



# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO**

INTEC  
ÁREA DE INGENIERÍAS

## **Trabajo final de investigación**

Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el municipio Jarabacoa,  
provincia La Vega año 2017

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

Sustentado por:

**Federico Augusto Sanabia Álvarez**

ID: 1039009

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

Asesora:

**Ing. Mariely Ponciano, M.Sc.**

Santo Domingo, República Dominicana  
Febrero 2018

# CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1 – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>5</b>
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	6
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.5 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	8
1.7 ANTECEDENTES .....	10
<b>CAPÍTULO 2: REFERENCIAS CONCEPTUALES</b> .....	<b>11</b>
2.1 MARCO TEÓRICO .....	11
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	11
2.3 MARCO LEGAL.....	17
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>19</b>
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	19
3.2 DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN.....	20
3.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	20
3.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	21
3.5 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	22
3.6 ANÁLISIS DE DATOS .....	22
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
4.1 SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO JARABACOA .....	23
4.2 ENCUESTA A LA COMUNIDAD DEL MUNICIPIO DE JARABACOA. ....	25
4.2.1 ENCUESTA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.....	26
4.2.2 ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	27
4.2.3 PESAJE Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	27

4.2.4	GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	28
4.2.5	DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	29
4.2.6	COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS .....	30
<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>41</b>
	Anexo 1 – Brochure utilizado para informar a los participantes del estudio.....	41
	Anexo 2 – Adhesivo utilizado para la identificación de viviendas participantes en el estudio.	42
	Anexo 3 – Encuesta sobre residuos sólidos y aspectos asociados.....	43
	Anexo 4 – Encuestas para establecimientos de salud.....	49
	Anexo 5 – Encuesta utilizada en el Ayuntamiento Municipal de Jarabacoa.....	51
	Anexo 6 – Formulario generación per cápita.....	61
	Anexo 7 – Formulario densidad de los residuos sólidos.....	62
	Anexo 8 – Formulario de análisis de la composición física de los residuos solidos.....	63
	Anexo 9 – Fotografías .....	64
	Anexo 10 – Gráficos de estadísticas según respuestas de encuestas .....	66

## RESUMEN

Para el desarrollo de cualquier nación, país, comunidad, la salubridad e higiene es uno de los factores que inciden directamente en el mismo. El consumo es inminente y, por lo tanto, la generación de residuos por igual, por lo que su manejo se hace de vital importancia para el futuro de estos.

El “Estudio Diagnóstico de Gestión de Residuos Sólidos en el Municipio de Jarabacoa”, tiene como objetivo promover procesos de sensibilización y concientización de la comunidad en torno a la gestión integral de los residuos sólidos. Con este estudio se quiere lograr la determinación de la producción per cápita y composición de los residuos sólidos mediante una caracterización y muestreo durante ocho días consecutivos, catalogar la composición e identificar los retos presentes en el municipio tras la recolección de los residuos sólidos.

Para lograr los objetivos propuestos en este estudio, fue necesario utilizar una metodología mixta de técnicas cualitativas y cuantitativas, las cuales fueron empleadas para las fases de encuestas en recintos hospitalarios, viviendas tomadas como muestras y la institución encargada a la recolección de residuos sólidos municipales el ayuntamiento, se realizaron visitas de campo, entrevistas, toma de fotografías, y un brochure informativo para los participantes.

Como resultado de este estudio diagnóstico de gestión de residuos sólidos en Jarabacoa, el 90 por ciento de los habitantes está dispuesto a separar sus residuos en sus hogares para facilitar el aprovechamiento de los mismos y tomar medidas que no afecten al medio ambiente, además de que están en disposición de aprender sobre como reutilizar y reciclar dichos residuos. El 73 por ciento de los habitantes pertenecen a alguna organización, por lo tanto, es posible lograr la sensibilización y concientización a través de dichas organizaciones.

Para lograr los objetivos planteados por el Plan Dominicana Limpia, es necesario que el gobierno local y la alcaldía municipal de Jarabacoa en conjunto con sus ciudadanos, cumplan con los pilares de este plan, iniciando un proyecto de educación ambiental, reanudando el compromiso del reciclaje, reutilización de residuos y de manera más importante, reducir la producción innecesaria de residuos sólidos que no pueden ser descompuestos de manera natural por el medio ambiente.

**Palabras Clave:** Dominicana Limpia, Residuos Sólidos, Gestión de Residuos, Composición de Residuos, Caracterización de Residuos, Jarabacoa

## ABSTRACT

For the development of any nation, country, community, health and hygiene is one of the factors that directly affect it. Consumption is imminent and therefore, the generation of waste equally, so that its management becomes of vital importance for the future of these.

The "Diagnostic Study of Solid Waste Management in the Municipality of Jarabacoa", aims to promote processes of awareness of the community around the integral management of solid waste. With this study we want to achieve the determination of per capita production and composition of solid waste through characterization and sampling for eight consecutive days, catalog the composition and identify the challenges present in the municipality after the collection of solid waste.

To achieve the objectives proposed in this study, it was necessary to use a mixed methodology of qualitative and quantitative techniques, which were used for the phases of surveys in hospital facilities, housing taken as samples and the institution responsible for the collection of municipal solid waste. City Hall, field visits, interviews, taking photographs, and an information brochure for the participants.

As a result of this diagnostic study of solid waste management in Jarabacoa, 90 percent of the inhabitants are willing to separate their waste in their homes to facilitate the use of them and take measures that do not affect the environment, in addition to they are in a position to learn about how to reuse and recycle said waste. 73 percent of the inhabitants belong to some organization; therefore, it is possible to achieve awareness through these organizations.

To achieve the objectives, set by the Dominican Clean Plan, it is necessary that the local government and the municipal government of Jarabacoa, together with its citizens, comply with the pillars of this plan, initiating an environmental education project, resuming the commitment to recycling, reuse of waste and, more importantly, reduce the unnecessary production of solid waste that cannot be broken down naturally by the environment.

**Key Words:** Dominican Clean, Solid Waste, Waste Management, Waste Composition, Residual Characterization, Jarabacoa

## INTRODUCCIÓN

Con el fin de precisar un buen plan de manejo de gestión de residuos sólidos, el levantamiento y análisis de la data correspondientes a las comunidades conforman el punto de partida para el cambio de una sociedad carente de salubridad, consiguiendo con esto un parámetro que nos lleva a un desarrollo sostenible en el entorno.

Para el inicio de las labores que aportan a la disminución de residuos sólidos es necesario conocer cuál es la realidad en cuanto a las generaciones de la población de muestra, como se puede manejarlos, que tan efectiva puede ser la separación de estos y qué hacer con los mismos.

El manejo de los residuos sólidos se ha convertido en la principal preocupación ambiental de las alcaldías en la actualidad. El crecimiento de la población, la industrialización y los hábitos de consumo hacen que cada día se genere una mayor cantidad de residuos sólidos y al mismo tiempo cada vez tienen mayor cantidad de componentes que la naturaleza no puede degradar.

El Plan Dominicana Limpia presentado por el Gobierno Dominicano, en conjunto con los gobiernos locales y el sector privado, consiste en ofrecer una solución integral a los problemas generados por los residuos sólidos.

Así, se logrará mejorar la salud pública y dignificar el aspecto de las comunidades del país.

El Plan, además, implica desde la educación ciudadana, la recolección y disposición final de los residuos sólidos y el establecimiento de puntos limpios y centros de acopio, hasta la compra de equipos para los ayuntamientos, la intervención de los vertederos y el reciclaje con un enfoque de las 3Rs: reducir, reutilizar y reciclar.

El municipio de Jarabacoa está dentro de estas características generales. El manejo de residuos sólidos es un tema de prioridad. Eliminar o disminuir a los niveles posibles la contaminación ambiental debe ser el norte para contribuir al desarrollo ecoturístico del lugar.

La Alcaldía de Jarabacoa ha creado una Unidad Ambiental Municipal, la cual se ha elevado a Departamento y elaborado un Plan de Gestión Ambiental 2011-2016. Como tema prioritario el Plan de Gestión Ambiental identifica el manejo de los residuos sólidos. En una primera etapa la alcaldía ha iniciado un proceso de mejoramiento de la recolección y de concientización de la población sobre el manejo de los desechos sólidos.

Las tendencias actuales en la gestión de residuos sólidos van más allá de un simple vertido en condiciones controladas, se plantean iniciativas que extraigan de los residuos todo su valor económico y al mismo tiempo induzcan en beneficios ambientales y sociales. Las medidas que sean resultado de este estudio intentan seguir estas tendencias y mejorar las condiciones ambientales, sociales y económicas relacionadas con el mejorar de los residuos sólidos del municipio.

## CAPÍTULO 1 – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El manejo de los residuos sólidos se ha convertido en la principal preocupación ambiental de las alcaldías en la actualidad. El crecimiento de la población, la industrialización y los hábitos de consumo hacen que cada día se genere una mayor cantidad de residuos sólidos y al mismo tiempo cada vez tienen mayor cantidad de componentes que la naturaleza no puede degradar.

La siguiente propuesta parte de la necesidad de la concientización y sensibilización ciudadana ante el creciente problema de la basura en la República Dominicana, más adentrado en el municipio de Jarabacoa, ubicado en la provincia La Vega.

El Plan Dominicana Limpia parte de una iniciativa fomentada por el presidente Danilo Medina, para convertir un país “limpio, ordenado, y respetuoso del medio ambiente”. El programa consta de puntos clave para su realización que consisten en inversión, aumentando el presupuesto de los cabildos, basura para la generación eléctrico, tomando como ejemplo la planta de Punta Catalina, creación de vertederos regionales y reciclaje.

El Plan, además, implica desde la educación ciudadana, la recolección y disposición final de los residuos sólidos y el establecimiento de puntos limpios y centros de acopio, hasta la compra de equipos para los ayuntamientos, la intervención de los vertederos y el reciclaje con un enfoque de las 3Rs: reducir, reutilizar y reciclar.

Es imperativo la implementación del Plan Dominicana Limpia, el cual busca una solución definitiva al manejo integral de los residuos sólidos, la recolección, su manejo y el destino final, evitaremos vertederos que expanden la insalubridad, rellenos sanitarios, y en vez de tener buzos que representan la pobreza e inequidad, tendríamos técnicos en labor de reciclaje, quienes impulsarían a la República Dominicana ante una elite de países comprometidos con el cambio climático, la salud y el reciclaje.

## 1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuál es la producción per cápita por persona en el municipio de Jarabacoa?
- ¿Cuál es la composición de los residuos sólidos producidos en Jarabacoa?
- ¿Cómo podríamos mejorar la recolección y distribución de los residuos sólidos en el municipio?
- ¿Cómo debemos implementar el Plan Dominicana Limpia para la mejor sensibilización ciudadana?
- ¿Cuáles son los retos presentes en el municipio de Jarabacoa?

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

Para el desarrollo de cualquier nación, país, comunidad, la salubridad e higiene es uno de los factores que inciden directamente en el mismo. El consumo es inminente y, por lo tanto, la generación de residuos por igual, por lo que su manejo se hace de vital importancia para el futuro de estos.

Un plan de manejo de residuos sólidos, logística de recolección y destino final del mismo, es lo que se quiere lograr con la implementación del Plan Dominicana Limpia en el municipio de Jarabacoa, República Dominicana. El cual es patrocinado por el gobierno del presidente Danilo Medina, en conjunto con los gobiernos locales de las comunidades y el sector privado.

Este Plan fomenta el proceso de separación en la fuente y el aprovechamiento de los materiales, impulsado una cultura de reciclaje y un proceso de concientización y sensibilización ciudadana para una optimización del medio ambiente.

Es por esto por lo que el gobierno central ha decidido declarar el Día Nacional de la Limpieza, mediante el decreto 233-17, el cual será celebrado el tercer sábado de septiembre de cada año, buscando la movilización y sensibilización nacional.

## 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico de gestión de residuos sólidos domiciliarios, caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y determinar la composición física de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio Jarabacoa.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Determinar la PPC y composición de los residuos sólidos mediante estudio de caracterización con muestreo durante 8 días consecutivos.
- B. Catalogar la composición de los residuos sólidos producidos en Jarabacoa
- C. Identificar los retos presentes en el municipio de Jarabacoa tras la recolección de residuos sólidos
- D. Recolectar información primaria mediante entrevistas, visitas o encuestas.
- E. Realizar el levantamiento de información cuantitativa y cualitativa para describir cada fase en la actual gestión de residuos sólidos del municipio de Jarabacoa.

## 1.5 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de la investigación, fue elegido un método cuantitativo y cualitativo. El método fue seleccionado porque se realizó una revisión de los datos de manera numérica para la determinación de la producción per cápita (PPC) de forma estadística, un levantamiento de información primaria mediante entrevistas para su análisis y procesamiento.

La investigación para la implementación del Plan Dominicana Limpia en el municipio de Jarabacoa se utilizará para crear sensibilización y concientización ciudadana sobre los residuos sólidos, construir un nuevo conocimiento y aporte a la sociedad local y dominicana.

## 1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Jarabacoa es un municipio que pertenece a la provincia de La Vega, el cual cuenta con una población aproximadamente de 56,931 habitantes según los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2002, según los resultados del censo más reciente realizado en el año 2010 indica que la población de Jarabacoa disminuyó en un 0.23 %, y es considerado por muchos como la ciudad donde siempre es primavera, ya que se caracteriza por una agradable temperatura promedio anual de 21 °C.



**Figura 1. Municipio Jarabacoa, Provincia La Vega, República Dominicana**

Es un municipio con una extensión territorial de 35 km, según la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), ubicado al nordeste de la Cordillera Central a unos 530 metros sobre el nivel del mar. Su territorio como espacio organizado ocupa aproximadamente el 70% del área de la cuenca del Alto Yaqué del Norte. En este sentido, en su geografía predominan las lomas y las sierras con pendientes pronunciadas y vegetación típica de bosque húmedo templado.

Su división territorial completa actualmente posee un incremento en la composición de la zona urbana y sub-urbana y es por esto se hace mención de nuevos sectores como Cerro Alto, Los Candelarios, La Rueda, Elías Santana, Rescate 94, María Auxiliadora, Medina I y II, Urb. Hidaka, Ercilia Pepín, Villa Aura, Urb. Ñeñe, Urb. Luís y Jorge, Urb. Tavito, San Pablo, Urb. Jerez, Urb. Ercilla Pepín, La Colonia Agrícola, Barrio de Balaguer, Barrio Negro, Barrio Blanco y Brisas del Mogote.

La zona rural está compuesta por 11 secciones que son: Buena Vista, Corocito, Estancita, Atolladera, Hatillo, Jumunuco, Los Corozos, Manabao, Paso Bajito, Pedregal, Piedra Blanca, El Abanico, Pinar Quemado, Las Guasaras.

Las carreteras principales conducen a La Vega, Constanza, Manabao, Jumunuco, Tavera y Jánico. La población se encuentra a 2 horas y media de Santo Domingo a velocidad promedio, es un recorrido de 130 km por la Autopista Duarte y 21 km por la carretera Federico Basilis.

Gran parte de la economía de Jarabacoa consiste en la agricultura, debido a su terreno fértil, existen proyectos de plantaciones de fresa, café, vegetales, los cuales sirven para el consumo local y nacional. Al igual que la ganadería, que abastece el mercado local con la producción de ganado y productos derivados de la leche.

## 1.7 ANTECEDENTES

Según estudios realizados por el programa de la USAID para la Protección Ambiental, recolectados en el informe Diagnostico Ambiental Municipal (USAID, 2011). En el territorio dominicano han sido identificados 348 botaderos de basura y tres vertederos semi controlados, los cuales deben recibir una producción global diaria de 7,891 toneladas de residuos a cielo abierto.

Con el crecimiento de las ciudades cada vez resulta más difícil buscar lugares para destinarlos a disposición final de residuos sólidos, que cumplan con las especificaciones de la normativa vigente. En 1999, la Sindicatura del Municipio de Jarabacoa, preocupada por el tema de la disposición de los residuos sólidos, adquirió 60 Tareas de tierra destinadas a recibir los residuos sólidos .

En el año 2002, El Ayuntamiento de Jarabacoa opta por eliminar el vertedero a “Cielo Abierto” y se contrata a la Empresa Consultora de ingeniería y Gestión Ambiental, que presenta un conjunto de acciones para resolver la situación. En los últimos años el manejo de los residuos sólidos en Jarabacoa estaba siendo operado de una manera semi-privada, la cual era realizaba entre el ayuntamiento y la firma privada Ingeniería Civil y Medio Ambiente (SIGA). En la actualidad el vertedero opera manejado por el Ayuntamiento de Jarabacoa con apoyo del Ministerio de Agricultura.

## CAPÍTULO 2: REFERENCIAS CONCEPTUALES

La siguiente investigación tiene como objetivo fundamental el lograr la sensibilización y concientización ciudadana en el municipio de Jarabacoa tras la implementación del Plan Dominicana Limpia, con el cual se busca realizar un plan de manejo de residuos sólidos, la recolección y el destino final del mismo, al igual que la reutilización de dichos residuos para fines de reciclaje.

### 2.1 MARCO TEÓRICO

### 2.2 MARCO CONCEPTUAL

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. 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 muestras que participarán en el estudio, lo cual permitirá reducir tiempos y costos en el desarrollo del estudio. (Villena, 1994)

#### - **¿QUÉ SON RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN?**

Se conoce como residuos sólidos a todo material en estado sólido, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

#### - **¿QUÉ ES LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)?**

La producción per cápita es un cálculo que se realiza para determinar el ingreso que recibe, en promedio, cada uno de los habitantes de un país; es decir, en promedio, cuanto es el ingreso que recibe una persona para subsistir. Este cálculo se obtiene dividiendo el ingreso nacional entre la población total de un país o en este caso municipio.

Esta información disponible relativa a la generación per cápita de residuos sólidos municipales, se calculó la generación total por ciudad. Para aquellas localidades que no contaban con un estudio o información confiable al respecto, los datos se estimaron mediante inferencia, tomando en consideración el clima, la actividad o actividades preponderantes y la zona y/o región donde se localizan.

Dada la relación que se presenta entre las actividades económicas de cada localidad y la generación y composición de los residuos sólidos municipales generados, se identifican las principales actividades económicas en las localidades estudiadas; quedando estas divididas en tres grandes grupos: agrícola e industrial, comercial, servicios y turístico.

Posteriormente se calcula la generación per cápita promedio de todas y cada una de las localidades estudiadas, con el objeto de poder asociar la generación de residuos sólidos con las actividades económicas de cada región o municipio.

#### - **COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos se componen según su origen de generación se dividen en (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003):

- **Domiciliarios:** Son residuos generados en actividades realizadas en viviendas o cualquier establecimiento similar. En estos logramos encontrar, restos de alimentos, revistas, botellas, pañales, entre otros.
- **Comerciales:** Son aquellos generados en lugares de tipo comercial y mercantil, tales como depósitos, almacenes, hoteles, restaurantes, plazas, cafeterías y depósitos. Los residuos característicos de este tipo logramos encontrar: papeles, plásticos, latas, productos de higiene personal, entre otros similares.
- **Industriales:** Estos se caracterizan por ser producto de las actividades industriales como resultado de procesos de producción, mantenimiento de equipos e instalaciones, tratamiento y control de contaminación. Residuos Característicos- lodos, cenizas,

escorias, metales, vidrios, plásticos, papeles, normalmente combinado con sustancias peligrosas.

- **Agrícolas:** Residuo resultante de la crianza de animales y la producción, cosecha de cultivos y árboles que no se utilizan para fertilizar el suelo. Entre los recursos propios de este tipo tenemos, envases de fertilizantes, de plaguicidas, los agroquímicos, cuyo contenido son residuos peligrosos.
- **De las actividades de construcción o demolición:** Son aquellos resultantes de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras. Residuos particulares de este tipo: piedras, bloques de cemento, maderas, entre otros.
- **Biomédicos:** Aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos. Entre los recursos propios de este tipo tenemos, agujas, gasas, algodones, órganos patológicos, entre otros.

## - **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Se considera como gestión de los residuos sólidos urbanos al conjunto de operaciones que se realizan con ellos desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase en su tratamiento. (UNED, 2003) Abarca cuatro etapas:

### **1. RECOGIDA Y TRANSPORTE**

La recogida de los residuos urbanos consiste en su recolección para efectuar su traslado hacia la disposición final.

Básicamente existen dos tipos fundamentales de recogida:

- Recogida no selectiva: los residuos se depositan mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación.

- Recogida selectiva: Se hace separando los residuos según su clase y depositándolos en los contenedores correspondientes. Así, existen normalmente contenedores para el papel, vidrio, envases y la materia orgánica. Este sistema requiere un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana para funcionar.

La recogida en sí es un proceso complicado donde se deben conjugar las necesidades del servicio con la minimización de las molestias que se generan a los ciudadanos.

Por lo que respecta al transporte en sí existen dos métodos:

- Recogida por medio de vehículos: Se realiza por medio de vehículos especialmente preparados al efecto, camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar.
- Recogida neumática: Esta recogida exige una cuantiosa inversión inicial en la construcción de las instalaciones que han de ir bajo tierra. Sólo es factible en áreas de nueva urbanización. A cambio exige un menor desembolso en costes de personal y genera muy pocas molestias a los ciudadanos. Comenzó a utilizarse en los países nórdicos en la década de los 60. Mediante un sistema de conducciones neumáticas subterráneas se conduce la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento. En el país existen algunas experiencias.

## **2. TRANSFERENCIA**

En esta etapa se realiza el transporte de los residuos hacia las estaciones de transferencia. Las estaciones de transferencia son instalaciones donde los residuos de los vehículos recolectores son transferidos a equipos de transporte de gran capacidad de carga, los cuales finalmente son los encargados de llevar los residuos a las plantas de tratamiento o al centro de disposición final.

### 3. TRATAMIENTO

Las plantas de tratamiento son instalaciones a las cuales llegan los residuos provenientes de la recolección, sea esta diferenciada o no, para su clasificación y enfardado según el tipo de material, para su posterior venta e ingreso a nuevos procesos productivos.

El proceso de selección se realiza mediante diversos sistemas:

- Metales férricos: Por medio de campos magnéticos.
- Metales no férricos: Clasificación manual y por corrientes de Foucault.
- Papel y cartón: Se seleccionan por clasificación manual.
- Plásticos duros: Por clasificación manual.
- Plástico film: Mediante sistemas neumáticos.
- Vidrio de color: Por clasificación manual.
- Vidrio blanco: De igual modo.
- Materia orgánica: Es el sobrante de los procesos anteriores.

### 4. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final es la última etapa en el manejo de RSU y comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos sólidos urbanos, producto de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de valorización adoptados.

#### - **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS**

Se entiende por gestión integral de residuos sólidos al conjunto de articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta su disposición final. (Ley para la Gestión Integral de Residuos, No. 8839)

## - ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Es un estudio de 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.

Este tipo de estudio posee varias etapas a seguir para su realización que son:

- Recopilación de la información existente.
- Identificación de las fuentes de generación a considerar y las características a determinar.
- Planteamiento de la metodología del estudio.
- Realización de los trabajos de campo.
- Análisis de datos y conclusiones.

## 2.3 MARCO LEGAL

Con la aprobación y promulgación de la ley 64-00, el 18 de agosto del año 2000, se crea en la República Dominicana un marco jurídico general que vela por el uso y buen manejo de los recursos naturales y el medio ambiente. Algunos de los objetivos de la misma son la prevención, regulación y control de la contaminación; promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales: fomentar y estimular la educación ambiental de la población; y, impulsar acciones para el cumplimiento de la misma. Para darle seguimiento a esta ley se crea la Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARENA, hoy Ministerio de Medio Ambiente.

Enmarcado en los artículos 106, 107 y 108 de esta ley 64-00, se encuentra la “Norma para Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos”, en la que se establecen parámetros sanitarios y requisitos para el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, así como disposiciones generales para reducción reaprovechamiento y reciclaje. Específicamente en el artículo 5.7, relativo a tratamiento de los residuos, se otorga la responsabilidad a los ayuntamientos en coordinación con SEMARENA de implementar programas que promuevan las técnicas de reaprovechamiento, valorización y reciclaje. Los ayuntamientos también deben asesorar a personas o empresas que se dediquen a las actividades antes mencionadas.

En cuanto a disposición de final de residuos, se dedica el capítulo 6 completo de la norma. A modo general en este capítulo se prohíbe el depósito de cualquier residuo en áreas públicas, los vertederos clandestinos y la quema a cielo abierto de residuos. La correcta disposición de los residuos es responsabilidad de los ayuntamientos. Se mencionan los requisitos de ubicación (distancias mínimas de asentamientos urbanos y aeropuertos), las condiciones geológicas e hidrogeológicas que se deben cumplir para la instalación de un relleno sanitario. Por último, mencionan algunos aspectos de control manejo y monitoreo ambiental en la operación de instalaciones de disposición final.

Dentro de las normativas del Ministerio de Medio Ambiente, relativas a manejo de residuos sólidos, también está la Norma para la Gestión Integral de Desechos infecciosos, del 2003. El 20 de febrero del 2009, se publica el decreto No.126-09 que aprueba el Reglamento sobre los Desechos y Residuos Generados por los Centros de Salud y Afines, del que mencionarán varios puntos en el capítulo que corresponde.

En la ley 176-07 de Municipios, en su capítulo 1, artículo 19 indica que son competencias del Ayuntamiento los servicios de limpieza y ornato público, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

La Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales explica sobre la urgencia que constituye la gestión de los residuos sólidos municipales, todo lo concerniente a la disposición final y como se requiere afrontar el problema con la voluntad política, prioridad y seriedad que amerita. Dentro de la misma se menciona la importancia de la participación ciudadana, y como la misma debe de ser vital e imperativa. La experiencia dominicana demuestra que la actitud de la población frente al problema de la basura es irresponsable. La solución al problema de la comúnmente denominada basura en la República Dominicana debe enmarcarse en una visión global y a largo plazo que responda a las necesidades y circunstancias de cada municipio y provincia del país, en lugar de soluciones aisladas y de corto plazo.

El Proyecto de Ley sobre Manejo de Residuos Sólidos, el cual tiene como objetivo prevenir la generación de residuos y fomentar su reducción, manejo y reciclado; estableciendo un régimen jurídico para su aplicación en las actividades, procesos y operaciones que vayan desde su generación hasta su reutilización y disposición final.

El objetivo general tras la implementación de esta ley “es lograr que una mínima cantidad de residuos sólidos llegue a disposición final”; es decir que se logre cero residuos en la disposición o uso final de cualquiera sea el producto. Como resultado de la implementación de una infinidad de acciones, las cuales variarán según la industria y sector en el negocio se encuentre, que promueven la no generación de residuos, su mínima producción o la reutilización o valorización de los mismos, al mismo tiempo evite los efectos negativos sobre la salud de la población, resulte ambientalmente sostenible y socioeconómicamente viable.

## CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

La metodología empleada para las distintas partes de la investigación presentada es producto del uso mixto de técnicas cualitativas y cuantitativas, las cuales fueron empleadas como se detalla a continuación: para las fases de encuestas a recintos hospitalarios, viviendas tomadas como muestras y la institución encargada a la recolección de residuos sólidos municipales el ayuntamiento, se realizaron visitas de campo, entrevista personales, toma de fotografías, preguntas al personal que trabaja directamente en los lugares o reside en los mismo.

De manera conjunta a la aplicación de la encuesta mencionada anteriormente, se entregó a los habitantes un brochure informativo que describió en qué consistía este proceso, para que se estaba realizando este estudio, los pasos para su correcta participación en el estudio de caracterización de residuos sólidos, además, se colocaron los autoadhesivos con la identificación de las viviendas según corresponda al número de la muestra y se procedió a la entrega de dos bolsas negras para el almacenamiento de los residuos sólidos, una para los comunes y otra para los residuos de los baños.

Para la recolección de muestras se contó con una camioneta L-200, la cual fue prestada por el ayuntamiento de Jarabacoa para el apoyo en la transportación y disposición final de los residuos sólidos. Luego de hacer recogida de todos los residuos y entrega de nuevas fundas para la próxima recogida en todas las viviendas seleccionadas procedemos al área designada para el estudio de caracterización.

Para el estudio de caracterización de residuos se utilizó el método aplicado para la caracterización de los residuos sólidos es el recomendado por CEPIS-OPS para América Latina y El Caribe basado en el diseño del Dr. Kunitoshi Sakurai, (Sakurai, 1983). El mismo permite obtener muestras representativas que pudieran ser utilizadas para el desarrollo de diferentes planes en la gestión integral de los residuos sólidos. Cuando se describa esta parte en el capítulo 4 se detallarán los pasos que se llevaron a cabo para la realización del mismo.

En cuanto a los contactos realizados, se realizaron entrevistas de forma personal a los posibles dueños de viviendas, personas encargadas en la institución que serían posibles fuentes de

información para el estudio realizado y autoridades de Jarabacoa relacionadas con el manejo de residuos.

### 3.2 DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

La población tomada del municipio de Jarabacoa según el censo del 2002 fue de 56,931 habitantes, en el 2010 el número de habitantes fue de 56,803 esto muestra que la población de Jarabacoa ha tenido un descenso de un 0.23 %, debido a este dato obtenido se determinó una proyección de la población actual que fue de 55,895 habitantes.

Con este dato poblacional fue obtenida la determinación de la muestra para el estudio a realizar según zona residencial el cual se dividió en zonas residenciales: muy bajo, bajo, medio bajo, medio y alto ingresos, según estatus socioeconómico.

### 3.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para la determinación de la muestra se utilizó el método que recomienda OPS por ser el más común que es el muestro estratificado proporcional, este método se asegura que cada vivienda de un estrato tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Debido a que se conocía el tamaño de la población  $N$  y asumimos la varianza se utilizó la siguiente formula:

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

Tamaño de la población

$N_h$  = Tamaño de la población del estrato  $h$  (donde  $h = 1, 2, 3$ )

$N$  = Tamaño de la muestra

$n_h$  = Tamaño de la muestra del estrato  $h$

N=	11,179	Viviendas
O2 Asumido =	0.04	Kg2/hab/día
E=	0.05	Kg/hab/día
Nivel de Confianza	95%	
Z1 e/2	1.96	
n=	61.00	
n Tomado	61	Viviendas

**Tabla no. 1** – Tabla de cálculo de la muestra para estudio de caracterización según metodo de la OPS. **Elaboración propia**

### 3.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la selección de la muestra se hizo según su extracto socioeconómico que se dividió en: Muy Bajo, Bajo, Medio bajo, Medio y Alta

Para estos se escogieron varios sectores de Jarabacoa según su estatus de vida y sector

Muy bajo – El Bolsillo

Bajo – Barrio Lindo

Medio Bajo – Pueblo Nuevo

Medio - Medina

Medio Alto – Cerro Alto

Las 61 muestras obtenidas se dividieron según los extractos socioeconómicos que se determinaron según el documento de la ONE de la distribución geográfica de grupos socioeconómicos de la República Dominicana del año 2002 en este logramos ver un valor porcentual para así distribuirlos según la cantidad de vivienda necesitadas el dato arrojo lo siguiente:

PROVINCIA LA VEGA		PORCENTAJE DE HOGARES					TOTAL
CÓDIGO	NOMBRE	Muy bajo	Baio	Medio baio	Medio	Medio alto-alto	
1303	JARABACOA	13.7	34.2	24.2	19.3	8.7	100.0
130301	JARABACOA	10.6	30.6	24.5	23.5	10.8	100.0
130302	BUENA VISTA (D. M.)	16.0	38.3	29.5	11.8	4.3	100.0
130303	MANABAO (D. M.)	35.8	56.6	5.9	1.2	0.6	100.0

**Tabla no. 2** -Tabla obtenida en el documento de la ONE: Distribución geográfica de grupos socioeconómicos de la República Dominicana del año 2002.

Determinación de muestra según extracto socioeconómico						
D.M	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio - Alto	Total
Jarabacoa (habitantes)	7,675.73	19,338.94	13,758.69	11,000.30	4,920.04	40,462.72
Total, de viviendas (5 hab x vivienda)	1,535.15	3,867.79	2,751.74	2,200.06	984.01	11,338.74
Porcentaje (%)	13.54%	34.11%	24.27%	19.40%	8.68%	100.00%
Cantidad Vivienda Seleccionada (UD)	8	21	15	12	5	61
<b>Total, Habitantes</b>						<b>40,462.72</b>

**Tabla no. 3** -Tabla de determinación por extracto socioeconómico de la distribución de la muestra.  
**Elaboración propia**

### 3.5 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La fuente de recopilación de los datos fueron documentos obtenidos por la Oficina Nacional de Estadísticas ONE los cuales fueron:

- Censo del año 2002
- Censo del año 2010
- Distribución geográfica de grupos socioeconómicos de la República Dominicana del año 2002.

### 3.6 ANÁLISIS DE DATOS

Luego de determinada la población y muestra a analizar se empieza a levantar los datos con el fin de llevar a cabo las diversas pruebas que darán soporte a los análisis.

Entre ella debemos de cumplir con las siguientes etapas:

- Producción per cápita
- Prueba de densidad
- Composición física
- Caracterización de los residuos sólidos

Con estas pruebas ya levantadas y analizadas procedimos a completar el estudio de caracterización, obteniendo datos concretos de la situación actual de Jarabacoa con respecto a generación de basura, composición de la misma, densidad y porcentaje.

## CAPÍTULO 4: RESULTADOS

### 4.1 SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO JARABACOA

De acuerdo con información suministrada por Sr. Epifanio Reyes, jefe encargado del área de limpieza pública en el Ayuntamiento de Jarabacoa, actualmente están operando cuatro camiones compactadores pequeños que tienen 3 M3 de capacidad, y vierten alrededor de seis viajes diarios cada uno; y un camión grande de 8 M3 que vierte dos viajes diarios. Los camiones pequeños trabajan con un chofer y dos ayudantes.

El camión grande consta de tres ayudantes y el chofer. Adicional a estos camiones existen otros camiones volteo que realizan la recogida de podas y residuos de áreas verdes. (Hernández, 2011).

La comunidad hace su aporte sacando los residuos al frente de sus casas en tanques o bolsas de plástico.

#### 4.1.1 ANTERIOR RUTA DE RECOGIDA DE BASURA UTILIZADA PARA LA RECOLECCIÓN CASI TOTAL DEL MUNICIPIO

De acuerdo con información suministrada por el Ayuntamiento Municipal de Jarabacoa, los camiones salen a las 7:00 AM para iniciar la recogida de basura.

##### **Lunes**

Centro de la ciudad, Cristo Rey, Los Corralitos, La Callecita, Colegio de los Padres, María Auxiliadora, La Colonia con todas sus calles, Las Tres Mil Quinientas, Santo Domingo Savio, Barrio Abraham, La Casa de Piedra y Rescate 94.

##### **Martes**

Centro de la ciudad hasta Puente Jimenoa, Av. La Confluencia hasta el Centro Vacacional, Barrio Lindo (El Bolsillo), Barrio Don Bosco, Pueblo Nuevo, Medina #1 y Medina #2, Barrio Tavito, El Mirador, Sector Don Luis.

**Miércoles**

Centro de la Ciudad, Venecia, Pedregal, La Javilla, Colina Los Pomos, Paso Bajito y La Pita, Pinar Quemado Arriba y Abajo, Obdulio Jiménez, El Kilómetro 2 y la Rueda.

**Jueves**

Centro de la Ciudad, Urbanización Hidaka, Ercilla Pepín, Barrio Balaguer El Dorado, La Trinchera, La Joya y Palo Blanco.

**Viernes**

Centro de la Ciudad, Av. La Confluencia hasta El Malecón, Cardenal Sánchez, Barrio Los Candelarios, Estancita, El Balcón, La Peña, Elías Santana, Rosa Mística, Barrio Blanco, Barrio Negro, Cerro Alto y Altos del Yaque.

**Sábado**

Centro de la Ciudad, Calle 5 de la Colonia, La Callecita, Los Haitises, Arroyo Cercado, Las Guázaras, Sector El Mirador y Los 2 Cementerios, (La Trinchera y de la Ciudad).

**Domingo**

Centro de la Ciudad, de 6:00 a.m. hasta 12:00 p.m. Con la realización de estas rutas se cubre casi la totalidad del municipio. Una pequeña cantidad de hogares e instituciones pagan el servicio de recolección de residuos, pero la mayoría de la población aún no asimila que debe pagar por este servicio.

#### 4.1.2 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

El método de disposición final que tienen los residuos producidos en el Municipio de Jarabacoa es el depósito en el Vertedero Municipal de Jarabacoa. En esta instalación ingresan los residuos sólidos mayormente en los camiones de recogida compactadores de mayor volumen y a su vez de ser necesario ingresan los camiones compactadores más pequeños y además los de cama abierta, estos residuos son vertidos próximos al área de designada para el vertido que se esté considerando en el momento que en la visita pudimos observar que era solamente un área que fue excavada a mayor profundidad para así poder acumular la mayor cantidad posible de residuos para así poder representar un relleno sanitario estos residuos son transportados a este lugar por medio de una retro pala que los mueve y coloca en el lugar designado.

## 4.2 ENCUESTA A LA COMUNIDAD DEL MUNICIPIO DE JARABACOA.

A través de una encuesta realizada a 61 viviendas, alrededor de 227 habitantes donde predomina el género femenino de varias edades, de las diversas clases sociales tanto de ingresos bajo-bajo a ingresos altos se evalúan en grado de conocimiento en materia de residuos sólidos de este municipio, así como su interés en formar parte de algún posible cambio en la manera de desechar.

De la muestra de viviendas analizadas logramos concluir lo siguiente:

- 1) El 73.77 % de los habitantes del municipio de Jarabacoa participa en alguna organización, tanto sea en una parroquia o una junta de vecinos, por lo tanto, es posible lograr la sensibilización y concientización a ellos a través de estas organizaciones.
- 2) Según los datos recolectados logramos determinar cuáles son los residuos que más se generan en este municipio que son: Un 37.06% de sobras de alimentos, 23.08% de papeles, 19.58% de latas, 17.48% Plásticos y 1.40% de vidrio, podas, etc.
- 3) La comunidad de Jarabacoa está al corriente que el manejo adecuado de los residuos es una acción muy importante como medida de protección al medio ambiente, y un 90.06% dice que está dispuesto a separar sus residuos en sus hogares para así poder facilitar el aprovechamiento de los mismo y que estas acciones deberían ser consideradas.
- 4) Entre las preguntas realizadas a estas viviendas está la de que significa tener un botadero/punto crítico cerca de sus hogares, el 83.60% de los habitantes determinaron que sería una molestia debido a que eso podría traer consigo un gran sin número de contaminación que podrían afectar su estado de salud y bienestar, solo 1.64% le causa comodidad debido a que podría depositar los residuos en el lugar y 14.75% le era indiferente esto y no le significaba nada.
- 5) Para sensibilizar a la comunidad de Jarabacoa, se le pregunto si estaría dispuesto a pagar por el servicio de recogida de residuos para así sean parte del desarrollo del mismo, prefieren no pagar del servicio debido a que dicen que está funcionando bien, así como esta o que su situación económica no le permite hacer algún tipo de aporte monetario para

esto, solo el 37.70% estuvo de acuerdo con hacer un aporte monetario que ronda entre los 50 – 200 pesos dominicanos mensuales.

El formulario utilizado para la obtención de los análisis de datos, se encuentra en los anexos.

#### 4.2.1 ENCUESTA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Los residuos infecciosos generados en Jarabacoa, son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológicos infecciosos que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Según datos del Diagnóstico Ambiental Jarabacoa (USAID-PPA), el municipio de cuenta con 10 centros de salud, 6 en la zona urbana y periurbana y 4 en la zona rural y un Centro Geriátrico. Además, cuenta con 6 clínicas privadas como son la clínica Inmaculada, Los Padres Domínguez, Los Ríos. 8 policlínicas, 1 dispensario médico

Centro Médico	Descripción de Centro	Disposición de Residuos
Centro Médico Los Ríos	Clínica Privada 1 quirófano 7 habitaciones	El Ayuntamiento recoge todos los residuos sin separación previa.
Centro de Salud Obra Social Salesiana	Centro Privado 6 quirófanos 14 habitaciones	Constan de un triturador de agujas, los demás residuos son recogidos por el Ayuntamiento sin previa separación.
Centro Médico Jarabacoa	Centro Privado 1 quirófano 9 habitaciones	Poseen un triturador para agujas, un incinerador para residuos infecciosos.  Los demás residuos son recogidos por el Ayuntamiento sin separación.

- **Tabla No. 4** – Descripción de Centros Médicos. **Tabla obtenida** (Ponciano, M. (2008); Gestión y Protección de Recursos Naturales en Cuencas Hidrográficas)

Se observa que los centros no tienen establecido un sistema de tratamiento de sus residuos. La mayoría de estos centros de área urbana si tienen trituradoras de agujas y en algunos casos proceden a incinerar los residuos infecciosos. Pero está claro que la mayoría de los residuos biomédicos producidos en Jarabacoa van a parar al vertedero municipal.

#### 4.2.2 ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Con el fin de conocer las características de los residuos que se generan en el municipio se desarrolló una serie de pesajes a lo largo de estos 8 días. Este estudio consistió en un pesaje inicial el 27 de agosto del año 2017 con el fin de conocer la situación del municipio en materias de residuos sólidos, un pesaje al día y un último pesaje el 3 de septiembre del 2017 para un total de 8 días de pesajes y recolección de residuos.

Los recursos utilizados para el estudio fueron los siguientes:

- Una balanza colgante de 220 libras
- Un recipiente redondo plástico de 55 galones de capacidad
- Fundas plásticas y guantes de Polietileno, mascarillas
- Palas
- Una lona plástica sobre la cual se expanden los residuos sólidos para la ejecución del cuarteo
- Libreta y lápices, formularios impresos.

#### 4.2.3 PESAJE Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Pesaje realizado con el objetivo de conocer la situación y características de los residuos sólidos del municipio. En este estudio el alcance del análisis consistió en:

- 1) Pesaje diario por ocho (8) días de domingo a domingo de los residuos generados en las viviendas seleccionadas.
- 2) Estudio de caracterización a partir del cuarteo de una muestra de los residuos generados por un periodo de ocho (8) días con el fin de determinar la composición física de estos.

- 3) Determinación de la densidad de los residuos generados a partir de una muestra seleccionada del cuarteo realizado.

#### 4.2.4 GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La generación per-cápita de residuos sólidos en el municipio de Jarabacoa es de 1.00 Kg/habitante/día y ha sido determinado considerando el promedio de los resultados validados de generación per-cápita de los ocho (8) días considerados durante el estudio.

Días	Fecha	Peso (lb)	Peso (kg)	Población (Habitantes)	Generación per cápita (kg/hab/día)
1	27/8/2017	473.50	215.23	227	0.95
2	28/8/2017	532.40	242.00	227	1.07
3	29/8/2017	482.06	219.12	214	1.02
4	30/8/2017	430.32	195.60	218	0.90
5	31/8/2017	447.92	203.60	200	1.02
6	1/9/2017	428.34	194.70	201	0.97
7	2/9/2017	473.00	215.00	205	1.05
8	3/9/2017	399.96	181.80	167	1.09
<b>Promedio</b>		<b>458.44</b>	<b>208.38</b>	<b>207</b>	<b>1.00</b>

**Tabla no. 5** -Tabla de generación per-cápita. **Elaboración propia**

#### 4.2.5 DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Se consideran los datos obtenidos a partir del segundo día, obteniendo la densidad de los residuos sueltos (sin compactar) y luego de uniformizada la muestra (compactados). Los resultados fueron los siguientes por día:

No.	Fecha	Peso del Recipiente vacío (Kg)	Altura del cilindro vacío (m)	Altura Total de Basura h (m)	Diámetro del cilindro vacío (m)	Volumen de basura (m3)	Peso del recipiente lleno (Kg)	Peso total de la basura (Kg)	Altura Libre Compactada h (m)	Densidad Compactada (Kg/m3)
1	28/8/2017	12	0.90	0.90	0.60	0.25	88	76	0.00	298.67
2	29/8/2017	12	0.90	0.88	0.60	0.25	90	78	0.02	313.50
3	30/8/2017	12	0.90	0.90	0.60	0.25	109	97	0.00	381.20
4	31/8/2017	12	0.90	0.90	0.60	0.25	90	78	0.00	306.53
5	1/9/2017	12	0.90	0.90	0.60	0.25	93	81	0.00	318.32
6	2/9/2017	12	0.90	0.9	0.60	0.25	95	83	0.00	326.18
<b>Densidad Compacta Promedio Kg/m3</b>										<b>324.07</b>

**Tabla no. 6** -Tabla de cálculo de densidad compacta de residuos sólidos. **Elaboración propia**

No.	Fecha	Peso del Recipiente vacío (Kg)	Altura del cilindro vacío (m)	Altura Total de Basura h (m)	Diámetro del cilindro vacío (m)	Volumen de basura (m3)	Peso del recipiente lleno (Kg)	Peso total de la basura (Kg)	Altura Libre Compactada h (m)	Densidad Suelta (Kg/m3)
1	28/8/2017	12	0.90	0.80	0.60	0.23	68	56	0.10	247.58
2	29/8/2017	12	0.90	0.75	0.60	0.21	57	45	0.15	212.21
3	30/8/2017	12	0.90	0.89	0.60	0.25	60	48	0.01	190.75
4	31/8/2017	12	0.90	0.89	0.60	0.25	58	46	0.01	182.81
5	1/9/2017	12	0.90	0.89	0.60	0.25	60	48	0.01	190.75
6	2/9/2017	12	0.90	0.87	0.60	0.25	62	50	0.03	203.27
<b>Densidad Suelta Promedio Kg/m3</b>										<b>204.56</b>

**Tabla no. 7** -Tabla de cálculo de densidad suelta de residuos sólidos. **Elaboración propia**

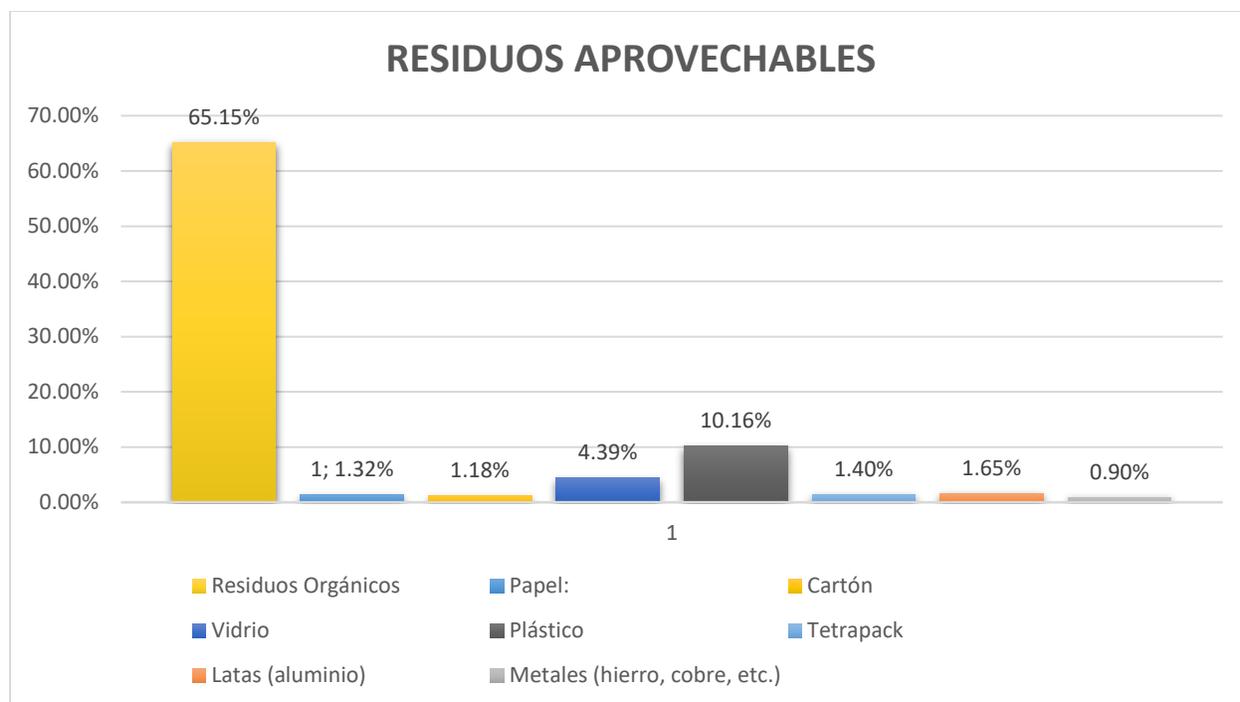
#### 4.2.6 COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elaboró el siguiente cuadro:

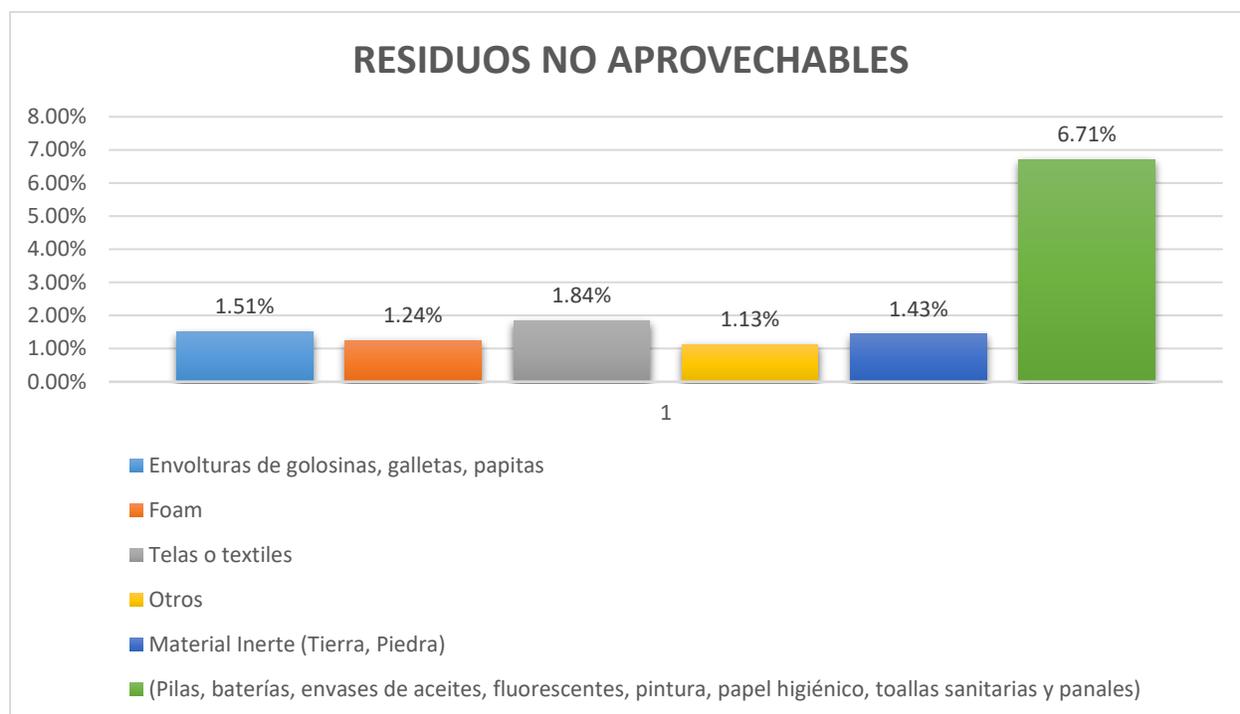
Análisis de Composición Física de los Residuos									
Componentes	Peso (KG)							Promedio (KG)	Porcentaje (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
Fecha	28/8/2017	29/8/2017	30/8/2017	31/8/2017	1/9/2019	2/9/2017			
<b>A. Residuos aprovechables (A1+A2)</b>	<b>105.50</b>	<b>97.50</b>	<b>165.00</b>	<b>170.70</b>	<b>165.50</b>	<b>184.60</b>	<b>148.13</b>	<b>86.14%</b>	
<b>A.1 Orgánicos</b>	<b>77.00</b>	<b>78.00</b>	<b>122.40</b>	<b>134.30</b>	<b>129.50</b>	<b>131.00</b>	<b>112.03</b>	<b>65.15%</b>	
Residuos Orgánicos	<b>77.00</b>	<b>78.00</b>	<b>122.40</b>	<b>134.30</b>	<b>129.50</b>	<b>131.00</b>	<b>112.03</b>	<b>65.15%</b>	
Residuos alimenticios (restos de comida, fruta, huesos)	75.00	73.00	112.40	115.80	108.50	115.00	99.95	58.12%	
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	2.00	5.00	10.00	18.50	19.80	16.00	11.88	6.91%	
<b>A.2 Reciclables</b>	<b>28.50</b>	<b>19.50</b>	<b>42.60</b>	<b>36.40</b>	<b>36.00</b>	<b>53.60</b>	<b>36.10</b>	<b>20.99%</b>	
Papel:	1.20	1.50	1.50	2.80	3.30	3.30	<b>2.27</b>	<b>1.32%</b>	
Papel Blanco	1.00	1.50	1.30	2.00	2.50	2.80	1.85	1.08%	
Papel Periódico	0.20	0.00	0.20	0.80	0.80	0.50	0.42	0.24%	
Cartón	1.50	1.20	2.50	1.00	3.50	2.50	2.03	<b>1.18%</b>	
Vidrio	5.00	4.00	16.50	5.80	5.20	8.80	<b>7.55</b>	<b>4.39%</b>	
Vidrio Blanco	1.00	2.00	8.50	2.00	1.50	2.80	2.97	1.73%	
Vidrio Marrón	3.50	1.50	6.50	2.50	2.50	2.50	3.17	1.84%	
Vidrio Verde	0.50	0.50	1.50	1.30	0.80	3.50	1.35	0.78%	
Plástico	15.00	9.00	17.80	19.50	16.80	26.70	<b>17.47</b>	<b>10.16%</b>	
PET (botellas de agua, refrescos o jugos)	7.00	1.50	3.50	4.50	2.50	3.10	3.68	2.14%	

Fundas plásticas	3.00	5.00	9.80	8.50	8.50	18.00	8.80	5.12%
Otros plásticos	5.00	2.50	4.50	6.50	5.80	5.60	4.98	2.90%
Tetrapak	2.50	1.50	1.50	4.30	2.80	1.80	<b>2.40</b>	<b>1.40%</b>
Latas (aluminio)	2.80	1.80	2.50	2.50	2.90	4.50	<b>2.83</b>	<b>1.65%</b>
Metales (hierro, cobre, etc.)	0.50	0.50	0.30	0.50	1.50	6.00	<b>1.55</b>	<b>0.90%</b>
<b>B. Residuos no aprovechables</b>	<b>8.80</b>	<b>10.30</b>	<b>12.80</b>	<b>13.80</b>	<b>10.70</b>	<b>17.40</b>	<b>12.30</b>	<b>7.15%</b>
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	2.50	1.50	3.50	2.80	1.80	3.50	2.60	1.51%
Foam	2.80	1.50	0.80	1.20	1.90	4.60	2.13	1.24%
Telas o textiles	2.00	2.15	2.50	4.50	3.50	4.30	3.16	1.84%
Otros	1.50	2.65	1.50	1.50	2.00	2.50	1.94	1.13%
Material Inerte (Tierra, Piedra)	0.00	2.50	4.50	3.80	1.50	2.50	2.47	1.43%
<b>C. Residuos Sólidos Peligrosos</b>	<b>7.50</b>	<b>4.00</b>	<b>15.50</b>	<b>15.90</b>	<b>18.00</b>	<b>8.35</b>	<b>11.54</b>	<b>6.71%</b>
(Pilas, baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	7.50	4.00	15.50	15.90	18.00	8.35	11.54	6.71%
<b>TOTAL (A+B+C) KG</b>	<b>121.80</b>	<b>111.80</b>	<b>193.30</b>	<b>200.40</b>	<b>194.20</b>	<b>210.35</b>	<b>171.98</b>	<b>100.00%</b>

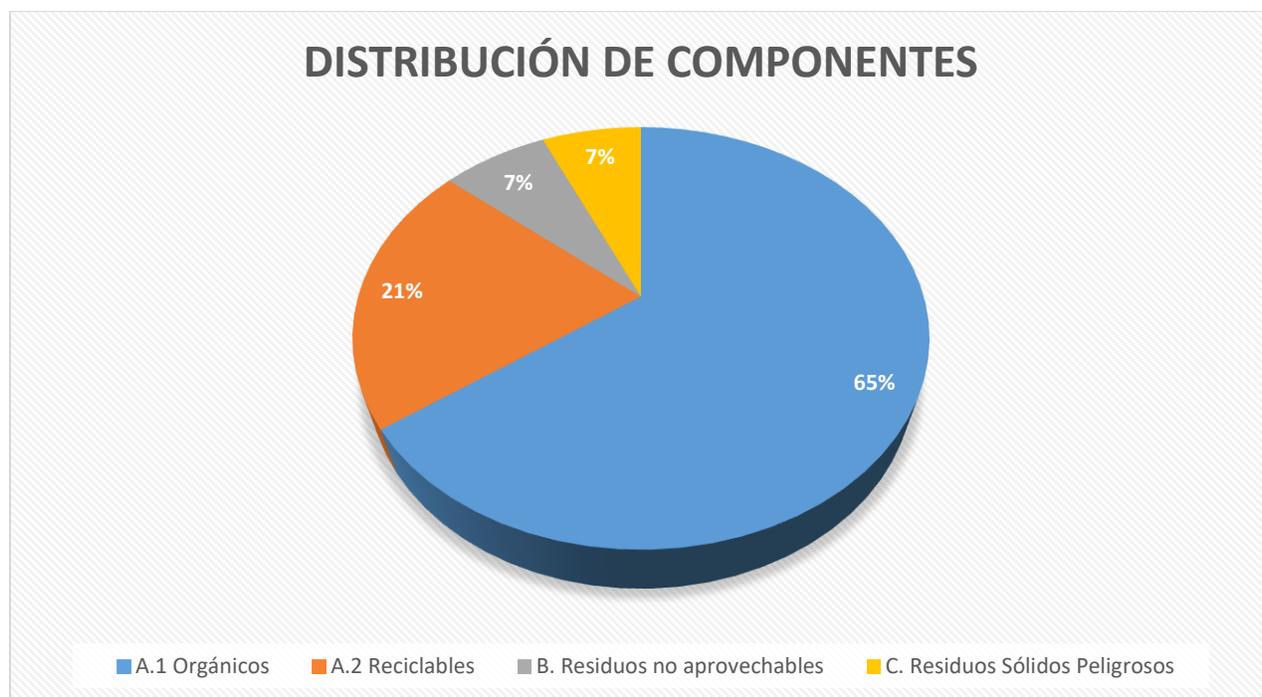
**Tabla no. 8 -Tabla de caracterización de los residuos sólidos. Elaboración propia**



**Figura no. 2** -Composición de los residuos aprovechables. **Elaboración propia**



**Figura no. 3** - Composición de los residuos no aprovechables. **Elaboración propia**



**Figura no. 4 – Distribución de Componentes. Elaboración propia**



## CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de los estudios y cálculos realizados para la determinar la generación per-cápita de residuos sólidos en el municipio de Jarabacoa, se obtuvo el valor de 1.0Kg/Hab/Día. Esta producción de residuos va en acuerdo con la información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuando dice que la generación per cápita promedio en República Dominicana es de exactamente la misma cantidad. En cuanto a la densidad de residuos, el resultado promedio es de 343.10kg/m<sup>3</sup>, con este dato, se puede tener una idea del volumen que ocupa la masa de los residuos sólidos, para así pasar a determinar cuál sería la opción ideal para la realización del relleno sanitario en su disposición final.

El pueblo de Jarabacoa, posee dos puntos críticos (La Confluencia y Palo Blanco) de acumulación de residuos sólidos, donde el ayuntamiento se ha visto en la necesidad de colocar restricción de horarios, control de decibeles y ruidos, etc. Debido a que la acumulación por día aproximada es de tres toneladas por días.

Sobre la composición de los residuos sólidos, se alcanzó a comprobar que el 65%% de la generación total de los mismos, proviene de materia orgánica, un 21% de material reciclable, 7% de material inerte y no aprovechables y un 7% de residuos peligrosos. Determinada esta composición se puede observar que con este 65% de material orgánico producido en el municipio, es posible ser aprovechado para compostaje, alimento de ganado, utilización de abono, entre otros.

Tomando las palabras del autor María Glinka (Glinka, 2006) “La reutilización es un proceso más sencillo, que ofrece ventajas desde el punto de vista económico.”. Es por esto por lo que se logró determinar, que, en cuanto a la producción de material reciclable del municipio de Jarabacoa, es posible su aprovechamiento tanto para su reutilización como para su venta, el cual ayuda a minimizar la generación de los residuos, su acumulación y a su vez reactiva el mercado.

En cuanto a la recolección, actualmente el ayuntamiento solo cuenta con dos camiones que poseen menos de diez años de vida útil, dejando a los demás en condiciones que dificulta el proceso de recolección, teniendo poca capacidad de almacenamiento, debido al aumento de producción de residuos sólidos, y a su vez dificultado el traslado hacia el destino final de los residuos. Acerca de la disposición final de los residuos, es un vertedero no regulado, de relleno sanitario, a cielo abierto, sin ningún tipo de cuidado, que posee una dificultad para el acceso.

Como parte del desarrollo sostenible del país, las instituciones y entidades educativas deben promover y ser pioneras de acciones que vayan en pos del cuidado del ambiente, que socialmente mantengan la armonía entre comunidades y que sean viables económicamente.

Para lograr el objetivo del Plan Dominicana Limpia, es necesario que tanto el gobierno local y la alcaldía municipal de Jarabacoa en conjunto con sus ciudadanos, cumplan con los pilares de este plan, tales como la educación sobre la importancia medio ambiental, reanudar el compromiso del reciclaje, reutilización de los residuos y de manera más importante, reducir la producción innecesaria de residuos sólidos que no puedan ser descompuestos de manera natural por el medio ambiente.

Durante la exploración de este proyecto, se pudo observar que es frecuente encontrar residuos acumulados o dispersos en las calles, parques y áreas de recreación. La causa principal de este inconveniente es la irregularidad del servicio de recolección, lo que ocasiona que los residuos permanezcan fuera de los hogares mucho más tiempo. Una solución viable a esta problemática requiere el planteamiento y reestructuración de las rutas y frecuencias de recolección. A pesar de que el ayuntamiento, es el principal encargado del servicio de recolección de residuos, es necesaria la colaboración de los habitantes. La ciudadanía no ha sido informada sobre los días y horarios de recolección, ya que estos no han sido establecidos. El Ayuntamiento de Jarabacoa, debe formular un plan de servicio de recolección fijo, y establecer un sistema de diseminación de la información a su municipio.

Es importante realizar un proyecto de educación ambiental, enfocado a la minimización de los residuos. Que tal y como lo establece el plan Dominicana Limpia, es imperativo trabajar en el enfoque de las 3R's: reusar, reducir y reutilizar. Gran parte de la población de la circunscripción desconoce sobre las metas o los proyectos que se están desarrollando o que se desean implementar con respecto a los residuos sólidos, el cual sería de aprovechamiento total para los habitantes, recordando que es de suma importancia para vivir en un lugar digno y limpio, el cual sea ausente de enfermedades que puedan ser productos de la acumulación de residuos, entre otras.

La importancia sobre la educación ambiental es un problema de todos. Debe iniciarse en las aulas desde los más pequeños, ser reforzados por los adultos en la casa y contar con el apoyo y la explicación de los envejecientes.

El personal administrativo dentro del ayuntamiento, debe recibir talleres de capacitación sobre educación ambiental, enfocados en los aspectos más relevantes de la comunidad y como pueden lograr los objetivos planteados por el Plan de Dominicana Limpia. Cómo estos pueden ir sirviendo de apoyo para las escuelas de la comunidad, las juntas de vecinos, las parroquias y demás entidades que estén involucrados con el desarrollo del municipio.

Es necesario que la alcaldía tome las decisiones que correspondan para poder implementar tanto los objetivos del Plan Dominicana Limpia, como los que sean establecidos por el ayuntamiento para un mejoramiento sostenible y perdurable. Luego de esta toma de decisiones se recomienda crear un reglamento sobre manejo de residuos sólidos, donde se explique a la población cuáles serán sus responsabilidades en cuanto a separación en origen de residuos y la importancia de hacerlo, establecer e informar un horario de rutas y recolección que sea invariable y permanente.

El país necesita de acciones como esta, y no hay nada mejor como la fuente de los próximos colaboradores de la nación donde se inculque la cultura del aprovechamiento de los residuos, apoyados por el gobierno central, los gobiernos locales y el sector privado.



## BIBLIOGRAFÍA

- Ayuntamiento de Jarabacoa (2017), Katia Lambis, Epifanio Reyes.
- Ayuntamiento de Jarabacoa (2017);  
[http://www.ayuntamientojarabacoa.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47&Itemid=58](http://www.ayuntamientojarabacoa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=58)
- Henríquez, C. (2011); Modelando el Crecimiento de Ciudades
- Glika, M. (2006); Estrategias de Reciclaje y Reutilización de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2003); Norma para la Gestión Integral de Residuos No Peligrosos
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017); Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Municipales
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014); Ley de Residuos y Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Oficina Nacional de Estadística (ONE) (2002); Censo 2002
- Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2010); Resultados Preliminares Censo 2010
- Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2002); Distribución Geográficas de Grupos Socioeconómicos en República Dominicana
- USAID (2011); Diagnostico Ambiental Municipal
- Plan Dominicana Limpia (2017) <https://presidencia.gob.do/noticias/presidente-medina-lanza-plan-dominicana-limpia-para-dignificar-las-calles-del-pais>
- Ley Para Gestión de Residuos Sólidos; <https://canapep.com/wp-content/uploads/2015/12/Ley-8839-de-Gesti%C3%B3n-Integral-de-Residuos..pdf>
- Sakuray (1983); Metodología Sencilla del Analisis de Residuos Solidos. CEPIS/OPS.=
- Villena (1984); <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf>.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE ESTUDIOS A DISTANCIA (UNED,2003). (n.d.).  
<http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina3.htm>
- Ponciano, M. (2008); Gestión y Protección de Recursos Naturales en Cuencas Hidrográficas



## ANEXOS

## Anexo 1 – Brochure utilizado para informar a los participantes del estudio.

<p style="text-align: center;"><b>Dominicana Limpia</b></p> <p><i>Es la iniciativa más trascendente que se haya anunciado en lo que va de año, su implementación exitosa colocaría a la República Dominicana en una perspectiva responsable y eficiente del manejo de sus desechos sólidos</i></p> 	<p style="text-align: center;">Instituto Tecnológico de Santo Domingo INTEC Una República Dominicana Limpia para todos. Avenida de Los Próceres #49, Los Jardines del Norte 10602, Santo Domingo, República Dominicana</p> <p style="text-align: center;">Teléfono: 809-367-9271 Fax: 809-366-3200 Correo electrónico: federico_sanabia@hotmail.com</p> 	<p style="text-align: center;"><b>ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN EL MUNICIPIO DE JARABACOA, PROVINCIA LA VEGA</b></p>    <p style="text-align: center;">Instituto Tecnológico de Santo Domingo INTEC Una República Dominicana Limpia para todos.</p>
--	--	--



**¿Qué son los Residuos Sólidos?**

Son aquellos restos que cada persona genera en sus actividades diarias y comúnmente llamados basura. Constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general carecen de valor económico.

**¿Qué es un estudio de caracterización de residuos sólidos o ECRS?**

Es una herramienta que permite obtener información primaria acerca de la cantidad, composición y densidad de los residuos sólidos que genera en una comunidad en este caso el municipio de Jarabacoa.

**¿PARA QUÉ SE REALIZAN ESTOS ESTUDIOS DE ECRS?**

Con la información obtenida permitirá realizar el proyecto de Dominicana Limpia para el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos en el municipio de Jarabacoa, con el fin de lograr un mejor servicio de recolección de los residuos sólidos y una comunidad más limpia.

**¿CÓMO PUEDE PARTICIPAR MI VIVIENDA?**

Si su vivienda ha sido seleccionada, entonces:

- 1) Responda la encuesta correctamente al encuestador.
- 2) Entregué durante 8 días consecutivos todos los residuos sólidos sin excepción, al personal encargado y debidamente identificado.

**Los Residuos sólidos**



**¿Cómo puedo participar del Estudio de Caracterización?**

- 1) Responder a las preguntas realizadas por los encuestadores identificados con su uniforme, con respecto a sus datos generales, generación, almacenamiento, segregación y recolección de sus residuos sólidos, calidad del servicio de recolección, entre otros. Firmar la tabla de información de la población muestral para su comprobación.
- 2) No retirar el sticker, cinta o cualquier forma de identificación de su vivienda por ningún motivo, mientras dure el estudio (8 días); en caso de la pérdida o daño del identificador, comunicar inmediatamente a los encuestadores identificados con su uniforme o al personal que recoge los residuos.
- 3) Entregar sus residuos sólidos únicamente al personal identificado, durante ocho (08) días seguidos, la bolsa de residuos debe contener absolutamente todos los desperdicios que se generen en su vivienda. Durante este periodo sus bolsas de residuos no deben ser recolectadas por el camión de la basura.

Restos de Comida, Desechos Higiénicos, Papel Contaminado, Huesos, Pílas, Bombillos, Cartón, Vidrio, Papel, Plástico, Metal



Bolsa Negra, Bolsa Blanca

*Caracterización de residuos sólidos domiciliarios.*

Anexo 2 – Adhesivo utilizado para la identificación de viviendas participantes en el estudio.



## Anexo 3 – Encuesta sobre residuos sólidos y aspectos asociados



### 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 RECOLECCION 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/oficinan, ¿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 SEGREGACION 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 4 – Encuestas para establecimientos de salud.



## ENCUESTAS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

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 que?)

a. ...

b. ....

## Anexo 5 – Encuesta utilizada en el Ayuntamiento Municipal de Jarabacoa

### 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		
Desmonte		
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




## 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				
Volquetes				
Camionetas abiertos				
Triciclos				
Otros vehículos: ..... ..... .....				

**b. Planta de transferencia**

Area: .....

Equipamiento: .....

**c. Oficinas administrativas**

Area: .....

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 áreas 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 vecinal más importante 1			
Organización vecinal 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			
PIGARS			
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		Fuente de financiamiento	Unidad ejecutora
	En ejecución	Por ejecutar		

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

---

---

---

---

---

---

---



## Anexo 7 – Formulario densidad de los residuos sólidos

### Densidad de los residuos sólidos

Peso del cilindro vacío ( $W_c$ ): \_\_\_\_\_ kg

Altura del cilindro ( $H_c$ ): \_\_\_\_\_ m

Diámetro del cilindro ( $D_c$ ): \_\_\_\_\_ 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: \_\_\_\_\_

## Anexo 8 – Formulario de análisis de la composición física de los residuos sólidos

## 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							
Tetrapack							
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>							

### Anexo 9 – Fotografías



*Recibimiento en el Ayuntamiento de Jarabacoa*



*Inicio de las entrevistas para Estudio de Residuos Sólidos*



*Inicio recolección de residuos*



*Junto a Carlos José Sánchez (Alcalde de Jarabacoa) & Katia Lambis*



*Junto al equipo trabajo*



Caracterización de los residuos sólidos



Pesaje de residuos



Caracterización de los residuos sólidos



Vertedero Municipal



Centro de Salud Obra Social Salesiana



Encuesta en Centro de Salud

## Anexo 10 – Gráficos de estadísticas según respuestas de encuestas



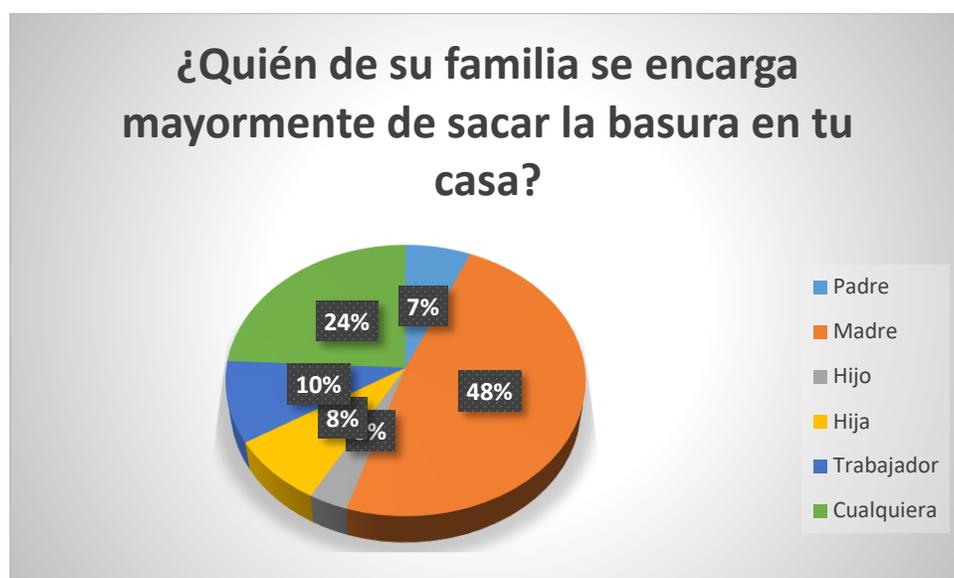
Elaboración propia



Elaboración propia

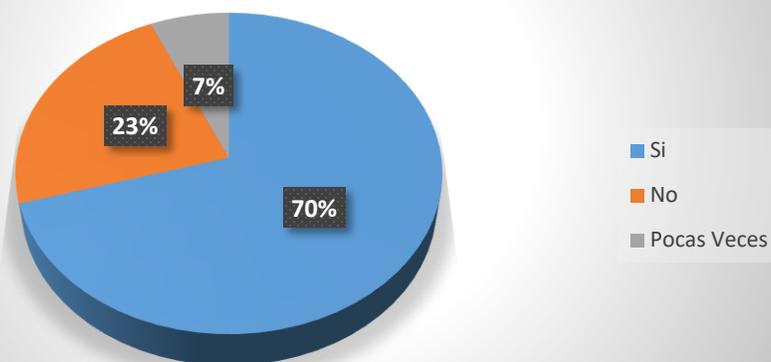


Elaboración propia



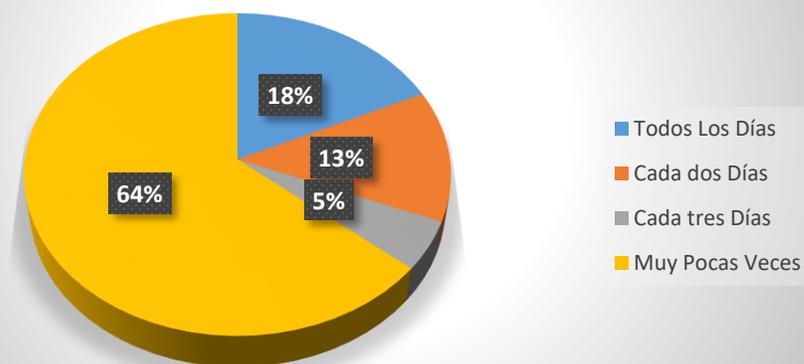
Elaboración propia

### ¿El zafacón de basura se mantiene tapado?



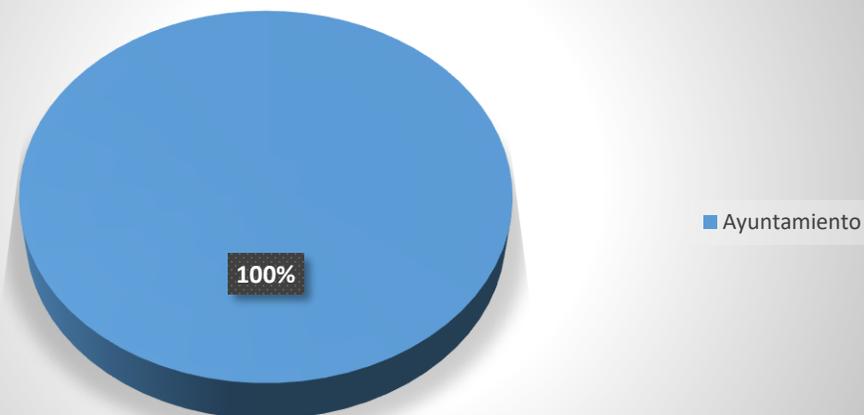
Elaboración propia

### ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?



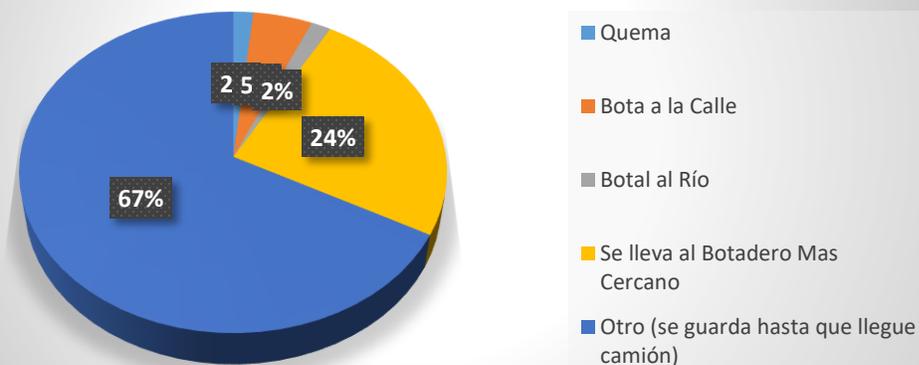
Elaboración propia

### ¿Quién recoge la basura de tu casa?



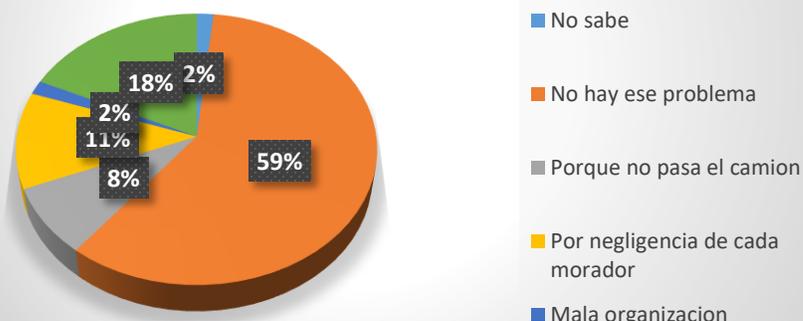
Elaboración propia

### ¿Cuándo se acumula varios días la basura en tu casa, que se hace con esta basura?



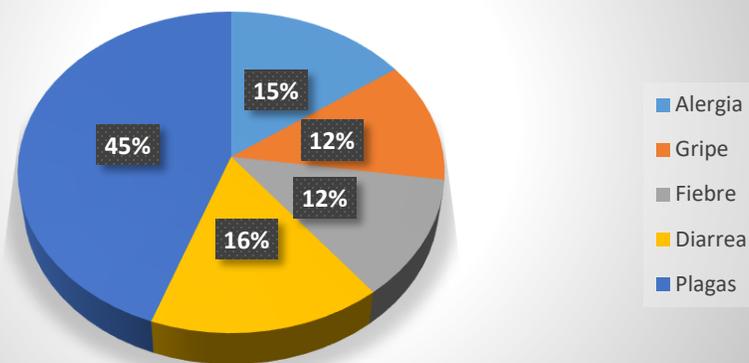
Elaboración propia

### ¿Porque crees que existen acumulaciones de basura en tu sector o calle?

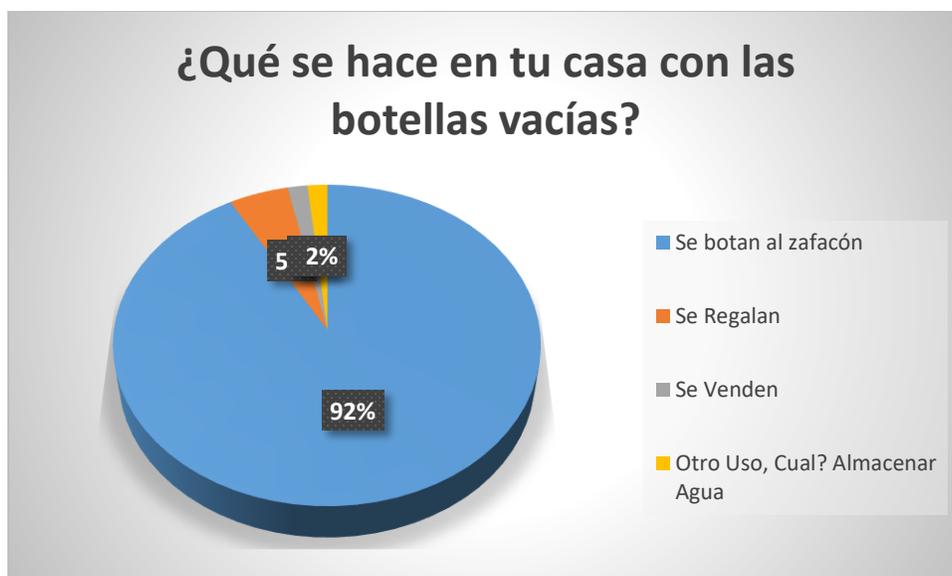


Elaboración propia

### ¿Qué enfermedades puede traer acumulación de la basura?



Elaboración propia

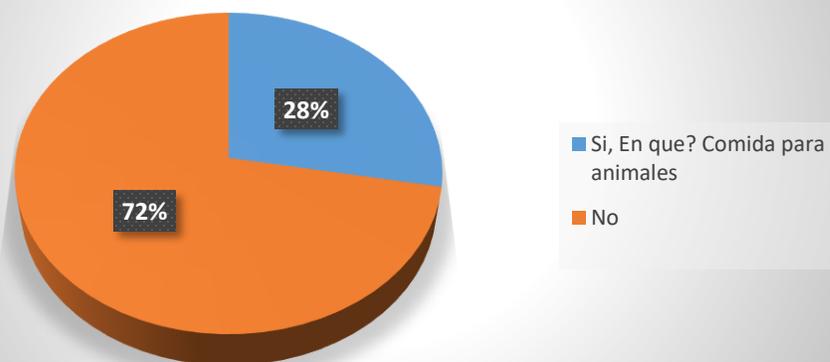


Elaboración propia



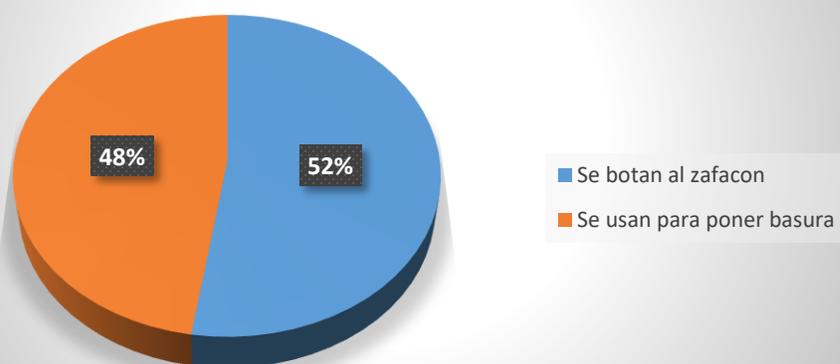
Elaboración propia

### ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa?



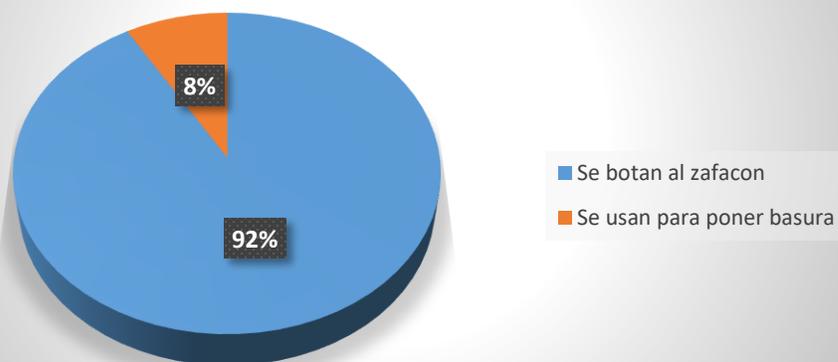
Elaboración propia

### ¿Qué se hace en tu casa con las bolsas plásticas usadas?



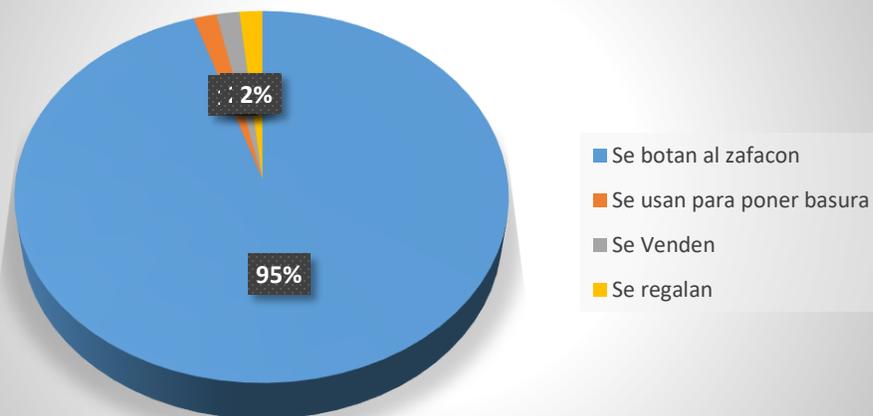
Elaboración propia

### ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?



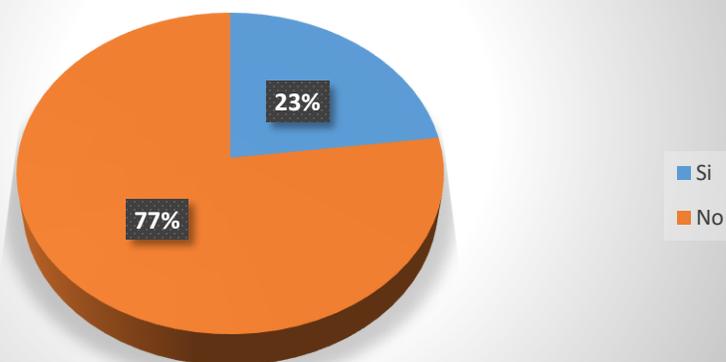
Elaboración propia

### ¿Qué se hace en tu casa con las latas?



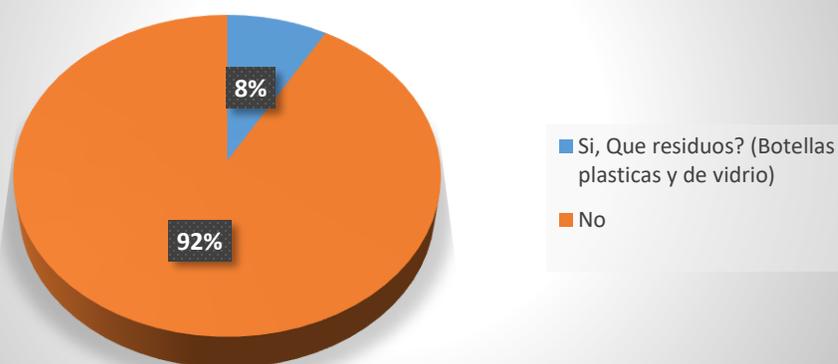
Elaboración propia

¿Con la basura se hace algún tipo de manualidad?



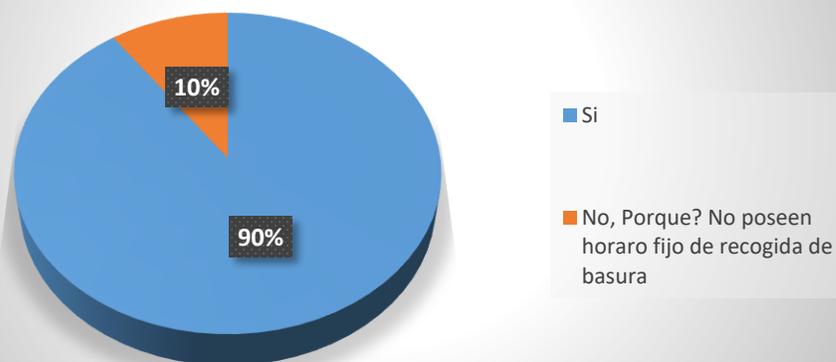
Elaboración propia

¿Ha visto en su sector recolectadores callejeros de residuos o buzos?



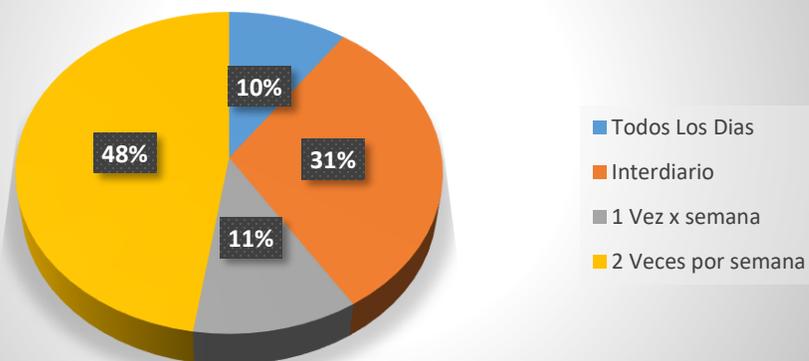
Elaboración propia

### ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura?



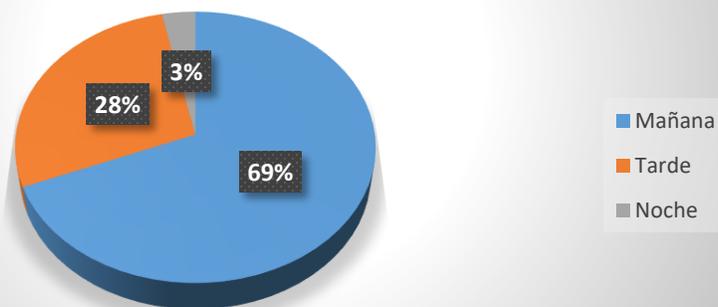
Elaboración propia

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



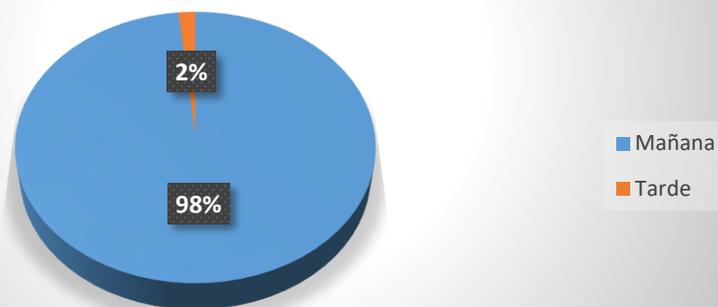
Elaboración propia

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



Elaboración propia

¿En que horario le parece más adecuado el servicio de barrido de calles?



Elaboración propia