



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA DE SISTEMA DEL MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS UTILIZANDO EL MODELO DE CURITIBA BRASIL  
EN CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO  
PRESENTADO POR LA  
BACHILLER CEDEÑO MENDER  
HELYMAR ALICIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.**

**CIUDAD BOLÍVAR, 8 DE AGOSTO DEL 2023.**



## ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, titulado presentado por el bachiller: **PROPUESTA DE SISTEMA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS UTILIZANDO EL MODELO DE CURITIBA BRASIL EN CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.** Presentado por el bachiller, **CEDEÑO M. HELYMAR A.** Ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombre y apellido:

Firma:

Prof. Antonio Sequera

(Asesor)

Prof. Enilus Rondón

(Jurado)

Prof. Giovanni Grieco

(Jurado)

Prof. Rodolfo Gonzalez  
Jefe del Departamento de  
Ingeniería Civil.

Prof. Francisco Monteverde  
Director de Escuela de Cs. de la  
Tierra.

Ciudad Bolívar 8 de agosto 2023.

## **DEDICATORIA**

A la persona que nunca se rindió durante todos los años de su carrera, la persona que se enamoró de la ingeniería civil desde que era una niña, esa niña que soñaba con llegar lejos algún día, y que hasta ahora lo va logrando, por lo valiosa que eres, lo dedicada, fuerte, motivadora, haz logrado todo lo que te has propuesto hasta ahora, eres un claro ejemplo de perseverancia y determinación, porque nunca dejaste de creer en ti misma y las veces que sentías que no podías más, son las veces donde más te esforzaste, y es algo que lo sabe Dios. Tus inseguridades y tu estrés durante tu carrera te han hecho más fuerte, día a día trabajabas en ti misma y al mismo tiempo en conocer más acerca de la ingeniería civil, eras y eres curiosa preguntando siempre en clases, esto te hacia destacar, queriendo aprender más.

A esa niña pequeña de hace años, le quiero decir que lo logramos, y que seguiremos logrando grandes cosas, sé que vendrán más triunfos poco a poco, que todo esfuerzo, todas la noches y madrugadas de estudio, el cansancio por el trabajo, el estrés generado, la presión que sentías por querer tener ese diez, las noches llorando donde el cansancio no te dejaba seguir y donde te sentías mal porque no entendías ese ejercicio, ahora si entiendes ese ejercicio complicado, todo esto y más, vale la pena y estoy orgullosa de todo lo que has hecho porque tu sola podías con todo, trabajabas todos los días, estudiabas, ibas a clase, ibas al gym, y ahora toda una ingeniera. El corazón está feliz y la mente tranquila.

A la sabiduría que eh adquirido durante mis estudios en esta carrera, y a la inteligencia que Dios me ha regalado, por eso esta tesis es a mí misma. Con el tiempo aprendí que no es quienes o quien se sienta orgulloso de ti, es cuan orgulloso te sientes de ti mismo. El valor que te des a ti mismo, no el valor que te den los demás, porque nadie te amara más.

**Helymar Alicia Cedeño Mender.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la fuerza y la sabiduría para alcanzar este logro. Sin su amor y guía, nada de esto sería posible.

A mis padres, por apoyarme en este esfuerzo, por ser mis profesores favoritos, por todas las tardes de enseñanza, por corregirme si me equivocaba, por ser mis guías, brindarme todo el amor que tienen, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por motivarme a dar lo mejor de mí en cada momento. Este logro no habría sido posible sin su amor, sus consejos y su constante guía durante los años de mi carrera. Agradezco su amor, paciencia y comprensión en los momentos de dificultad.

A mi hermana, por ser mi apoyo inquebrantable en los momentos de incertidumbre, por regalarme millones de abrazos y sonrisas a lo largo de toda mi vida, por enseñarme tantas cosas, por brindarme tu sabiduría y experiencia, y por animarme siempre a seguir adelante. Tus palabras de aliento, tus consejos y tu guía han sido vitales para que hoy pueda culminar este proyecto. Espero que sepas lo agradecida que estoy de tenerte en mi vida y de poder contar contigo siempre. Este logro también es tuyo, hermana. Te amo.

A mi tutor, mi colega, y mi amigo, Antonio Sequera, por enseñarme la mayoría de conceptos y elementos que tiene la ingeniería civil, por la paciencia de todas las veces que le decía "No Sé", y todas las veces que me decía no se dice "No Sé, eres un ingeniero estas para dar soluciones", por responder todas mis dudas siempre y por estar para brindarme todos los conocimientos que has adquirido. Eres una persona grandiosa y llena de valor.

**Helymar Alicia Cedeño Mender**

## **RESUMEN**

El objetivo general de la presente investigación fue la implementación del sistema de manejo de los desechos sólidos que establece la ciudad de Curitiba, Brasil, en Ciudad Bolívar, Venezuela, creando una posible propuesta para un sistema de manejo de residuos sólidos, consistiendo en la implementación de un sistema integral que abarque la recolección, tratamiento y disposición final de los residuos. La falta de inversión en infraestructura y tecnología, así como la inadecuada estrategia de manejo de los desechos sólidos en Ciudad Bolívar ha generado acumulación de basura en toda la ciudad y la propagación de enfermedades e infecciones. El modelo de Curitiba en Brasil ofrece una visión y un ejemplo a seguir, que promueve la educación ambiental, la separación y el reciclaje, la recolección selectiva y el compostaje y la implementación de programas de incentivos, mediante los programas que imparte, además de ofrecer soluciones a largo plazo beneficiosas para la economía y el medio ambiente de la ciudad. Será importante utilizar tecnologías avanzadas para el tratamiento de los residuos, para el compostaje y reciclaje, fomentando la participación ciudadana en estas actividades. En las investigaciones realizadas en ambas ciudades, se puede decir que Ciudad Bolívar.

# CONTENIDO

|  | Página.    |
|--|------------|
| <b>DEDICATORIA</b> .....   | <b>iii</b> |
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....   | <b>iv</b>  |
| <b>RESUMEN</b> .....   | <b>v</b>   |
| <b>CONTENIDO</b> .....   | <b>iv</b>  |
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....  | <b>vii</b> |
| <b>LISTA DE TABLAS</b> .....   | <b>xi</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>1</b>   |
| <b>CAPÍTULO I SITUACION A INVESTIGAR</b> .....   | <b>3</b>   |
| 1.1. Planteamiento del Problema .....  | 3          |
| 1.2. Objetivos de la investigación .....   | 10         |
| 1.2.1 Objetivo general .....   | 10         |
| 1.2.2 Objetivos específicos .....  | 10         |
| 1.3. Justificación de la investigación .....   | 11         |
| 1.4. Alcance de la investigación .....   | 11         |
| 1.5. Limitaciones de la Investigación .....  | 12         |
| <b>CAPÍTULO II GENERALIDADES</b> .....   | <b>13</b>  |
| 2.1. Características de la zona en estudio de Ciudad Bolívar, Venezuela .....                | 13         |
| 2.1.1 Clima .....  | 13         |
| 2.1.2 Vegetación .....   | 13         |
| 2.1.3 Fauna .....  | 14         |
| 2.1.4 Relieve .....  | 14         |
| 2.1.5 Hidrografía .....  | 14         |
| 2.1.6 Geología .....   | 15         |
| 2.1.7 Suelos .....   | 16         |
| 2.2 Características de la zona de estudio en Curitiba, Brasil .....                          | 17         |
| 2.2.1 Clima .....  | 17         |
| 2.2.2 Vegetación .....   | 17         |
| 2.2.3. Fauna .....   | 18         |
| 2.2.4. Geología .....  | 19         |
| 2.2.5. Relieve .....   | 20         |
| 2.2.6. Hidrografía .....   | 20         |
| 2.2.7. Cuenca del Passaúna .....   | 21         |
| 2.3. Identificación de la Organización en Estudio .....                                      | 22         |
| 2.4. Misión de la Secretaria de Mantenimiento y Servicios Generales, en Ciudad Bolívar ..... | 26         |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 2.5   | Visión de la Secretaria de Mantenimiento y Servicios Generales, en Ciudad Bolívar .....  | 26        |
| 2.6.  | Personal de la Organización de Estudio (Ciudad Bolívar) .....  | 26        |
| 2.7.  | Misión de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente y la Secretaria Municipal de Obras Públicas en Curitiba, Brasil .....      | 27        |
| 2.8   | Visión de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente y la Secretaria Municipal de Obras Públicas en Curitiba, Brasil .....      | 27        |
| 2.9   | Personal de la Organización de Estudio .....   | 28        |
| <b>CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO .....</b>                         |  | <b>29</b> |
| 3.1.  | Antecedentes de la investigación .....   | 29        |
| 3.1.1.  | Antecedentes Internacionales .....   | 29        |
| 3.2.  | Bases Teóricas .....   | 34        |
| 3.2.1.  | Los residuos .....   | 34        |
| 3.2.2.  | Residuos sólidos .....   | 34        |
| 3.2.3.  | Clasificación de los residuos sólidos .....  | 35        |
| 3.2.4.  | Manejo integral de residuos sólidos (MIRS) .....   | 39        |
| 3.2.5.  | Reciclaje .....  | 42        |
| 3.2.6.  | Basura cero .....  | 43        |
| 3.2.7   | Estudios de residuos sólidos en universidades .....  | 45        |
| 3.3.  | Bases legales .....  | 47        |
| 3.3.1   | Leyes de los Desechos Sólidos en Venezuela .....   | 47        |
| 3.3.2   | Título VII. De las infracciones y sanciones .....  | 49        |
| <b>CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO .....</b>                     |  | <b>58</b> |
| 4.1.  | Tipo de Investigación .....  | 59        |
| 4.2.  | Diseño de la Investigación .....   | 59        |
| 4.3.  | Población y Muestra de la Investigación .....  | 59        |
| 4.3.1.  | Población de la investigación .....  | 60        |
| 4.3.2.  | Muestra .....  | 60        |
| 4.4.  | Instrumento de Recolección de Datos .....  | 61        |
| 4.4.1.  | Técnicas de recolección de datos .....   | 63        |
| <b>CAPÍTULO V ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b> |  | <b>63</b> |
| 5.1.:   | Identificar el sistema de manejo de residuos sólidos aplicado en Ciudad Bolívar y Curitiba .....                               | 63        |
| 5.2.:   | Conocer el sistema de manejo de residuos sólidos en Ciudad Bolívar y Curitiba .....  | 79        |
| 5.3:  | Analizar los distintos elementos del sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba Brasil .....                            | 104       |
| 5.4:  | Analizar la aplicabilidad del modelo de manejo de residuos sólidos de Curitiba Brasil, en ciudad Bolívar, estado Bolívar ..... | 106       |

|   |            |
|---|------------|
| 5.5: Proponer sistema de manejo de residuos sólidos aplicando el modelo de Curitiba, Brasil .....   | 113        |
| <b>CAPÍTULO VI LA PROPUESTA .....</b>   | <b>142</b> |
| 6.1. Planteamiento de la Propuesta .....  | 143        |
| 6.2. Objetivos de la investigación .....  | 143        |
| 6.2.1. Objetivo general .....   | 143        |
| 6.2.2. Objetivos específicos .....  | 143        |
| 6.3 Desarrollo de la propuesta .....  | 143        |
| 6.3.1: Identificar el sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba aplicado en Ciudad Bolívar .....                                  | 143        |
| 6.3.2: Analizar los distintos elementos del Sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba aplicado en Ciudad Bolívar .....            | 144        |
| 6.3.3: Proponer el sistema de manejo de desechos sólidos utilizando el modelo de Curitiba, Brasil en Ciudad Bolívar, estado Bolívar ..... | 147        |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>153</b> |
| Conclusiones .....  | 153        |
| Recomendaciones .....   | 157        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>159</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| 2.1. Ubicación satelital del relleno sanitario de Ciudad Bolívar, estado Bolívar. (google Earth) .....                             | 23          |
| 2.2. Ubicación satelital de la secretaria de mantenimiento y servicios generales, en Ciudad Bolivar. (Google Earth) .....          | 23          |
| 2.3. Ubicación satelital de la secretaria municipal de medio ambiente en la ciudad de Curitiba, Brasil. (Google Earth) .....       | 25          |
| 2.4. Ubicación satelital de la secretaria municipal de obras públicas en la ciudad de Curitiba, Brasil. Fuente: Google Earth ..... | 25          |
| 5.1. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 66          |
| 5.2. Rutas que cumplen los camiones recolectores. Fuente: Instagram @cboalcaldia (2021) .....                                      | 67          |
| 5.3. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 68          |
| 5.4. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 69          |
| 5.5. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 70          |
| 5.6. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 71          |
| 5.7. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 72          |
| 5.8. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 73          |
| 5.9. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....   | 74          |
| 5.10. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....  | 75          |
| 5.11. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....  | 76          |
| 5.12. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....  | 76          |
| 5.13. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021) .....  | 78          |
| 5.14. Camiones recolectores dañados en la secretaria de mantenimiento y servicios generales de la alcaldía de Ciudad Bolívar ..... | 81          |
| 5.15. Entrada al relleno sanitario de Ciudad Bolívar .....   | 82          |
| 5.16. Estado del relleno sanitario de Ciudad Bolívar .....   | 83          |
| 5.17. Estado del relleno sanitario de Ciudad Bolívar .....   | 84          |
| 5.18. Estado del relleno sanitario de Ciudad Bolívar .....   | 85          |

|  |     |
|--|-----|
| 5.19. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth) .....  | 86  |
| 5.20. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth) .....  | 87  |
| 5.21. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth) .....  | 88  |
| 5.22. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth) .....  | 89  |
| 5.23. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth) .....  | 90  |
| 5.24. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia catedral. (Google earth) .....       | 91  |
| 5.25. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia la sabanita. (Google earth) .....    | 91  |
| 5.26. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth) .....  | 92  |
| 5.27. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia la sabanita. (Google earth) .....    | 93  |
| 5.28. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones .....  | 94  |
| 5.29. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia marhuanta. (Google earth) .....      | 95  |
| 5.30. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia catedral. (Google earth) .....       | 96  |
| 5.31. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia catedral. (Google earth) .....       | 97  |
| 5.32. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia agua salada. (Google earth) .....    | 98  |
| 5.33. Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia agua salada. (Google earth) .....    | 99  |
| 5.34. Programa cambio verde. (Secretaria Municipal .....   | 103 |
| 5.35. Papelera publica de la Ciudad de Curitiba, Brasil .....  | 110 |
| 5.36. Papelera publica de basura reciclable de Curitiba, Brasil .....  | 111 |
| 5.37. Papelera publica de basura orgánica de Curitiba, Brasil .....  | 112 |
| 5.38. Propuesta de distribución de las distintas áreas para el nuevo sistema de manejo de desechos sólidos en Ciudad Bolívar ..... | 115 |
| 5.39. Molino triturador de desechos sólidos. (domenech, 2015) .....  | 116 |
| 5.40. Sistema de aspiración para residuos sólidos. (Kongskilde Industries, 2021) .....   | 117 |
| 5.41. Imanes de tambor de alta resistencia para separación magnética. (Kongskilde Industries, 2021) .....                          | 118 |
| 5.42. Funcionamiento de un imán de tambor. (bunting) .....   | 119 |
| 5.43. Prensas compactadoras de residuos. (Lean Compacting Company, 2018) .....   | 119 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.44. Arrastrador para 6000 kg. (ASSISTECH, 2022) .....   | 120 |
| 5.45. Elevador de canecas 800kg. (ASSISTECH, 2022) .....  | 121 |
| 5.46. Equipo manipulador de tambores. (ASSISTECH, 2022) .....   | 121 |
| 5.47. Volteadora de compost. (gujerinnotec, 2023) .....   | 123 |
| 5.48. Funcionamiento de una volteadora de compost .....   | 123 |
| 5.49. Estación de cribadora (compost system, 2023) .....  | 124 |
| 5.50. Triturador de residuos orgánicos para compostaje .....  | 125 |
| 5.51. Compactadora industrial básica. (compactadoras) .....   | 126 |
| 5.52. Monitorización de temperatura del compost .....   | 127 |
| 5.53. Medidor de humedad. (Martin Lishman) .....  | 127 |
| 5.54. Excavadora oruga. (MDN HATUN, 2022) .....   | 128 |
| 5.55. Horno Para Residuos Industriales. (ingeniería y servicios especiales<br>gaama, 2015) .....  | 129 |
| 5.56. Camión volteo. (Arqhys Construcción, 2023) .....  | 131 |
| 5.57. Excavadora de ruedas mh. (lectura specs, 2017) .....  | 132 |
| 5.58. Cargador compactador. (Caterpillar, 2023) .....   | 132 |
| 5.59. Cargador frontal sobre neumáticos. (Wikipedia, 2023) .....  | 133 |
| 5.60. Maquina separadora de rodillos. (Beston, 2023) .....  | 134 |
| 5.61. Cinta transportadora. (Wikipedia, 2014) .....   | 134 |
| 5.62. Planta automatizada de clasificación de residuos. (interempresas, 2022)<br>.....  | 135 |
| 5.63. Planta recicladora de residuos sólidos urbanos automatizada con<br>sistemas de control y monitoreo con la ayuda de robots tipo delta.<br>(iresiduo, 2017) ..... | 136 |
| 5.64. Plano de distribución de oficina .....  | 138 |
| 5.65. Plano caseta de vigilancia .....  | 139 |
| 5.66. Planos de baño para cada planta .....   | 141 |

## LISTA DE TABLAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| 3.1. Clasificación de los residuos sólidos. (SEMARNAT, 2018) .....  | 36          |
| 3.2. Etapas de manejo integral de residuos sólidos (SEMARNAT, 2014) ...   | 40          |
| 6.1. Costos asociados a las maquinarias necesarias para el nuevo sistema de desechos sólidos en Ciudad Bolívar .....          | 150         |
| 6.2. Costos asociados a los equipos y materiales necesarios para el nuevo sistema de desechos sólidos en Ciudad Bolívar ..... | 151         |
| 6.3. Salario mínimo de posibles trabajadores para trabajar en las plantas de tratamiento de residuos en Ciudad Bolívar .....  | 152         |

## INTRODUCCIÓN

Un adecuado manejo de los residuos sólidos, contribuye a la preservación del medio ambiente, permite la disminución de la cantidad de residuos que se envían al relleno sanitario, reduce la emisión de gases de efecto invernadero y puede generar beneficios económicos como la creación de empleos y la generación de ingresos mediante el reciclaje y la reducción de desechos. También ahorra valiosos recursos y tiempo durante un incidente y permite tomar decisiones más eficientes y efectivas en el manejo de residuos durante un incidente. Las empresas responsables pueden contribuir al buen manejo de residuos y el manejo eficiente de residuos sólidos es rentable para ellas. Además, cuando la generación de residuos se hace inevitable, esta puede ser considerada como recursos para recuperar materiales y reducir la cantidad de desechos que se generan.

En Ciudad Bolívar, Venezuela, la problemática de residuos sólidos se ha convertido en un tema de gran preocupación. La falta de inversión en cuanto a una estrategia de manejo de los residuos sólidos, ha llevado a una acumulación de basura en toda la ciudad, lo que representa una amenaza para la salud pública y el medio ambiente. Además, la recolección irregular de basura también ha impactado en el turismo, ya que los visitantes se alejan de la ciudad debido a su aspecto descuidado.

La implementación de un modelo exitoso de manejo de residuos sólidos como el de la ciudad de Curitiba en Brasil, ha demostrado ser altamente eficaz en diferentes ciudades del mundo. Este modelo busca no solo reducir la cantidad de residuos producidos, sino también fomentar su reciclaje y reutilización para generar beneficios económicos y ambientales. La aplicación de esta iniciativa podría contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de Ciudad Bolívar, mediante la creación de empleos, la reducción de la contaminación y la disminución de la acumulación de residuos en la ciudad. Es necesario concientizar a la población sobre la importancia de un manejo

adecuado de los residuos, y trabajar de manera conjunta para lograr una ciudad más limpia, saludable y sostenible.

El sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba en Brasil es un modelo que ha sido ampliamente reconocido por su éxito en la gestión de residuos. La ciudad ha logrado reducir significativamente la cantidad de residuos producidos, al mismo tiempo que aumenta la tasa de reciclaje y reutilización de la basura. Este sistema se basa en el principio de separar la basura en diferentes categorías y destinarla a un tratamiento adecuado, ya sea para su reciclaje, compostaje o disposición final. Otro aspecto destacable de este modelo es la inclusión de programas de generación de empleos a partir de la gestión de residuos. La ciudad ha creado empresas de reciclaje, compostaje y reutilización de materiales que generan empleo e ingresos para la ciudad.

En cuanto a la estructura de la investigación, esta se encuentra conformada por los siguientes capítulos:

Capítulo I. Situación a investigar: abarca el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la justificación de la investigación, alcance de la investigación, limitaciones de la investigación, y justificación de la investigación.

Capítulo II. Generalidades: ubicación del área de estudio, accesos del área de estudio, características físicas y naturales, geología regional.

Capítulo III. Marco teórico: se presentan los antecedentes de la investigación, así como el conjunto de todos los aspectos teóricos y legales que permitieron proporcionar una base conceptual del tema investigado.

Capítulo IV. Metodología del trabajo: en el cual se señala el tipo y diseño de la investigación, el flujograma de la metodología; el cual describe paso a paso el proceso

investigativo, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Capítulo V. Análisis e interpretación de los resultados: donde se presenta el análisis de los objetivos planteados.

Capítulo VI. Propuesta: se explica la propuesta planteada.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones, producto de la investigación.

# CAPÍTULO I

## SITUACION A INVESTIGAR.

### 1.1. Planteamiento del Problema.

La pandemia causada por el COVID - 19 evidenció que la gestión de residuos sólidos es un servicio esencial para la población, que es necesario continuar mejorándola para lograr un desarrollo más sostenible. Esta actividad es intensiva en la generación de empleos verdes, que puede aportar a la reactivación económica de la región con múltiples beneficios.

América Latina afronta, que las tasas de reciclaje son todavía muy bajas, de manera que un 90% de los residuos que se generan en la región acaban desaprovechándose y terminan en los vertederos (Según la ONU 2018). Una fuente de contaminación que necesita atención especial y urgente en América Latina es la de los residuos peligrosos y especiales, como los aparatos electrónicos, los desechos hospitalarios o los asociados a la construcción. Una cantidad no determinada de estas materias recibe un manejo inadecuado. Frecuentemente, esta clase de residuos ni siquiera está bien inventariada, aunque algunos países han logrado avances legislativos.

Pese a que Latinoamérica está entre las regiones más rezagadas en el reciclaje de basura, empiezan a asomar algunos esfuerzos para darle un destino a los desechos que ayude tanto al medio ambiente como al bolsillo. Un ejemplo es la experiencia de eco frigo en México, que instó a las personas a que devuelvan sus viejos refrigeradores en desuso a las tiendas a cambio de un subsidio. Así se les destruye ecológicamente y se evita que el gas refrigerante escape a la atmósfera y contribuya al efecto invernadero.

También están los rellenos sanitarios en Monterrey o en Callao, Perú, que extraen el biogás que se forma a partir de basura en descomposición para producir energía. Tan solo en el relleno de Callao, se logran reducir 61.024 toneladas al año las emisiones de CO<sub>2</sub> lo que equivale a 112 vuelos de Lima a Bogotá. Mar del Plata, en la costa Atlántica de Argentina, lleva la bandera en materia de gestión integral de residuos sólidos, que consiste en tratar la basura desde que se genera en los hogares hasta que llega a un relleno o se recicla (según gestores de residuos, 2013). Se calcula que cada persona en América Latina y el Caribe genera casi 1 kilo de basura por día, unos 231 millones de toneladas de desechos anuales, de los cuales más de la mitad son alimentos. (según el Banco mundial, 2019)

Un informe del Banco Mundial indica que los desechos municipales a nivel mundial podrían aumentar un 70% en los próximos 30 años Aproximadamente un tercio de los desechos son materiales secos reciclables (papel, cartón, vidrio y plástico, limpios y secos). Se estima que casi un 15% de la basura que no ha sido caracterizada por los sistemas formales sea orgánica ya que proviene de zonas rurales y de bajos ingresos, áreas que tienden a generar basura húmeda y desechos verdes. (Banco Mundial, 2019). Conocida como chatarra eléctrica es una de las consecuencias del mundo digital y de la sociedad de la información (Banco Mundial, 2019).

De acuerdo con su último Informe sobre Basura Electrónica de 2017. Durante 2016, América Latina produjo 4,2 toneladas métricas con una media de 7,1 kilos de Chatarra generada por habitante, en términos generales, los países latinoamericanos que más desperdicios electrónicos generaron fueron Brasil (1,5 toneladas métricas), México con 1 tonelada métrica y Argentina con 0,4 toneladas métricas. (BBC News Mundo 2017) Uruguay se sitúa como el más contaminante por habitante con 10,8 kilos por habitante, seguido por Costa Rica con 9,7 y Chile con 8,7 kilogramos. (El Mostrador, 2017).

Basado en una investigación por el Instituto Pedagógico de Caracas, el país, se ha iniciado otros métodos de manejo de residuos entre los cuales se señala el reciclaje del compostaje de la materia orgánica. Sin embargo, el problema se incrementa, la situación no mejora y no se visualiza la solución al problema. En el IPC a través de la Cátedra de Educación Ambiental se habían realizado varios intentos por manejar los residuos utilizando el proceso de reciclar, pero esto no se ha institucionalizado y toma fin tan pronto como finaliza el semestre.

En Venezuela el servicio de disposición final se efectúa de manera indiscriminada, en vertederos a cielo abierto, sin tratamiento sanitario ambiental, ni control técnico adecuado, causando daños irreparables a la sociedad y al ambiente (López J., 2019). Esto sucede, pese a que existe un marco normativo establecido en la Ley de Gestión Integral de la basura, que obliga al prestador a gestionarlo eficientemente y al beneficiario apagarlo para que sea sustentable, sostenible e ininterrumpido.

Venezuela requiere de alrededor de 185 rellenos sanitarios para atender la necesidad actual de disposición final de los desechos sólidos. De los que existen, sólo uno cumple con las disposiciones ambientales y sanitarias. Más del 85% de la basura que se genera en Venezuela permanece expuesta en nuestras ciudades. Sus consecuencias las observamos directa o indirectamente sobre nuestra salud, con un marcado deterioro del paisaje urbano. Aportado por la Universidad de los Andes en el 2018.

La situación es preocupante, actualmente no se recicla ni un 0.8% de los desechos que se acumulan en los rellenos sanitarios. En nuestro país no existe una planificación estratégica para cumplir eficientemente las etapas de la gestión de residuos sólidos. No hay un registro de datos de cuál es la cantidad actualizada de generación de residuos, tampoco se evidencia un incentivo por parte del Estado para

el uso del reciclaje y no hay medidas para la disposición final, lo cual produce un colapso en los vertederos.

De acuerdo a lo expresado por (Carreño E., 2019), Maracaibo es una de las ciudades que más genera desechos en el país. Esta entidad genera 3.865 toneladas diarias de basura lo que equivale al 10% de la basura que se produce en Venezuela. De acuerdo con la Comisión para los Derechos Humanos del estado Zulia (CODEHZ), en esta ciudad existen alrededor de 90 botaderos de basura improvisados.

Maracaibo presenta una grave problemática de contaminación del aire la cual está asociada directamente con la gestión de los desechos y residuos, además del mal manejo ejercido durante años de los desechos sólidos. En nuestras fichas georreferenciadas de conflictos urbanos sobre este tema, destaca que Zulia ocupaba en el año 2016 el primer puesto en el país por enfermedades respiratorias agudas con 14.972 casos.

En algunos centros de salud como el Hospital Central de San Cristóbal o el Materno Infantil de Caricuao puede demorar hasta un mes en pasar el camión de aseo, acumulándose estos restos por largos periodos de tiempo (Según Consorcio Clima y Desarrollo 2021). Por otra parte, en hospitales de Caracas como el Clínico Universitario, Domingo Luciani y Dr. José Gregorio Hernández de Los Magallanes de Catia, y de Trujillo como el Rafael Rangel de Boconó, los residuos biológicos son tirados en contenedores a cielo abierto. De forma similar, en algunos vertederos a cielo abierto del país tampoco se da un tratamiento diferenciado a este tipo de residuos, en los que se mezclan los desechos sólidos urbanos con los desechos hospitalarios.

En los últimos años han proliferado vertederos improvisados en la Perimetral, en la avenida España, en la avenida Bolívar de Los Próceres, en la avenida Bolívar de Los Coquitos, en la avenida 5 de Julio, y en los alrededores del Jardín Botánico. Recientemente, habitantes de Ciudad Bolívar señalaron la acumulación de basura en la avenida Colón de La Sabanita. Mientras Ciudad Guayana sigue sin un relleno sanitario, prometido en 2011 en la gestión de Francisco Rangel Gómez, proliferan los vertederos a cielo abierto. El intento de relleno sanitario es el refugio y la esperanza de 238 indígenas Jivi y Waraos provenientes de distintas comunidades del Delta del Orinoco y Bolívar, 70 de ellos menores de edad, de acuerdo con un censo realizado por Correo del Caroní.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos procedentes de los centros hospitalarios, está considerado como uno de los principales factores de riesgo ocupacional, fundamentalmente por el carácter infeccioso de los desechos Tipo B y la presencia de objetos punzo-cortantes (Desechos Tipo C) (Pérez A., 2000). Según, investigación analítica y descriptiva de la Universidad de Oriente en conjunto con el director del Hospital Ruiz y Páez, no se cumple el 79,17% del Decreto 2.218 Norma para la Clasificación y Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud, el 100% del personal asistencial y saneamiento encuestado, no ha recibido capacitación para el manejo de los desechos peligrosos e infecto-contagiosos (Díaz V., 2010).

Muchas personas desconocen el conocimiento del reciclaje y lo toman como guardar una botella de plástico, en realidad reciclar es tomar el material y mediante un proceso o tratamiento convertirlo en una nueva materia prima; así que guardar una botella de plástico es simplemente reutilizar lo que ya fue usado. Por esto, es importante dar a conocer a la comunidad sobre la importancia del reciclaje, y la importancia de no botar basura en las calles, mediante charlas.

Tomemos como ejemplo la ciudad de Curitiba ubicada en Brasil, esta se convirtió en la ciudad más limpia de Latinoamérica, luego de varios años de trabajo en este proyecto, tienen un componente educativo basándose en campañas permanentes de divulgación dentro y fuera de instituciones educativas, abordando estrategias e ideas, como el canje de material reciclaje por boletos para transporte urbano y alimentos, de esta manera imparte conocimientos en la población y además le dan como recompensas así manteniendo a su población con una ciudad limpia, sin tantas enfermedades por la contaminación, y una ciudad más bonita, además de esto promueve la instauración de huertas comunitarias, proporcionando semillas y asesorías técnicas.

Diariamente Curitiba genera aproximadamente 600 toneladas de residuos reciclables, se han creado alrededor de 25 centros de acopio y redistribución de estos materiales. Respecto a materiales peligrosos como aceite de cocina y neumáticos, estos se colectan para recibir tratamiento especial. Por cada 2 litros de aceite recolectado un ciudadano recibe 1kg de alimento. Los habitantes de los sectores marginados tienen acceso a programas sociales y servicios de salud financiados con programas de reciclaje (Gobbi C., 2006).

El municipio de Curitiba provee las bolsas desechables para disposición y transporte, también los recipientes reutilizables para este fin. se establece un volumen máximo de generación de residuos diferenciado en cada tipo de residuo, este límite debe ser respetado por el usuario, en caso contrario deberá contratar un servicio particular de recolección que será prestado por empresas autorizadas por la municipalidad. Se prohíbe expresamente el abandono de residuos en vía pública fuera de los recipientes dispuestos para este fin, así como los botaderos a cielo abierto. Los residuos voluminosos (escombros, poda, muebles, electrodomésticos) no podrán ocupar más de 1/3 del espacio de la vereda y solo podrán ser dispuestos en los horarios establecidos por la autoridad competente. También establece un

marco punitivo con multa por acciones como la quema, disposición en sitios no autorizados o generación de residuos sobre pasando los límites establecidos. En caso de reincidencia y de acuerdo al daño ambiental causado la multa podrá ser cobrada hasta el doble de su valor original.

Si en nuestra Ciudad Bolívar colocarán en distintos puntos de la ciudad, recipientes de basura, es decir, papeleras públicas, y se sembrará en la comunidad el no botar más basura en las calles, ayudaría a que esté un poco más limpia, generar un nuevo sistema del manejo de los desechos sólidos ayudaría a reducir la contaminación por parte de la basura, de algunas enfermedades, y alejando así a los buitres americanos. Los bolivarenses están acostumbrados a quemar basura en patios de sus viviendas o fuera, generando así, aparte de más contaminación, enfermedades respiratorias sobre todo para personas asmáticas, si generamos una ley para la quema de basura ya esto no sucedería. La falta de un plan de recolección de desechos ha provocado que las principales calles y avenidas de Ciudad Bolívar estén abarrotadas de basura. Es cuestión de conciencia también por parte de todos los habitantes, la mayor parte del tiempo queman. Es algo que nos afecta a todos. Más aún en medio de esta pandemia.

Entre otros. Actualmente en materia ambiental, más específicamente en el tema de los desechos y residuos sólidos en Ciudad Bolívar, Municipio Heres, se completa 4 de las 7 etapas que conforman una Gestión y manejo integral de los desechos y residuos sólidos, puesto que no existe una estructura acorde con las necesidades que con lleve a un Almacenamiento eficiente, Recuperación, Reciclaje y transferencia, respectivamente. Sin embargo, se pueden crear condiciones que aceleren de alguna forma un sistema de recolección de desechos sólidos que permita en un corto mediano y largo plazo aminorar, reducir y minimizar los efectos potenciales que generan por consiguiente un manejo inadecuado de los desechos sólidos en el Municipio Angostura.

Se requiere impulsar en Ciudad Bolívar, la modernización del modelo de gestión de residuos sólidos y desechos municipales, reduciendo el riesgo y aumentando el espacio para la participación de nuevas organizaciones de la sociedad civil que permitan su incorporación en fases o áreas del servicio tales como el manejo y reúso de residuos recuperables y el tratamiento y disposición final de los mismos. La Ley Orgánica de Régimen Municipal, como ley marco que regula las competencias y obligaciones que tienen los municipios. Es por esto que analizamos el modelo de gestión ambiental en la ciudad de Curitiba Brasil, dónde la basura se recicla y el manejo de recolección de basura es exitoso ayudando así a mejorar su ciudad.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Proponer un sistema de manejo de residuos sólidos utilizando el modelo de Curitiba Brasil en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Identificar el sistema de manejo de residuos sólidos aplicado en Ciudad Bolívar y Curitiba.
2. Conocer el sistema de manejo de residuos sólidos en Ciudad Bolívar y Curitiba Brasil.
3. Analizar los distintos elementos del sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba Brasil.

4. Analizar la aplicabilidad del modelo de manejo de residuos sólidos de Curitiba Brasil. En Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
5. Proponer sistema de manejo de residuos sólidos aplicando el modelo de Curitiba, Brasil.

### **1.3. Justificación de la investigación.**

Desde el punto de vista ambiental y de salud pública, el manejo adecuado de los residuos en las etapas que siguen a su generación permite mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, la salud y reducir la presión sobre los recursos naturales. El reúso y reciclaje de materiales son fundamentales para reducir la presión sobre los ecosistemas y otras fuentes de recursos de las que se extraen. Paralelamente disminuye el uso de energía y de agua necesarios para su extracción y procesamiento, así como la necesidad de espacio para disponer finalmente los residuos.

### **1.4. Alcance de la investigación.**

Esta investigación se caracteriza fundamentalmente en el sistema de manejo de residuos sólidos para una ciudad más limpia en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, en el aprovechamiento de estos para el reciclaje, teniendo en cuenta el modelo de la ciudad Curitiba. El manejo de residuos sólidos es un conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de residuos de sólidos. Por lo que se quiere, contribuimos con la preservación del medio ambiente, disminuimos la cantidad de residuos que se envían al relleno sanitario, evitamos despilfarrar los recursos naturales Reducimos, a medida que se recicla, el volumen de desechos y por consiguiente el de tóxicos y contaminantes, ahorramos energía, disminuimos el índice de contaminación causada por residuos sólidos.

### **1.5. Limitaciones de la Investigación.**

Para la elaboración de esta investigación se realizarán los objetivos específicos planteados, como ya se mencionó anteriormente, se toma como modelo y ejemplo a la ciudad de Curitiba Brasil, más sin embargo no se hará un viaje hasta dicha ciudad, en cambio, será una investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **GENERALIDADES**

#### **2.1. Características de la zona en estudio de Ciudad Bolívar, Venezuela.**

##### **2.1.1 Clima:**

El clima es tropical, aunque varía según las zonas; así, las áreas bajas presentan unas altas temperaturas, que alcanzan los 27 °C de promedio, y lluvias abundantes. La variación de los climas del extenso territorio viene determinada por la altitud y los vientos dado que la latitud (entre los 4° y 8° de latitud Norte) lo sitúa totalmente en la franja ecuatorial. Las tierras del norte bajas y sometidas a la influencia de los vientos del este y noreste se caracterizan por una época de lluvia y otra de sequía ambas muy marcadas; las tierras del sur reciben vientos cargados de humedad de la depresión amazónica y del sudeste que se condensan al contacto de las elevaciones produciendo intensas lluvias superiores a los 1600 mm.

##### **2.1.2 Vegetación**

La vegetación del estado es muy variada, con pastos al norte en las sabanas próximas al Orinoco y selvática al sur. La Gran Sabana tiene una vegetación herbácea de gramíneas, que, debido al suelo, con muchas rocas y arenoso, no lo hacen apto para la alimentación de ningún tipo de ganado, sea éste caprino, lanar o vacuno. Hay algunas áreas, en la cuenca del Yuruari, en que el pasto es abundante y bueno para la ganadería, pero lo que abunda en el estado es la selva y lo dicho en La Gran Sabana.

### **2.1.3 Fauna:**

En la húmeda y frondosa selva del Estado, tienen su hábitat una cantidad enorme de especies animales, tanto terrestres, como trepadores, voladores, también arácnidos e insectos, para todos los cuales, éste es un lugar ideal. Entre ellos se encuentran: tonina, etc.

### **2.1.4 Relieve:**

La mayor parte está ocupada por Tepuyes y montañas. Al centro, valles y tepuyes como el guaiquinima y el Auyantepuy. Al sur, las sierras de Maigualida, Aribana, Uainama y Pacaraima, donde se destaca el monte Roraima con 2.810 m de altura. Al norte y al oeste existe una franja de llanuras en la margen derecha del río Orinoco

### **2.1.5 Hidrografía:**

El Orinoco es el río que limita al estado por toda su parte norte y está ligado íntimamente a la historia de Guayana Ya hemos hablado de él, en el capítulo correspondiente al estado Amazonas. Después del Orinoco, que como hemos dicho su nombre en idioma nativo significa “Padre de todos los ríos”, el principal del estado y su mayor afluente y gran motor de su economía es El Caroní, cuyas aguas hacen generar la mayor parte de la electricidad que consumimos, no solamente en el país, sino que también exportamos a nuestros vecinos, entre ellos al noroeste estado brasilero de Roraima. El 75% del potencial eléctrico de Venezuela está en este caudaloso río el cual es aprovechado a través de las represas de Guri y ambas Macagua, I y II. Los principales afluentes del Caroní son el Paragua, Apongua, Icabarú, Tupururén, Carvai, Tiricá, Apacará, Cucurital, Urimán, Curada, Carún, Aza, El Pao, Chiguao, Tócome, Gurí, Caruachí y el hermoso Carrao, donde deposita sus aguas el Churún, que a su vez recibe las aguas del salto Ángel o Churún-Merú.

Otros ríos importantes del estado, que depositan sus aguas en el Orinoco son: El Caura, con 723 km. de recorrido, el más caudaloso después del Caroní, con sus afluentes: Arichi, Imuco, Cacara, Cusime, Yuruaní, Nichare, Mocho, Mato, etc. El Aro, con 329 km. y sus afluentes Ariza, Carapo y La Piña. El Cuchivero, con 305 km. y sus afluentes el Guaniamo y Zariapo. El Suapure de 241 km. y sus afluentes Paragüeni, Caripo, Horada, Auyacoa y Chivapuri. El Parguaza con sus 186 km. y su caño Oré. El Upata de 79 km. es el último río del estado en tributar sus aguas al padre Orinoco. El gran río del estado que no vierte sus aguas en el Orinoco es el Cuyuní, ya que desemboca en el Esequibo, que a su vez lo hace en el Atlántico, cerca de Georgetown, la capital de Guyana. Los principales afluentes del Cuyuní que tiene 618 km. son el Yuruari, Chicanán, Yuruán, Botanamo, Venamo, Guaicauá, Morajuna, etc.

### **2.1.6 Geología:**

El Edo Bolívar posee maravillas que dejan fascinados a todos, tanto a los estudiosos de las ciencias de la tierra como al público en general que tiene la dicha de admirarlas, esta vez, quiero agrupar las 7 "Maravillas Geológicas Venezolanas"

El salto Ángel (Kerepakupai Vena en pemón, que significa "salto del lugar más profundo") es el salto de agua más alto del mundo, con una altura de 979 m (807 m de caída ininterrumpida), generada desde el Auyantepuy. Se localiza en el Parque Nacional Canaima, en el estado Bolívar.

El Parque Nacional Canaima es un parque nacional localizado en el Estado Bolívar. Fue instaurado el 12 de junio de 1962 y declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en el año 1994. Se extiende sobre 30.000 km<sup>2</sup> hasta la frontera con Guyana y Brasil, por su tamaño es considerado el sexto parque nacional más grande del mundo. Cerca de 65 % del parque está ocupado por mesetas de roca

llamadas tepuyes. Estos constituyen un medio biológico único, presentando también un gran interés geológico. Sus acantilados escarpados y sus caídas de agua (incluyendo el Salto Ángel).

Los tepuyes más conocidos son el Monte Roraima, el más alto y fácil de escalar de todo el parque, y el Auyan-tepui, el más visitado ya que en este se encuentran las cataratas o caídas de aguas más altas. El Cerro Autana (el árbol de la vida), es un espectacular tepuy de 1.240 m.s.n.m. que se encuentra situado en el estado Amazonas, al este del río Orinoco y entre los ríos Cuaio y Autana dentro de la reserva forestal del Sipapo (territorio de la etnia Piaroa). Aunque formado por estratos casi horizontales de arenisca, el Autana contiene cuevas y otras formaciones cársticas, que son poco frecuentes en rocas que no sean calizas. En la parte superior la atraviesa una cueva única en el mundo formada enteramente por cuarsitas, de unos 400 metros de longitud y alcanza una altura de 40 metros. Este tepuy ha sido declarado Monumento Natural Cerro Autana en 1978, incluyendo no sólo el cerro, sino parte del río Autana y El lago Leopoldo.

#### **2.1.7 Suelos:**

Los suelos del estado Bolívar son variados, al Norte se encuentran suelos pocos desarrollados, al Sur se presentan muy mineralizados con baja fertilidad y en el piedemonte de Imataca con alto contenido de materia orgánica.

## **2.2 Características de la zona de estudio en Curitiba, Brasil.**

### **2.2.1 Clima.**

La altitud da a la ciudad características propias, como un invierno más frío que el de las demás capitales de Brasil, con un rigor semejante al de los inviernos de algunos lugares a mayor latitud.

El clima de Curitiba es oceánico, sin estación seca, con veranos suaves e inviernos frescos, por la clasificación de Köppen. Debido a la proximidad del mar (el océano está a 70 kilómetros de la ciudad), la maritimidad tiene una gran influencia en el clima local, pues es la responsable de suavizar las olas de frío del invierno y evita los días de calor intenso en verano, además de hacer que ciudad sea bastante húmeda (prácticamente todos los días la humedad relativa alcanza por lo menos el 90% en el periodo nocturno). El clima no es muy constante, y es común observar variaciones sensibles en un único día, incluso puede haber posibilidad de lluvias, sol o neblina el mismo día.

Curitiba tiene la menor temperatura media anual de entre las capitales brasileñas. Esa característica se debe a su altitud, que garantiza un clima más frío que el de las dos capitales estatales más al sur, Florianópolis (Santa Catarina) y Porto Alegre (Rio Grande do Sul) ambas al nivel del mar.

La nieve es rara, pues se registra de media una vez cada 10 años. Oficialmente, se ha registrado precipitación de nieve en los años 1889, 1892, 1912, 1928 (dos días), 1943, 1955, 1957, 1963, 1975, 1979, 1981, 1988 y 2013, aunque existen probabilidades de nevadas cada invierno riguroso, y siempre la espera la población curitibana en todos los inviernos.

Varios factores interfieren en la característica climática del municipio de Curitiba, entre ellos destacan:

1. Su localización en relación con el Trópico de Capricornio, la topografía del Primer Altiplano Paranaense, la altitud media del municipio de 934,6 m por encima del nivel del mar, así como también la barrera geográfica natural de la Serra do Mar.
2. Tomando como referencia la clasificación de Köppen (Pardo S., 2020), la ciudad de Curitiba se localiza en la región climática del tipo Cfb, con clima templado (o subtropical), húmedo, meso térmico, sin estación seca, con veranos suaves e inviernos frescos, con ocasionales precipitaciones de nieve (última ocurrencia: 22 de julio de 2013).<sup>8</sup> Los datos de la Estación Meteorológica de Curitiba, localizada en el Centro Politécnico de la Universidad Federal de Paraná barrio Jardim das Américas relativos al periodo de junio de 1997 a diciembre de 2001, demuestran algunas características climáticas del municipio.

### **2.2.2 Vegetación.**

Lapachos amarillos floreciendo a finales del invierno. Plaza Rui Barbosa, Curitiba. La ciudad está situada en el dominio denominado bosque ombrófilo mixto, compuesto por estepas gramíneo-leñosas, puntuadas por bosques de araucarias, además de otras formaciones, como vegas y matas ciliares.

En la vegetación local aún aparecen remanentes del pino Paraná (*Araucaria angustifolia*), que resistieron a la acción civilizadora de los tiempos actuales. Las araucarias están en bosques particulares y públicos, ahora protegidas por la

legislación ambiental que impide su tala. El área verde de la ciudad es de 51 m<sup>2</sup> por habitante.

La vegetación de Curitiba también se caracteriza por la existencia de una gran cantidad de lapachos rosados y amarillos que dan un toque especial el paisaje de la ciudad durante la floración, a finales del invierno.

### **2.2.3. Fauna.**

La reserva del Jaguar es un grupo sin ánimo de lucro con el objetivo de promover la conservación ambiental. Realiza acciones en favor de la preservación de la naturaleza para obtener una mejor calidad de vida para las generaciones futuras: conservación de la biodiversidad, del uso racional de los recursos naturales y la preservación de especies en peligro de extinción.

Localizado en el área metropolitana de Curitiba (a 30 km del centro de la ciudad), la reserva fue creada en el 2003, cuando un pequeño jaguar fue encontrado en una granja privada. Desde ese día, el cuidado y la pasión por los animales nunca pararon de crecer, al mismo tiempo que se creó la reserva. Actualmente más de 1000 especies se encuentran bajo cuidado y tratamiento permanente en la reserva, muchas de las cuales están en peligro, como el perro venadero.

El Jardín zoológico de Curitiba es un parque zoológico de Brasil que ocupa un área de 530 mil m<sup>2</sup> y posee ejemplares de fauna de todas partes del mundo. Incluye leones, tigres, chimpancés, hipopótamos, Jirafas, cebras, camellos, arañas y decenas de otras especies, que representan aproximadamente 1.400 animales.<sup>1</sup> Las condiciones ideales en su tratamiento posibilitan la reproducción en cautiverio de animales como el visón, o el lobo-guará. También existen aulas de educación ambiental para los niños.

#### **2.2.4. Geología.**

En la región de Curitiba se encuentran sedimentos de la formación Guabirota. Tales sedimentos (de origen fluvial-lacustre y depositados durante el Cuaternario Antiguo o Pleistoceno), llenaron una antigua y gran depresión, formando la llamada Cuenca de Curitiba.

#### **2.2.5. Relieve.**

El relieve de Curitiba es levemente ondulado. La altitud media de la ciudad es de 934,6 m por encima del nivel del mar, variando entre los valores mínimo y máximo de 900 y 1000 m, aproximadamente. Curitiba, capital del estado de Paraná, posee una superficie de 432,17 km<sup>2</sup> en el Primer Altiplano Paranaense, el cual fue descrito por Reinhard Maack (1981) como "una zona de eversión entre la Serra do Mar y la Escarpa Devoniana", mostrando un plano de erosión reciente sobre un antiguo tronco de pliegues.

Una serie de terrazas escalonadas se disponen en intervalos altimétricos, las cuales caracterizan a Curitiba con una topografía ondulada de colinas suavemente redondeadas, dándole una fisonomía relativamente regular.

El municipio de Curitiba posee una altitud media de 934,6 m por encima del nivel del mar. El punto más alto (1021 m) está al norte del municipio, en el barrio Lamenha Pequena. Dicha elevación le da al barrio un carácter topográfico relativamente accidentado y compuesto por inclinaciones más acentuadas, debido a la proximidad con la Región Serrana de Açungui. Al sur del municipio de Curitiba se encuentra la zona más baja, a una cota de 864,90 m, localizada en el barrio del Caximba, en la cabecera del río Iguazú.

Existen cadenas montañosas y conjuntos de elevaciones rocosas en prácticamente todo el entorno de la ciudad, siendo el más notable e imponente de éstos la Serra do Mar, localizada al este de Curitiba, que separa el altiplano del litoral del Paraná. Al norte, hay elevaciones en la región de Rio Branco do Sul y al oeste, sencillos conjuntos de montes en Campo Magro. Al sur de la ciudad no hay elevaciones considerables, a no ser próximo a la frontera con Santa Catarina.

### **2.2.6. Hidrografía**

La cuenca hidrográfica de Curitiba está constituida por varios ríos y riachuelos, que cortan la ciudad en diferentes direcciones. Se agrupan en seis cuencas hidrográficas:

1. Río Iguazú, a su paso por el barrio Umbará, en la región sur de la ciudad.
2. Cuenca del Atuba-Bacacheri, con 12,20 km;
3. Cuenca del Ribeirão dos Padilhas, con 9,40 km;
4. Cuenca del Atuba, con 18,20 km;
5. Cuenca del Belém, con 20,10 km;
6. Cuenca del Barigüi, con 29 km (IPPUC).

### **2.2.7. Cuenca del Passaúna.**

El principal río del estado es el Paraná, encontrándose el municipio de Curitiba en su margen derecha y al este de la mayor sub-cuenca del río, la cuenca hidrográfica del río Iguazú.

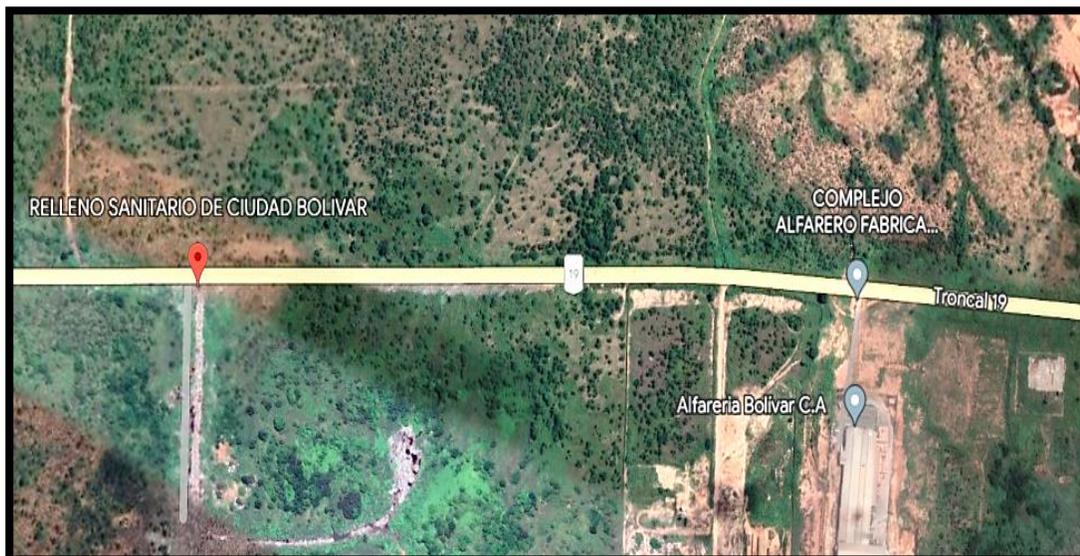
Los principales ríos que constituyen las seis cuencas hidrográficas del municipio son: río Atuba, río Belém, río Barigüi, río Passaúna, ribeirão dos Padilhas y río Iguazú, todas con características dendríticas de drenaje.

La mayor cuenca hidrográfica de Curitiba es la del río Barigüi, que corta el municipio de norte a sur y suma un total de 139,9 km<sup>2</sup>. Al sur del municipio se halla la menor cuenca hidrográfica de Curitiba, la del ribeirão dos Padilhas, con 33,6 km<sup>2</sup> de área.

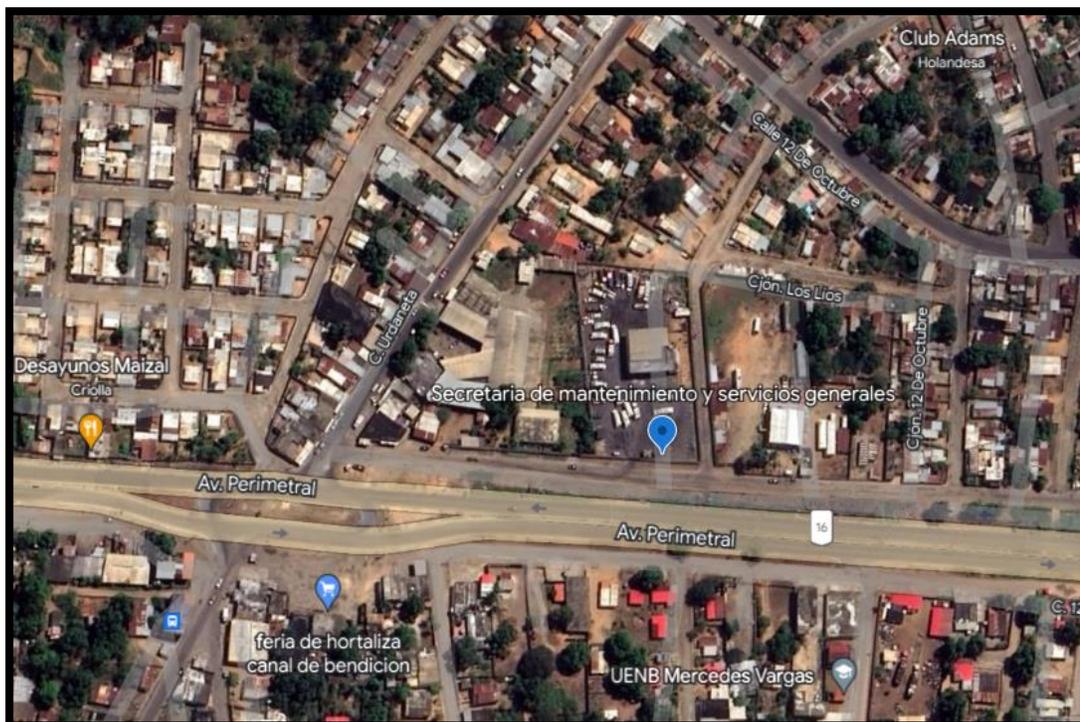
Debido a que el relieve de Curitiba posee una predominancia de mayores altitudes al norte del municipio, las seis cuencas discurren hacia el sur del mismo, yendo a desembocar en el principal río de Curitiba, el Iguazú, que a su vez irá a desaguar en el río Paraná, al oeste del estado.

### **2.3. Identificación de la Organización en Estudio.**

La organización objeto de estudio en ciudad Bolívar, estado Bolívar, será la secretaria de mantenimiento y servicios generales de la alcaldía, localizada en la avenida perimetral, entre calle Urdaneta y el callejón 12 de octubre, con las coordenadas geográficas de 8.06625° N y 63.564077° W. También se estudiará el relleno sanitario de Ciudad Bolívar, ubicado en la troncal 19 conocido como vía Caicara, al lado de la fábrica de ladrillos Alfarería Bolívar C.A, sus coordenadas geográficas son 8.068828° N y 63.609523° W. (Figura 2.1 – 2.2).



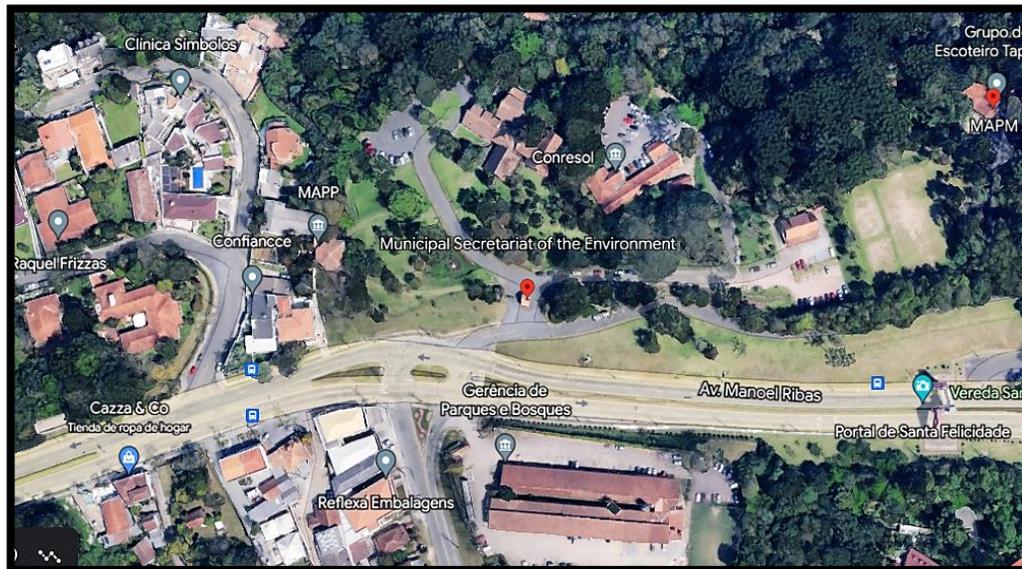
**Figura 2.1. Ubicación satelital del relleno sanitario de Ciudad Bolívar, estado Bolívar. (google Earth).**



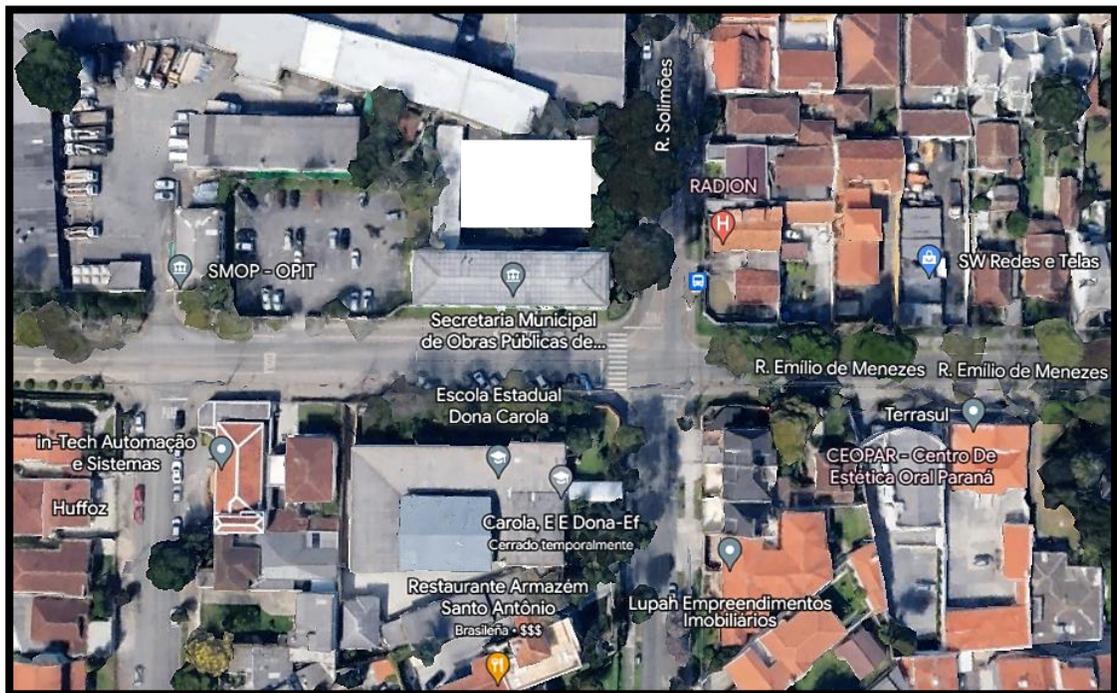
**Figura 2.2. Ubicación satelital de la secretaria de mantenimiento y servicios generales, en Ciudad Bolívar. (Google Earth).**

En Curitiba, Brasil, la responsabilidad de la gestión de residuos se divide entre las autoridades públicas y privadas, es decir, el gobierno y cada sector de la cadena productiva firman un acuerdo sectorial para implementar la responsabilidad. El gobierno local, distrito federal y municipios son responsables de la gestión integral de los residuos sólidos generados en sus respectivos territorios. Por otra parte, el PNRS (Política Nacional de Residuos Sólidos) determina que todas las empresas son responsables de sus residuos hasta su destino final o eliminación.

La ley también determina cuales empresas deben colaborar en Plan de Gestión. Cuando se habla de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, se suele atribuir responsabilidades únicamente a la Secretaria Municipal de Medio Ambiente o a la Secretaria Municipal de Obras Públicas, estos serán nuestros organismos de estudio. La secretaria municipal de medio ambiente queda localizada en la Av. Manoel Ribas, 2727-2728 - Mercês, Curitiba - PR, 80810-000, Brasil, sus coordenadas geográficas son 25.415682° S y 49.301894° W. La secretaria municipal de obras públicas queda localizada R. Emílio de Menezes, 450 - São Francisco, Curitiba - PR, 80510-320, Brasil, sus coordenadas geográficas son 25.419350° S y 49.279430° W. (Figura 2.3 – 2.4).



**Figura 2.3. Ubicación satelital de la secretaria municipal de medio ambiente en la ciudad de Curitiba, Brasil. (Google Earth).**



**Figura 2.4. Ubicación satelital de la secretaria municipal de obras públicas en la ciudad de Curitiba, Brasil. Fuente: Google Earth.**

#### **2.4 Misión de la Secretaria de Mantenimiento y Servicios Generales, en Ciudad Bolívar.**

La misión de la Secretaría de Mantenimiento y Servicios Generales de Ciudad Bolívar, Venezuela, es planificar, coordinar, supervisar y ejecutar proyectos y obras de infraestructura, servicios y mantenimiento en la ciudad, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. La Secretaría también tiene como objetivo garantizar la operatividad y funcionalidad de los servicios públicos y las instalaciones de la ciudad, siempre en cumplimiento de las regulaciones y normas establecidas.

#### **2.5 Visión de la Secretaria de Mantenimiento y Servicios Generales, en Ciudad Bolívar.**

Ser una Institución modelo en gestión de recolección para potenciar al Municipio en lo ecológico, orientado al desarrollo sustentable de nuestra ciudad, manteniéndola limpia y segura en salud.

#### **2.6 Personal de la Organización de Estudio (Ciudad Bolívar).**

Tener un desarrollo armónico local, con un elevado espíritu y nivel de los pobladores, garantizando seguridad, solidez, dinamismo, sustentabilidad, permanencia y equidad, en el crecimiento de la economía comunal, para garantizar una justa distribución de la riqueza mediante una planificación estratégica, democrática, participativa y de consulta abierta de las y los habitantes de la comunidad. Todo el personal cumpliendo órdenes del alcalde del momento.

## **2.7 Misión de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente y la Secretaria Municipal de Obras Públicas en Curitiba, Brasil.**

La Secretaría Municipal de Medio Ambiente de Curitiba, Brasil, tiene como misión promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, y prevenir la degradación ambiental. Brindar servicios de calidad con transparencia y tecnología en beneficio del ciudadano, logrando el desarrollo integral y sostenible de la ciudad, a través de una gestión participativa e innovadora, manteniendo una ciudad limpia y cada día mejorar más en el sistema de manejo de los desechos sólidos.

La misión de la Secretaría Municipal de Obras Públicas de Curitiba, Brasil, es planificar, diseñar y gestionar la infraestructura pública en la ciudad, incluyendo la construcción y mantenimiento de carreteras, puentes, edificios públicos y otros proyectos de infraestructura. Además, esta Secretaría se encarga de coordinar y supervisar las obras y proyectos financiados por la alcaldía de la ciudad.

## **2.8 Visión de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente y la Secretaria Municipal de Obras Públicas en Curitiba, Brasil.**

La Secretaría Municipal de Medio Ambiente de Curitiba tiene como visión construir una ciudad en la que la calidad de vida y la preservación del medio ambiente sean prioritarias, y en la que los ciudadanos se involucren activamente en la conservación y promoción de la sustentabilidad ambiental.

La secretaria municipal de obras públicas en Curitiba tiene como visión proporcionar una infraestructura pública de alta calidad, sostenible y bien conectada que mejore la calidad de vida de sus habitantes y haga que la ciudad sea más atractiva para los visitantes y nuevas empresas. Además, podría tener como objetivo

utilizar la innovación y tecnología para mejorar la eficiencia de sus proyectos y reducir su impacto ambiental.

## **2.9 Personal de la Organización de Estudio.**

La Secretaria Municipal de Medio Ambiente y la Secretaria Municipal de Obras Públicas en Curitiba, Brasil, se enfocan más en lograr una ciudad sostenible y de alta calidad para sus residentes. La implementación de políticas y proyectos que promuevan la sostenibilidad y protección del medio ambiente puede tener beneficios positivos para la salud pública y el bienestar de la comunidad en general. Además, la incorporación de tecnología e innovación en proyectos de infraestructura y servicios públicos puede aumentar la eficiencia y reducir el impacto ambiental de estas iniciativas. En general, una visión y misión bien definida para estas secretarías parece ser un indicador positivo de que la ciudad está trabajando activamente para lograr un futuro más sostenible y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÒRICO**

#### **3.1. Antecedentes de la investigación.**

Para el desarrollo del este trabajo de investigación, es necesario buscar antecedentes para conocer más sobre el área de estudios o de características y métodos a emplear. Algunas de las investigaciones que aportarán información a este trabajo son los siguientes.

##### **3.1.1. Antecedentes Internacionales.**

Sánchez y Zevallos (2015) en su tesis denominada “Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados en Electro Oriente S.A”. teniendo como objetivo describir y evaluar el manejo de los residuos sólidos de acuerdo a criterios ambientales, la hipótesis que se pretendió aprobar fue gestionando adecuadamente los riesgos relacionados a la salud y seguridad en el trabajo en actividades de gestión de residuos como producto de las actividades propias de la empresa, donde se llega a la conclusión que es de vital importancia para la empresa, trabajadores y la comunidad en general la implementación de un adecuado sistema de gestión ambiental.

La gestión integral de los residuos sólidos busca ser compatible con las preocupaciones ambientales y la salud pública y se enmarca en la filosofía del desarrollo sostenible. En diferentes países la jerarquización de tales alternativas es similar y se agrupa como: prevención (minimización y reducción en la fuente), valorización, reutilización, reciclaje y compostaje, recuperación de energía (digestión anaerobia, incineración, etc.) y disposición final en rellenos sanitarios.

La reutilización no solo es importante por la riqueza de los materiales desechados, sino por los beneficios indirectos que implica: menor ocupación del suelo destinado al vertido, ahorro energético y disminución de la contaminación. Por otra parte, se ratifica el valor del tratamiento, ya que modifica las características físicas, químicas o biológicas de los residuos, para aprovecharlos, estabilizarlos o reducir su volumen, antes de la disposición final, considerando que la gestión adecuada de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) requiere tratar por separado las fracciones orgánica e inorgánica.

Castañeda (2016), elaboró su tesis con el tema: “Las normas ambientales sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios y el derecho a la salud” de la ciudad de Cusco-Perú, para optar el título profesional de Abogada en la Universidad Andina de Cusco; donde formuló como objetivo general: establecer si es indispensable la disposición de una norma penal referente al negligente conducción de restos sólidos, los objetivos específicos: Limitar si preexiste un descuido de administración de sus restos sólidos hospitalarios en los centros de salud, indicar existe una forma adecuada de la normatividad concerniente a la administración de residuos sólidos; la metodología de investigación que se utilizó fue: tipo: dogmática propositiva, enfoque: cualitativo, el instrumento que se aplicó la encuesta y entrevista; así llegó a los siguientes resultados: el 20% afirmó poseer conocimiento de la NTS N° 096-MINSA/DIGESA, el 35% reveló poseer plena discreción de las fases de la conducción de los residuos, el 48% mostró recibir preparaciones de aprendizaje, inducción, y determinación referente al manejo residuos sólidos, el 100% demostró que el lugar de cuidado médico en donde se presta servicios tienen con un comité de gestión; donde se llegó a las siguientes conclusiones:

La ordenación de un tipo penal explícito que castigue la imprudencia administración de residuos sólidos hospitalarios debido al incertidumbre que representa y en aras del amparo de los derechos. A la fecha, coexiste una negligente

administración de los restos sólidos hospitalarios en los servicios clínicos y centros de salud de apoyo en el ámbito nacional. No hay una apropiada ordenación normativa referente a la administración de residuos sólidos hospitalarios, toda vez la normativa referente se ha mantenido como tal y no se han demostrado sucesos de modificación de acuerdo a la realidad. La inobservancia de las políticas ambientales sobre la administración de residuos sólidos hospitalarios quebranta el derecho a la salud de los ciudadanos.

(Ascanio F. 2017), desarrolló su tesis denominada: “Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la agenda 21” en la Universidad Nacional del Centro del Perú, para obtener el grado académico de Doctor en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible en la ciudad de Huancayo- Junín. Donde formuló su objetivo general: Diseñar un plan para poder manejar los residuos sólidos del Tambo; sus objetivos específicos fueron: Elaborar un plan para poder reducir los residuos sólidos del Tambo. Diseñar un plan para aumentar el reaprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos del Tambo. La metodología de investigación que se utilizó fue descriptivo y analítico, de tipo aplicada, nivel descriptivo teniendo su aplicación en campo; La primera población con el que se trabajó fue con 2,915 Tm. de residuos sólidos domiciliarios producidos en un mes, la segunda población fue con 36.982 viviendas ubicadas en la zona rural y urbana de El Tambo. De tal forma la primera muestra estuvo conformada por 236,41 kg por día de residuos sólidos del distrito, La segunda muestra por 36, 982 viviendas.

Teniendo como resultado lo siguiente: La definición del plan de reducción de los residuos sólidos para esto fue necesario saber la cantidad de residuos sólidos en kilogramos y porcentajes, también la procreación per cápita de los residuos, la cual el 79% de los residuos son orgánicos y el 21% restante pertenece a los residuos inorgánicos; de acuerdo a los residuos sólidos per cápita se obtuvo que el 3.94%

corresponde a papeles, 2.72% a cartones, 5.91% a plásticos, 6.06% a vidrios, 2.28% a metales, 19.87% a residuos de cocina, 54.93% a residuos de alimentos y 4.25% a residuos de jardín, los papeles, cartones, vidrios y metales son previamente seleccionados para poder venderla, es como una fuente de trabajo para la población más necesitada; respecto a los residuos orgánicos se recomendó elaborar abonos orgánicos y aprovechar biogás a través de los biodigestores; para el plan de reducción de los residuos sólidos del distrito se propuso la aplicación de las 3Rs (reducir, reciclar y reutilizar) para la minimización de los residuos y la maximización del aprovechamiento de estos. Así se llegó a las conclusiones: El plan de manejo de residuos sólidos en El Tambo se sostuvo en el plan de reducción al mínimo de los residuos sólidos y el plan de ampliación al máximo del reaprovechamiento y reciclado de los residuos sólidos. El plan de disminución de residuo sólidos estuvo constituido por modificaciones de la composición física de estos. El plan de aplicación del reaprovechamiento de los residuos sólidos comprendió el reforzamiento de sistemas locales de reaprovechamiento de residuos sólidos, los modos y políticas de fomento del reaprovechamiento de residuos sólidos. La capacitación, participación y sensibilización de los habitantes sobre el manejo de residuos sólidos son necesarias para la eficiencia en gestión de los residuos sólidos en el distrito de El Tambo, disminuyendo los impactos al medio ambiente y la salud de la población.

Guevara & Medina (2017), en su tesis “Plan de gestión y manejo de residuos sólidos del distrito de Pitipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque”. Teniendo como objetivo optimizar el servicio de limpieza pública del distrito de Pitipo, previniendo así contaminación y la salud de las personas, se trabajó con una población de 24 039 donde el 17% de la población es urbana y el 83% población rural, llegando a concluir que el plan de manejo de residuos solido reduce la contaminación, porque se inicia con la prevención de residuos, siendo la más conveniente que el tratamiento correctivo.

La elevada generación de residuos sólidos, comúnmente conocidos como basura y su manejo inadecuado son uno de los grandes problemas ambientales y de salud, los cuales se han acentuado en los últimos años debido al aumento de la población y a los patrones de producción y consumo. La basura no solo genera una desagradable imagen en los campos y las ciudades, sino que contamina el suelo, el agua, el aire y para su confinamiento ocupa grandes espacios por lo que se ha convertido en un problema social y de salud pública.

El manejo seguro que puede tener los residuos peligrosos dependerá principalmente de la información, educación, capacitación y cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas que tienen como objetivo tener un manejo adecuado de dichos residuos, así como la creación de infraestructura dentro de los centros de salud, para reciclar, reusar, tratar o confinar los residuos que se producen en cada una de las etapas que tienen lugar en dichos lugares.

Comprendiendo las investigaciones, el cumplimiento con el manejo de estos desechos es tan importante, por ellos es bueno contar con el apoyo del gobierno, la municipalidad Angostura está involucrado sus prioridades ambientales, como un escenario para su desarrollo sostenible y sustentable, para ello funcionaria un manejo adecuado de los desechos sólidos, con una propuesta para mejorar y tener una ciudad más limpia, incluyendo el reciclaje cambiando por alimentos, creando un programa del manejo nuevo mejorado, con normas establecidas en la gaceta oficial, las cuales todo cuidado deberá seguir.

En la mayoría de los países, la gestión de residuos sigue dominada por la opción más barata: los vertederos. Evitar y minimizar residuos es lo que se quiere considerar como la solución más ecológica en la gestión de residuos. Todos los tipos de residuos, en especial los peligrosos, se beneficiarían de una mayor aplicación de tecnologías más limpias y medidas de prevención. existe una falta de interés por

parte de la comunidad en la segregación, lo cual se debe a la inexistencia de una conciencia ciudadana, la falta de educación y conciencia sobre las consecuencias en el ambiente y la salud. También se debe a la carencia de un sistema de separación de residuos en la fuente de generación y un manejo indiscriminado e informal en el sistema de recuperación. Esta situación no solo genera consecuencias ambientales sino también problemas sanitarios, económicos y de desarrollo urbano y rural, que perjudican a las generaciones actuales y futuras.

### **3.2. Bases Teóricas.**

#### **3.2.1. Los residuos.**

Los residuos se definen como objetos de productos no primarios que para el usuario inicial no tienen más uso en fines de producción, transformación o consumo y del cual se desea deshacer. Poseen un carácter dual, por un lado, lo que para un usuario tiene el carácter de desecho (algo de lo que quiere desprenderse debido a que ya no lo utiliza y representa el uso de un espacio que podría utilizar para otra cosa o incluso algo desagradable), para otro dicho residuo puede representar una materia prima que al ser separada puede ser reutilizada, reciclada o valorizada (Pérez, 2012).

#### **3.2.2. Residuos sólidos.**

Según Castro A., (2019) los residuos sólidos pueden definirse como cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien por actividades domésticas, industriales o comerciales que el generador descarta y es susceptible a la transformación para ser aprovechado con valor económico o para dirigirse a disposición final. Aquellos generados en casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes y empaques son definidos

como residuos sólidos urbanos; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de vías y lugares públicos (DOF-19-01-2018, 2018).

(Montes, 2009) define a los residuos sólidos como materiales orgánicos e inorgánicos de naturaleza compacta que han sido desechados luego de consumir su parte vital, además menciona que dicho concepto está en frecuente dinámica al desarrollo económico y productivo.

### **3.2.3. Clasificación de los residuos sólidos.**

La clasificación de los residuos sólidos varía en cuanto a características estructurales, composición e incluso a su disposición final (García, 2017).

El Artículo 15 de la LGPGIR (DOF-19-01-2018, 2018) clasifica a los residuos de manera general en residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial.

A) Residuos sólidos urbanos: generados en casa habitación que resultan de la Eliminación de los materiales que son utilizados en actividades domésticas, de los Productos consumidos y de sus envases, embalajes o empaques. Los residuos que Proviene de cualquier otra actividad con características domiciliarias.

B) Residuos peligrosos: aquellos que poseen características corrosivas, reactivas, de explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieren a otro sitio.

C) Residuos de manejo especial: aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. de acuerdo con otros autores, los residuos sólidos pueden clasificarse también como lo muestra la siguiente Tabla.

Tabla 3.1.: Clasificación de los residuos sólidos. (SEMARNAT, 2018).

| <b>Criterio</b> | <b>Tipo</b>                                     | <b>Definición</b>  |
|-----------------|---|--|
| Origen          | Domiciliarios                                   | Residuos generados a partir de actividades en domicilios, donde los principales son orgánicos, papel, cartón, plásticos.   |
|                 | Comerciales                                     | Generados en establecimientos comerciales de bienes y servicios.   |
|                 | Residuos de limpieza de espacios públicos       | Generados por la limpieza de calles, veredas, parques, plazas y demás lugares públicos.  |
|                 | Residuos hospitalarios y de atención a la salud | Generados en cualquier establecimiento de salud pública, hospitales, clínicas, laboratorios clínicos, consultorios en donde los residuos referidos se caracterizan por estar contaminados por agentes infecciosos por contener altas concentraciones de microorganismos potencialmente peligrosos. |

Tabla 3.1.: (Continuación)

| <b>Criterio</b> | <b>Tipo</b>  | <b>Definición</b>   |
|-----------------|--|---|
| Origen          | Residuos industriales                              | Residuos peligrosos o no peligrosos derivados de procesos industriales, como industria manufacturera, química, energética, pesquera, y otras similares, donde los residuos generados se presentan en forma de lodo, ceniza, escoria metálica, vidrio, plástico, papel, cartón, madera, fibra, aceites pesados y aquellos mezclados con sustancias alcalinas o ácidas. |
|                 | Residuos de actividades de construcción            | Generados a partir de actividades de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de infraestructuras e inmuebles.   |
| Origen          | Residuos agropecuarios                             | Residuos generados de actividades agrícolas y pecuarias, donde se incluyen residuos como envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, ente otros.   |
|                 | Residuos de instalaciones o actividades especiales | Generados en instalación de gran dimensión que prestan servicios públicos o privados, tales como plantas de tratamiento, puertos y aeropuertos, instalaciones militares, campañas sanitarias, conciertos, etc...  |

Tabla 3.1.: (Continuación)

| <b>Criterio</b>         | <b>Tipo</b>                   | <b>Definición</b>  |
|-------------------------|-------------------------------|--|
| Peligrosidad            | Residuos peligrosos           | Poseen características corrosivas, reactivas, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos, que le confieran peligrosidad como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieren a otro sitio. |
|                         | Residuos no peligrosos        | No poseen características que pongan en peligro la integridad de la salud humana o del ambiente natural.   |
| En función a su gestión | Residuos de gestión municipal | Generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a municipalidades.   |
| Por su naturaleza       | Orgánicos                     | De origen biológico (vegetal o animal), que tienen la capacidad de descomponerse por sí mismo, generando gases (como dióxido de carbono, metano,) y lixiviados en lugares de tratamiento o disposición final.  |
|                         | Inorgánicos                   | De origen mineral o producidos industrialmente que no pueden degradarse con facilidad.   |
| Estado físico           | Sólidos                       | Agrupar aquellos residuos generados de la zona urbana, actividades agropecuarias, industrias y mineras.  |
|                         | Líquidos                      | Aguas domiciliarias, aguas pluviales, industriales y agro ganaderas.   |
|                         | Gaseosos                      | Procesos de combustión, procesos industriales, eliminación de residuos.  |

### **3.2.4. Manejo integral de residuos sólidos (MIRS).**

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS) surge a partir de la presión ambiental por acumulo de residuos sólidos en grandes urbes. Esta funge como un modelo que intenta aterrizar estrategias que puedan ayudar a minimizar los impactos antiestéticos de las urbes, a la salud y al ambiente (Jiménez, 2018). Por esta razón se hace indispensable llevar a cabo un manejo de los residuos sólidos cuando la estructura social se ve modificada por sus hábitos y costumbres cambiando de actividades agrícolas con una baja densidad poblacional a una población urbana de alta densidad y patrones de consumo rápidos y a gran escala. Aunado a esto, la industria no ha logrado remplazar la gran cantidad de productos que la naturaleza no puede, o muy lentamente, descomponer o digerir (Song et al. 2015).

#### **3.2.4.1. ¿Existe distinción entre el término Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y Manejo integral de Residuos Sólidos?**

De acuerdo con Jiménez (2018) la GIRS incorpora elementos más allá de su simple recolección. Esta gestión se apega a la normatividad correspondiente, a la operación financiera y a la planificación municipal que se va a desarrollar basándose en criterios de normas sanitarias, ambientales y económicas. Otros autores como Tchobanoglous y colaboradores (1994) definen a los GIRS como todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas generados por residuos sólidos urbanos.

Por otro lado, Jiménez menciona que “El Manejo Integral de Residuos Sólidos consta de un conjunto de actividades relacionadas con la vida del residuo, “de la cuna hasta la tumba”. Sáez y colaboradores (2014) lo definen como todas aquellas actividades funcionales u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde la fuente generadora hasta la disposición final. Las

actividades operativas para el manejo de residuos constan de varias etapas como se muestra a continuación.

Tabla 3.2.: Etapas de manejo integral de residuos sólidos (SEMARNAT, 2014).

| ETAPA                    | ¿EN QUÉ CONSISTE?   |
|--------------------------|---|
| Generación, separación   | Se refiere a la clasificación de los residuos dependiendo el tipo. La separación primaria donde solo se considera orgánico e inorgánico; la separación secundaria es profundiza dentro de los inorgánicos realizando una valorización.                            |
| Almacenamiento           | Acción de retener temporalmente los residuos, esperando un posible aprovechamiento o disposición. Almacenamiento de los residuos en el lugar mismo de su fuente generadora con el objetivo primordial de no dispensarlos.   |
| Recolección y Transporte | Temporal: se refiere al contenido de mayo capacidad donde se recolectan los residuos de almacenamiento, mencionado anterior, en espera de su próxima recolección.<br>Acción de recibir los residuos generados para ser trasladados a los sitios correspondientes. |

Para que se lleve a cabo un programa del manejo integral de residuos sólidos, deben incluir otras acciones: educación/minimización, separación en orgánicos y tipos de inorgánicos, valorización en aquellos reutilizables o reciclables, proceso productivo. Cabe menciona que en los países de América Latina ofrecen un porcentaje bastante bajo con respecto a la prevención y control de la generación de residuos. Debido a esto, alrededor del 30% de lo que genera no cuenta con una disposición controlada por lo que ceca del 45% termina en rellenos sanitarios.

### **3.2.4.2. ¿En que se basa el sistema de recolección de desechos sólidos en la ciudad de Curitiba, Brasil?**

Se base en dos procesos importantes: la educación a la comunidad para crear el hábito de la separación en origen y contar con una logística eficiente para la recolección y aprovechamiento del material seleccionado. Se crea el programa “basura que no es basura” que funciona de la siguiente manera: 4kg de material reciclable equivalente a 1kg de frutas y verduras, cada 2litros de aceite equivale a 1kg de alimentos; se realiza quincenalmente en 9 puntos de atención ubicados en la ciudad y área metropolitana, según calendario consensuado por las secretarías municipales de medio ambiente y abastecimiento. El municipio provee las bolsas desechables para disposición y transporte, también los recipientes reutilizables para este fin. Se prohíbe expresamente el abandono de residuos en vía pública fuera de los recipientes, así como los botaderos a cielo abierto. Los residuos voluminosos como escombros, muebles, electrodomésticos, etc., no podrán ocupar más de 1/3 del espacio de la vereda y solo podrán ser dispuestos en un horario establecido por la autoridad. Establecen multas por acciones como la quema.

En 1991 se da origen al programa “Cambio verde” que sigue vigente hasta el día de hoy. Este programa incluye tareas en torno a acciones educativas enfocadas a la preservación del medio ambiente, el desarrollo sustentable seguridad alimentaria y erradicación de la pobreza. El programa abarca cuestiones como el desperdicio de alimentos, generación de rentas sobre materiales de descarte, preservación ecológica y apoyo a emprendimientos productivos sustentables desarrollados por organizaciones de diversas naturalezas.

El municipio provee las bolsas desechables para disposición y transporte, también los recipientes reutilizables para este fin. se establece un volumen máximo

degeneración de residuos diferenciado en cada tipo de residuo, este límite debe ser respetado por el usuario, en caso contrario deberá contratar un servicio particular de recolección que será prestado por empresas autorizadas por la municipalidad.

### **3.2.5. Reciclaje.**

El reciclaje constituye una forma de aprovechamiento de materiales contenidos en objetos que, por diversas causas, han sido desechados y que mediante transformación de diversos procesos de tipo industrial o artesanal pueden obtener un nuevo valor. Esto evita la disposición final siempre y cuando se prevea un ahorro de energía y materias (vírgenes) primas sin perjuicio a la salud o integridad de los ecosistemas y por lo tanto favorece la disminución de la cantidad de materiales que están encaminados a acumularse como basura (Álvarez, 2013; González, 2001; SEMARNAT, 2006).

Reciclar hace referencia a separar materiales del flujo de desechos, extrayendo aquellos que puedan ser acondicionados para su comercialización, de modo que puedan ser vistos como materia prima en sustitución de materiales vírgenes (SEDESOL, 1993 en González 2001). El mayor avance en el reciclaje de residuos se presenta en países europeos como Suiza que tiene un porcentaje de reciclaje del 100%, siguiendo Suecia con 99%, Bélgica 58% y países bajos con un 51% (Montes, 2009).

En América Latina la industria del reciclaje es menor que en Europa, de acuerdo con Lethbridge (2017), cuatro millones de personas subsisten en América Latina gracias a la recolección, clasificación y reciclaje de productos como papel, vidrio o aluminio. Además, en el año 2010 se estimaba que los recicladores informales contribuían un 50% aproximadamente de todos los residuos municipales reciclados en América Latina y el Caribe.

Para que se lleve a cabo un proceso de reciclaje adecuado se debe cumplir con los siguientes pasos:

- 1) Conocer el origen del residuo.
- 2) Recolección de los residuos.
- 3) Separación adecuada de cada uno de los residuos (en caso de no estar separada, se puede optar por el transporte de estos a una planta de transferencia).
- 4) Los residuos son reciclados, almacenados, vendidos o utilizados.

El proceso de reciclaje puede contribuir a disminuir el impacto ambiental que generan los residuos cuando no tienen un manejo adecuado. Al reducir en volumen, los impactos generados a la salud humana y estética de nuestros ecosistemas por disminución de contaminación, baja de costo energético para seguir produciendo, mayor tiempo de servicio de rellenos sanitarios, reducción de costos de recolección y finalmente, ganancia económica por venta de reciclables (González, 2001; López, 2014).

### **3.2.6. Basura cero**

Nombre que reciben los planes adoptados a nivel mundial, que tiene como objetivo primordial la disminución gradual de basura llevada a disposición final a partir de metas concretas que modifiquen los patrones de producción y consumo, para aumentar acciones encaminadas a reciclar, reutilizar y, sobre todo que la sociedad se concientice en este ámbito ambiental (Panarisi, 2015).

Según Grass Roots Recycling Network en Panarisi, 2015 Basura Cero es una filosofía y un principio modelo para el siglo XXI. Incluye el “reciclaje” pero también va más allá de este método para darle un enfoque de “sistema global” al vasto flujo de recursos y desechos de la sociedad humana. Basura Cero maximiza el reciclaje, disminuye los desechos, reduce el consumo y garantiza que los productos sean fabricados para ser reciclados, reutilizados o reparados para volver a la naturaleza o al mercado. En estos tiempos el termino Basura Cero es una manera de pensar en el ambiente que combinan prácticas sustentables ciudadanas y donde se utilizan estrategias que se centran en un cambio educativo, cultural, de divulgación y políticas públicas sobre el manejo de residuos, por lo que es necesaria la incorporación del gobierno, sociedad y el sector productivo (Díaz, 2016).

La primera vez que se utilizó el término “desperdicio cero” fue en 1973 por el Dr. Paul Palmer cuyo objetivo fue recuperar recursos de productos químicos. El significado de este novedoso modelo es que el flujo de material sea circular, es decir, que los mismos materiales se utilizan una y otra vez hasta el nivel óptimo de consumo. No se desperdician ni se subutilizan materiales en el sistema circular. Por lo tanto, al final de sus vidas, los productos se reutilizan, reparan, venden o redistribuyen dentro del sistema. Si la reutilización o las reparaciones no son posibles, pueden reciclarse o recuperarse del flujo de residuos y utilizarse como insumos, sustituyendo la demanda de extracción de recursos naturales (Song et al., 2015).

Esta nueva estrategia mundial maneja los residuos sólidos mediante un plan de estrategias que copia el modelo cíclico de la naturaleza donde todos los procesos naturales son procedimientos de tipo cooperativo y simbiótico y donde el desecho de uno es el alimento de otro, por consiguiente, es un proceso natural, en el cual la basura no existe, es un producto meramente humano (Barreto, 2015).

La decisión de emprender iniciativas alternativas como Basura Cero habla del grado de avance y madurez que los movimientos sociales han impulsado para la lucha contra la contaminación ambiental y el consumismo, mediante información técnica y científica que ha permitido un desarrollo partiendo de la crítica hasta la propuesta y puesta en práctica de alternativas para mejora del ambiente y sociedad (Carrasco y Vargas, 2015).

### **3.2.7 Estudios de residuos sólidos en universidades.**

Diversos grupos convergen en la idea de implementar infraestructura sólida legal, planes de acción que gestionen adecuadamente los residuos y una muy importante como la concientización de la sociedad sobre lo grave que es la contaminación de nuestros ecosistemas por “basura”. Es así como, en diversos estudios la estrategia de Basura Cero se ha logrado insertar en espacios académicos para que estudiantes y todo aquel personal que labore en un espacio escolar, sepa y este consciente del impacto que generan sus residuos.

Díaz (2016) planteó el diseño de un “Programa Basura Cero en la Universidad de Sonora” con el objetivo de crear estrategias que permitieran reducir los residuos no peligrosos y aprovechar al máximo los ya existentes. Se propusieron iniciativas que pudieran ejecutarse posteriormente como colocación de contenedores de colores para separación, fomento de reducir y reusar, ferias de trueque, iniciativas que apoyen el no uso de papel y optar por la digitalización, colocación de bebederos para reducir la cantidad de botellas plásticas, préstamo de botellas y termos reutilizables, difusión del programa de Basura Cero y finalmente capacitación frecuente a personal administrativo, docentes y alumnos.

En el Campus Morelos de la Universidad Nacional Autónoma de México, se realizó de igual manera un “Programa de Manejo Integral de Residuos Basura Cero”

dirigido por Jiménez (2018), el cual tuvo como objetivo documentar el programa presentando la cantidad, calidad y potencial de reciclaje para contribuir a atender la problemática en la gestión de la basura, reflejando el compromiso que tienen algunas empresas por acopiar y reciclar productos provenientes de establecimientos educativos.

Zhang (2017) realizaron el trabajo “Collegestudents’ municipal comportamiento de separación en origen de residuos sólidos y sus factores influyentes: un estudio de caso en Beijing, China” cuyo objetivo fue recopilar información en 10 campus universitarios en Beijing para recabar información de primera mano sobre el comportamiento de separación de las fuentes de desecho de los estudiantes.

Villegas (2019), realizó un estudio denominado “Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en la Universidad Católica de Manizales” cuyo objetivo fue proponer varias alternativas que permitieran aprovechar los residuos orgánicos generados en dicha universidad, lo que podría funcionar como modelo de réplica para instituciones educativas a nivel mundial.

Las universidades generan una cantidad importante de residuos sólidos que requieren un manejo integral para minimizar o prevenir su generación, maximizar su recuperación y disponerlos en forma ambiental y segura. El objetivo de esta investigación fue analizar el manejo integral de los residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo Costa Oriental del Lago, de la Universidad del Zulia (LUZ-COL), ubicado en Cabimas estado Zulia - Venezuela, según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil. La muestra estuvo integrada por 340 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil del Núcleo LUZ-COL. Se aplicó un cuestionario donde se indagó sobre los residuos sólidos en cuanto a: cantidad, tipos, lugares con mayor acumulación o descarga, frecuencia y horario de generación, efectos sobre el

rendimiento académico y la calidad del manejo integral, en este núcleo universitario. Según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil, en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL la generación de residuos sólidos es abundante y mucha (60 %), sin frecuencia ni horario; todos los días y en cualquier horario se observan los residuos en diferentes lugares como salones, pasillos, cerca del cafetín, áreas de la entidad bancaria y parada de autobuses, entre otras. Los estudiantes clasificaron el manejo integral de residuos sólidos como regular (69 %), indicando que afecta sus actividades académicas. Para mejorar el manejo integral en el núcleo universitario los estudiantes proponen: aprovechar los residuos, sensibilizar a la comunidad universitaria, colocar recipientes en buen estado y contratar más personal para la limpieza.

Los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil expresan que uno de los principales problemas en el manejo integral de los residuos sólidos en este núcleo universitario está relacionado con los recipientes o contenedores usados para el almacenamiento de los residuos. La mayoría se encuentran deteriorados, algunos con perforaciones en el fondo o en los lados, otros están desbordados de residuos debido a que tienen poca capacidad de almacenamiento o no son vaciados con frecuencia. (2016)

### **3.3. Bases legales.**

#### **3.3.1 Leyes de los Desechos Sólidos en Venezuela.**

La asamblea nacional de la república bolivariana de Venezuela, decreta: la siguiente, Ley de residuos y desechos sólidos.

Fecha de aprobación de la 2º Discusión: 10/08/2004

Fecha de la Sanción: 21/10/2004

Gaceta Oficial Número: 38.068 del 18-11-04

Sección sexta. Del aprovechamiento de los residuos sólidos.

**Artículo 54.** Los residuos sólidos, cuyas características lo permitan, deberán ser aprovechados mediante su utilización o reincorporación al proceso productivo como materia secundaria, sin que represente riesgos a la salud y al ambiente.

**Artículo 55.** Se consideran como sistemas de aprovechamiento: el reciclaje, la recuperación, la reducción, el compostaje, la cultura y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen teniendo el aval de las autoridades competentes. Sección séptima. Del tratamiento o procesamiento de los desechos sólidos.

**Artículo 58.** El tratamiento o procesamiento de los desechos sólidos tendrá como objetivo la reducción del volumen de desechos para la disposición final y la eliminación o disminución de los impactos dañinos sobre el ambiente y la salud.

**Artículo 59.** Los métodos que serán utilizados para el tratamiento de los desechos sólidos serán aquellos que las autoridades competentes consideren sanitarios y ambientalmente adecuados, de conformidad con las normas aplicables.

Sección octava. Del manejo de productos.

**Artículo 61.** Los alimentos, que, por razones de deterioro natural, vencimiento del lapso para su consumo, descomposición, contaminación o cualquier otra situación que a juicio de la autoridad sanitaria produzcan riesgo para la salud, deben ser considerados como residuos o desechos sólidos según sea el caso; en

consecuencia, deberán ser tratados mediante algunos de los métodos existentes y autorizados por la autoridad sanitaria y ambiental competente.

**Artículo 62.** Los medicamentos, materiales médico-quirúrgicos y cualquier otro utilizado con fines preventivos, curativos o cosméticos, que estén vencidos, contaminados, abandonados o hayan cumplido los fines para los cuales fueron producidos, deberán ser tratados mediante algunos de los métodos existentes y autorizados por la autoridad sanitaria y ambiental competente.

### **3.3.2 Título VII. De las infracciones y sanciones.**

**Artículo 100.** Serán sancionados con multa desde diez unidades tributarias (10U.T.) hasta treinta unidades tributarias (30 U.T.), quienes:

1. Realicen el transporte y almacenamiento, o dispongan, en los sitios de disposición final, residuos o desechos sólidos en forma contraria a lo dispuesto en la presente Ley.
2. Eliminen o recuperen residuos o desechos sólidos en forma contraria a lo dispuesto en la presente Ley.
3. Importen, exporten o hagan transitar, por el territorio nacional, desechos sólidos sin tomar en cuenta o en forma contraria a las disposiciones de la presente Ley y su reglamento.

**Artículo 101.** En aquellos casos de catástrofe natural, epidemias y colapsos del manejo integral de los residuos y desechos sólidos en un municipio, distrito metropolitano o mancomunidad, que constituya un riesgo grave a la salud y al

ambiente, se debe activar la Comisión Nacional para la Gestión Integral de los residuos y desechos sólidos con el objeto de aplicar un Plan de Emergencia sanitaria.

**Artículo 109.** A los efectos de la presente Ley, se establecen las siguientes definiciones:

**Almacenamiento:** Acción y efecto de acopiar los residuos y desechos sólidos Tratados o no, en un sitio ambiental y sanitariamente apropiado.

**Aprovechamiento:** Proceso mediante el cual se obtiene un beneficio de los residuos sólidos, como un todo o parte de él. El mismo puede ser realizado mediante técnicas de reaprovechamiento, reciclaje, recuperación o reutilización.

**Compostaje:** Proceso de descomposición aeróbica y anaeróbica de los tejidos y sustancias orgánicas, contenidas en los residuos y desechos sólidos, a partir del cual tenemos un producto llamado compost. Contenedor de Residuos y Desechos

**Sólidos:** Recipiente en donde se depositan temporalmente los residuos y desechos sólidos.

**Desechos:** Todo material o conjunto de materiales resultantes de cualquier proceso u operación, para los cuales no se prevé un destino inmediato y deba ser eliminado o dispuesto en forma permanente.

**Disposición Final:** Fase mediante la cual se disponen en forma definitiva, sanitaria y ambientalmente segura, los residuos y desechos sólidos.

**Detentor:** Persona natural o jurídica que retiene, sin la autorización del órgano competente, residuos y desechos sólidos, en cualquiera de las fases de la gestión.

**Eliminación:** Prescindir de materiales resultantes de cualquier proceso productivo, los cuales no tienen un uso inmediato y deben ser dispuestos en forma permanente.

**Estación de Transferencia:** Instalación permanente o provisional, en la cual se recibe el contenido de las unidades recolectoras de los residuos y desechos sólidos de baja capacidad, para ser transferidos, procesados o no, a unidades de mayor capacidad.

**Generador de Residuos y Desechos Sólidos:** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que en razón de sus actividades genere residuos o desechos sólidos.

**Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos:** Es el conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento, que se aplican a todas las etapas del manejo de los residuos y desechos sólidos desde su generación hasta su disposición final, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente de aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

**Incineración:** Es una técnica para reducir química y físicamente los residuos y desechos sólidos, mediante el empleo de calor controlado.

**Manejo:** Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos y desechos sólidos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños a la salud y al ambiente. Comprende las etapas que van desde la generación hasta la disposición final y cualquiera otra operación que los involucre.

**Minimización de Desechos Sólidos:** Acción de reducir la generación de desechos sólidos. **Procesamiento o Tratamiento:** Es la modificación de las

características físicas, químicas o biológicas de los residuos y desechos sólidos, con el objeto de reducir su nocividad, controlar su agresividad ambiental y facilitar su manejo.

**Reciclaje:** Proceso mediante el cual se tratan los residuos sólidos en condiciones técnicas, sanitarias y ambientales, permitiendo su reincorporación como materiales que todavía tienen propiedades físicas y químicas útiles, después de servir a su propósito original y que, por lo tanto, pueden ser reutilizados o prefabricados convirtiéndose en productos adicionales y materiales residuales que se recolectan, se separan y se utilizan como materia prima.

**Recolección:** Acción de recoger los residuos y desechos sólidos, para ser transportados a áreas de tratamiento o disposición final.

**Recuperación:** Acción de utilizar materiales provenientes de los residuos y desechos sólidos, con características y condiciones que permitan su uso posterior con fines diversos.

**Residuos:** Es todo material resultante de los procesos de producción, transformación y utilización, que sea susceptible de ser tratado, reusado, reciclado o recuperado, en las condiciones tecnológicas y económicas del momento específicamente por la extracción de su parte valorizable.

**Segregado o Recuperador:** Persona que se dedica a separar y/o clasificar algunos elementos físicos y materias primas presentes en los residuos y desechos sólidos en cualquiera de sus fases.

**Sistema de Recolección por Gravedad:** Es aquel sistema que permite la recolección de los residuos y desechos sólidos, a través de canales o dispositivos

sanitarios y ambientalmente seguros, en aquellas áreas que, por las condiciones topográficas, no pueden ser recolectados en la forma tradicional o cuando el punto de recolección está ubicado por debajo de la ubicación de las viviendas.

**Sistema Neumático por Succión:** Es aquel sistema que permite la recolección de los residuos y desechos sólidos, a través de dispositivos mecánicos o neumáticos sanitarios y ambientalmente seguros, en aquellas áreas que, por las condiciones topográficas, no pueden ser recolectados en la forma tradicional o cuando el punto de recolección está ubicado por arriba de la ubicación de las viviendas.

**Tasa de Generación:** Cantidad de residuos y desechos sólidos generados por habitante, en un período de tiempo específico.

**Transporte:** Es la acción de trasladar los residuos y desechos sólidos, desde el almacenamiento hasta otra fase del manejo.

**Unidad de Generación:** Sitio donde se realiza alguna actividad generadora de residuos o desechos sólidos.

**Artículo 110.** Se deroga el Decreto N° 1.232, mediante el cual se crea la Comisión Técnica Nacional para los Residuos y Desechos, de fecha 02 de noviembre de 1990, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34.678, de fecha 19 de marzo de 1991.

## **Ley de gestión integral de la basura**

Título III. Del manejo integral de residuos y desechos sólidos.

Capítulo II. Manejo Integral

### **Artículo 30.**

Manejo separado. El manejo de residuos y desechos sólidos no peligrosos debe realizarse en forma separada de materiales, sustancias y desechos peligrosos, salvo que éstos se presenten encapsulados o neutralizados previamente, conforme indique la reglamentación; en caso contrario deberá ser manejado conforme a la normativa que rige para desechos peligrosos.

### **Artículo 31**

Manejo inadecuado. En caso de encontrarse residuos y desechos sólidos abandonados o depositados sin adecuado manejo, las autoridades competentes ordenarán la realización del manejo que sea requerido, a expensas del responsable de su abandono o manejo inadecuado.

Sección Segunda. Generación de Residuos y Desechos.

### **Artículo 34.**

Deberes de los generadores. La persona natural y jurídica, que genere o posea residuos y desechos sólidos, debe:

1. Realizar el manejo de residuos y desechos sólidos de manera segura, con el fin de evitar daños a la salud y al ambiente.
2. Realizar la segregación inicial de los mismos conforme se indique en el Plan Municipal de Gestión y Manejo Integral de Residuos y Desechos Sólidos y la normativa técnica.
3. Realizar el acopio de los residuos y desechos sólidos mediante el uso de un depósito temporal, contenedores o recipientes adecuados para los tipos de residuos y desechos sólidos y colocarlos en los sitios, días y horarios definidos comunalmente para facilitar el servicio de recolección, conforme indique el Plan Municipal de Gestión y Manejo Integral de Residuos y Desechos Sólidos y la normativa técnica.
4. Facilitar la recuperación de materiales aprovechables acopiados en la forma, sitio, días y horarios definidos comunalmente y permitir su libre recolección.
5. Permitir el acceso a los sitios o instalaciones donde se acumulen y acopien residuos y desechos sólidos dentro del inmueble y prestar facilidades a los organismos competentes con competencia en materia de ambiente y salud, para que realicen labores de inspección, control y profilaxis en caso de ser requerido.
6. Adoptar medidas para reducir la generación de residuos y desechos sólidos, a través de procesos productivos tecnológicamente viables, con sujeción a lo establecido en la presente Ley, su reglamento y la normativa técnica.

**Artículo 38.**

Uso de material. Los fabricantes de envases y envoltorios, especialmente los contentivos de productos de consumo masivo inmediato, deben manufacturarlos con materiales que faciliten su retorno, reutilización, biodegradabilidad o reciclaje efectivo.

**Artículo 39.**

Condiciones de seguridad. Los residuos y desechos sólidos no peligrosos provenientes de establecimientos o instituciones de salud o investigación animal o humana, laboratorios y similares, deben cumplir con las condiciones de seguridad para su manejo integral.

**Artículo 41.**

Programa de separación. La autoridad municipal debe implantar mecanismos para que los generadores participen en los programas de separación de residuos y desechos sólidos desde su origen, de conformidad con los lineamientos existentes en materia sanitaria y ambiental y lo que prevea el reglamento de la presente ley.

**Artículo 42.**

Programa de minimización y segregación. Los generadores de grandes volúmenes de residuos y desechos sólidos deberán contar con programas de minimización y segregación en el origen convenidos con la autoridad municipal competente, para insertarlos en los programas y proyectos de retorno y reciclaje.

Sección Sexta. Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.

**Artículo 53.**

Sistemas de aprovechamiento. El aprovechamiento de residuos es el proceso mediante el cual se obtiene un beneficio de los residuos sólidos, como un todo o parte de él. Se consideran sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos, el reciclaje, la recuperación, la reutilización y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen.

**Artículo 54.**

Programas de manejo. El aprovechamiento de los residuos sólidos se hará a través de programas para su manejo, en los cuales se establecerán las obligaciones, condiciones y modalidades para el cumplimiento de tal fin.

## CAPÍTULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

#### 4.1. Tipo de Investigación

En este capítulo se describirán los métodos, técnicas y procedimientos aplicados, de tal modo que se pueda tener una visión clara de lo que se ha realizado y como se ha llevado acabo, a través de la metodología desarrollada en esta investigación.

Frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a un análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia-describir lo que se investiga.

Según Tamayo y Tamayo M. (Pág. 35), en su libro proceso de Investigación Científica, expresa que la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”.

La siguiente investigación es de tipo descriptiva debido que pretende establecer mejoras en ciudad bolívar respecto al manejo de los desechos sólidos.

## **4.2. Diseño de la Investigación.**

Documental y campo; el diseño documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir de los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación el propósito de este diseño es el que aporta un nuevo conocimiento (Arias, F., 2006).

Se ira a sitios específicos a recolectar información por lo tanto también es de campo. Según (Arias, F., 2006) una investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p. 31). Este diseño de investigación es documental; puesto que se obtuvieron datos procedentes de textos impresos y publicaciones certificadas. Se ha tomado en cuenta las definiciones de textos y trabajos de grado.

## **4.3. Población y Muestra de la Investigación.**

### **4.3.1. Población de la investigación.**

Plantean Tamayo y Tamayo (2006), como tratar la población, se introduce el concepto de universo, al cual se le da igual significado, pero son de diferente contenido y tratamiento, en razón de los resultados que arrojan; la población, es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de población que integran dicho fenómeno, debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica denominándose población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación; cuando para un estudio se toma la totalidad y no es necesario realizar una muestra, se dice que se ha investigado el universo.

Se entiende por población el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio (Arias F., 2006). Estará constituida por el estudio del manejo de los residuos sólidos en Ciudad Bolívar, estado Bolívar, teniendo en cuenta el mal estado de la ciudad.

#### **4.3.2. Muestra.**

La muestra se define como un subconjunto representativo y finito que se extrae a la población accesible (Arias F., 2006.).

Tamayo y Tamayo (2006), define la muestra como: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176).

#### **4.4. Instrumento de Recolección de Datos.**

Para llevar acabo los objetivos de una investigación es necesario obtener información mediante datos recopilados de acuerdo tipo y diseño de investigación, para obtener estos datos existen técnicas e instrumentos, tal como lo define (Arias F., 2006.).

De acuerdo con Yuni y Urbano (2006), en el campo de la metodología de la investigación científica el concepto de técnicas de recolección de información alude a los procedimientos mediante los cuales se generan informaciones válidas y confiables para ser utilizadas como dato científico, la función primordial de las técnicas de recolección de información es la observación y registro de los fenómenos empíricos registro a partir de los cuales se elabora información que

permite generar modelos conceptuales (en lógica cualitativa) o contrastarla con el modelo teórico adoptado (en la lógica cuantitativa).

#### **4.4.1. Técnicas de recolección de datos.**

Según Fidias, A. (1999) “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o manera de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades: oral o escrita (cuestionario), la entrevista, el análisis documental, análisis de contenido, etc. Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formato de cuestionario, guías de entrevista, guía de cotejo, escalas de actitudes u opinión, grabador, cámara fotográfica o videos, etc.”.

##### **4.4.1.1. Observación directa.**

Se enfocará en el contacto visual con los fenómenos que ocurren en el lugar de estudio.

Sabino (1994) afirma que: “La observación Directa trata de conocer hechos y situaciones que de algún modo tienen un cierto carácter público o que por lo menos no pertenecen estrictamente a las esferas de la conducta privada de los individuos”. (p. 148).

Dentro de esta categoría se incluye la actividad de observar y analizar el estado de deterioro en el que se encuentra ciudad Bolívar, comparando con la ciudad de Curitiba en Brasil, tomando en cuenta el sistema de recolección de los desechos sólidos, incluyendo áreas verdes.

#### **4.4.1.2. Encuesta oral y escrita.**

Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 310) definen la encuesta como el instrumento más utilizado para recolectar datos, consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.

Según Malhotra Naresh, las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica

Se dirigirá a la alcaldía municipal de ciudad bolívar con el objetivo de realizar una encuesta a los directivos encargados de esta área con el fin de conocer como administran los desechos en la ciudad.

#### **4.4.1.3. Entrevista.**

Taylor y Bogan (1986) entienden la entrevista como un conjunto de reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y sus informantes, dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que los informantes tienen respecto a sus vidas, experiencias o situaciones.

Se realizará una entrevista en distintas comunidades de nuestra ciudad bolívar para estar enterado de hace cuanto no pasa el camión del aseo en dicha comunidad y conocer como hacen para desechar sus desechos sólidos. Además de la recolección fotos del estado en el que se encuentre nuestra ciudad. Para la ciudad de Curitiba, se recolectará información sobre dicho tema de manera online.

## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La presentación e interpretación de los resultados, se realizó en función de los datos recolectados con las técnicas de la observación, y la entrevista por medio del cuestionario; en función de lo cual se presentan los datos obtenidos, y la posterior redacción del análisis descriptivo e inferencial.

De acuerdo a ello, la descripción consistió en detallar la forma en la que cada persona encuestada respondió las interrogantes planteadas, y posteriormente, se realizó la argumentación o análisis inferencial en función de relacionar con finalidad de profundización de las relaciones y situaciones que se han descrito en la etapa de campo, para lo cual se empleó la teoría para poder comprender como funcionan esos elementos entre sí y a la luz de los conceptos presentes.

Para ello, se hace énfasis en dos aspectos principalmente: la comprensión y la interpretación, en base a la argumentación apoyada con la teoría consultada y su contrastación con las observaciones registradas en la etapa de campo, es decir, combinando la experiencia vivida en la práctica para poder comprender e interpretar qué sucede con el fenómeno en estudio, lo cual sustentó las conclusiones y recomendaciones enunciadas en el presente estudio.

#### **5.1.: Identificar el sistema de manejo de residuos sólidos aplicado en Ciudad Bolívar y Curitiba.**

Según Gustavo Mijares sub director de la secretaria de mantenimiento y servicios generales en Ciudad Bolívar, no se realiza un sistema de manejo

de desechos sólidos, cada que el camión termina su jordana, los desechos son simplemente vaciados en el vertedero municipal de cielo abierto, cada cierto tiempo se lleva la maquinaria requerida o necesaria para limpiar un poco el vertedero. Contando con un mal manejo de los residuos sólidos, sobre todo el manejo inadecuado de los desechos sólidos procedentes de los centros hospitalarios. Además, no contando con un Almacenamiento eficiente, de recuperación y reciclaje, respectivamente, es algo que realmente nunca se ha realizado en esta ciudad. Sin embargo, se pueden crear condiciones que aceleren de alguna forma, un programa que permita en un corto mediano y largo plazo, aminorar, reducir y minimizar los efectos potenciales que generan por consiguiente un manejo inadecuado de los desechos sólidos.

Por lo tanto, no cumpliendo con el artículo 2 de las normas para el manejo de los desechos sólidos, decreto n° 2216, 23 de abril de 1992, donde establece, que los desechos sólidos, deberán ser depositados, almacenados, recolectados, transportados, recuperados, reutilizados, procesados, reciclados, aprovechados y dispuestos finalmente de manera tal que se prevengan y controlen deterioros a la salud y al ambiente.

Seguidamente de las normas para el manejo de los desechos sólidos, decreto n° 2216, 23 de abril de 1992, en Ciudad Bolívar, incumplen con el artículo 24, donde establece que los desechos sólidos cuyas características lo permitan, deberán ser reciclados y aprovechados, utilizándolos como materia prima, con el fin de incorporarlos al proceso industrial de producción de bienes, estos desechos reciclables no deberán presentar riesgos a la salud y al ambiente.

Se observó por la investigadora, que el relleno sanitario de Ciudad Bolívar no cuenta con una cerca perimetral, como se establece en el artículo

33 de las normas para el manejo de los desechos sólidos, decreto n° 2216, 23 de abril de 1992. Por lo que el sitio de disposición final esta con prácticas inapropiadas, por lo que deberá ser objeto de saneamiento y recuperación, según el artículo 35 de estas normas.

Destacando así, las debilidades que presenta Ciudad Bolívar ante los desechos sólidos, como son:

1. No requerir de suficientes camiones para abastecer a toda la ciudad.
2. Disminución relativa de la tasa diaria de generación en calles y avenidas
3. Posibilidad de mayor acumulación de desechos y residuos sólidos en calles y avenidas.
4. La incorrecta implementación y el mal manejo del sitio de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios.
5. Deficiente control sanitario.
6. Inexistencia del reciclaje.

Posteriormente podemos encontrar en las redes sociales de la alcaldía de Ciudad Bolívar, el cronograma de las rutas que cumplen los camiones de recolección de los desechos sólidos, el cual se presenta a continuación con los horarios correspondidos: (Figura 5.1 – 5.13).

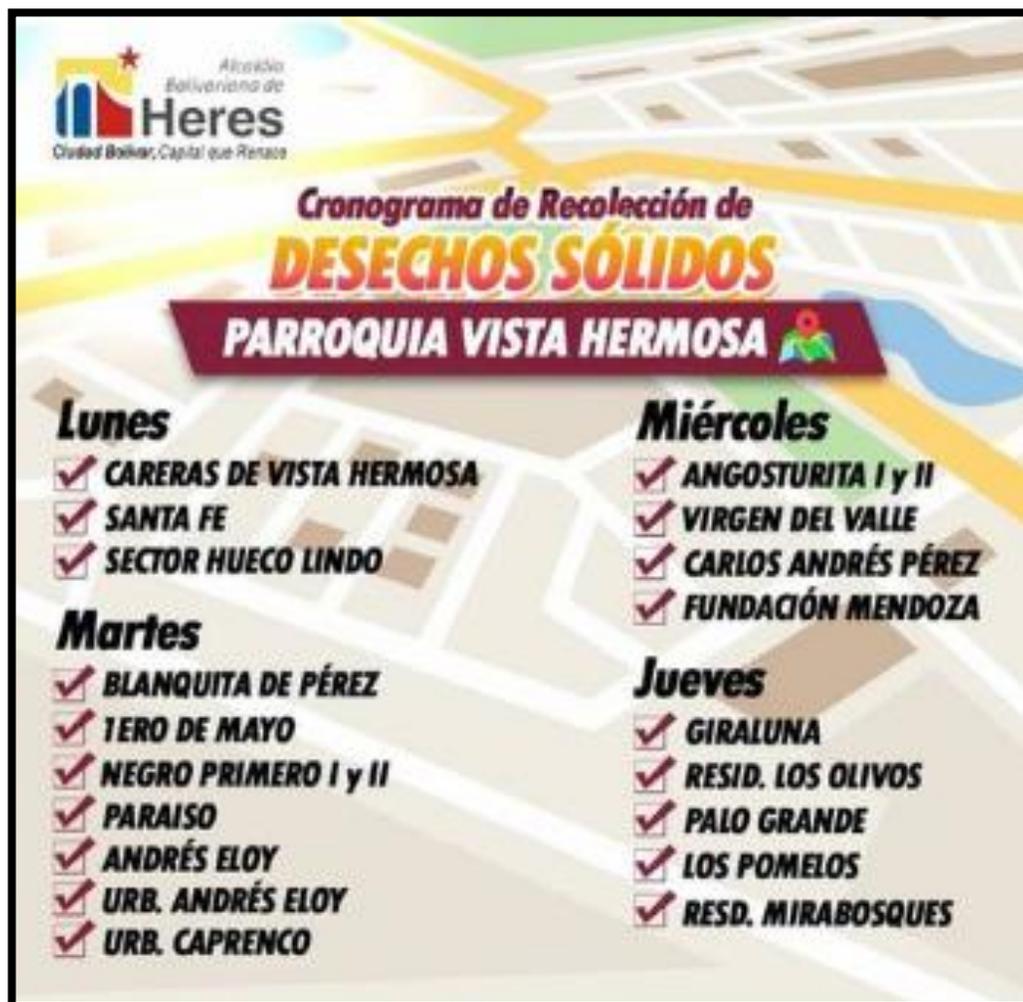


Figura 5.1. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

Alcaldía Bolivariana de  
**Heres**  
Ciudad Bolívar, Capital que Renace

**Cronograma de Recolección de  
DESECHOS SÓLIDOS  
PARROQUIA VISTA HERMOSA**

**Viernes**

- ✓ CIUDAD URICA
- ✓ SAN IGNACIO
- ✓ DEMOCRACIA
- ✓ TRINIDAD I y II
- ✓ URB. BICENTENARIO
- ✓ TRANSVERSALES DE VISTA HERMOSA

**Domingo**

- ✓ RESD. ESMERALDA
- ✓ BARRIO UNIÓN

**¡SACA LA BASURA EN EL HORARIO CORRESPONDIENTE!  
DE 7:00 AM A 4:00 PM**

**RECUERDA PAGAR TU TARIFA DE ASEO**

**Sábado**

- ✓ SAN RAFAEL
- ✓ LA MARIQUITA
- ✓ ZONA 10
- ✓ 1200

Figura 5.2. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

Alcaldía  
 Bolivariana de  
**Heres**  
 Ciudad Bolívar, Capital que Renace

**Cronograma de Recolección de  
 DESECHOS SÓLIDOS  
 PARROQUIA VISTA HERMOSA**

**Todos los días**

- ✓ AV. LIBERTADOR
- ✓ AV. ANGOSTURA
- ✓ AV. MARMIÓN
- ✓ AV. NAIGUATÁ
- ✓ AV. ANGOSTURA
- ✓ AV. SAN FRANCISCO
- ✓ AV. SAN VICENTE DE PAÚL
- ✓ AV. NUEVA GRANADA
- ✓ AV. ANDRÉS ELOY BLANCO
- ✓ CONTENEDORES DE VISTA HERMOSA
- ✓ CONTENEDORES DE LOS BLOQUES DE LA PARAGUA

**¡SACA LA BASURA EN  
 EL HORARIO CORRESPONDIENTE!  
 DE 7:00 AM A 4:00 PM**

MINEC

Figura 5.3. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).



Figura 5.4. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).



Figura 5.5. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).



Figura 5.6. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).



Figura 5.7. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).



**Cronograma de Recolección de DESECHOS SÓLIDOS**  
**PARROQUIA AGUA SALADA**

**Lunes**

- ✓ SECTOR HUGO CHÁVEZ
- ✓ CIUDAD ANGOSTURA
- ✓ AV. BOLÍVAR
- ✓ URB. LOS PRÓCERES I, II y III
- ✓ AV. PRINCIPAL
- ✓ SANTA EDUVIGES
- ✓ LICEO LOS PRÓCERES

**Martes**

- ✓ SECTOR HUGO CHÁVEZ
- ✓ MI CAMPITO
- ✓ SAN JOSÉ DEL PERÚ
- ✓ AV. PRINCIPAL
- ✓ SECTOR 1, 2, 3, 4 y 5
- ✓ BLOQUES
- ✓ AV. ALEJANDRO VARGAS
- ✓ URB. LA MACARENA
- ✓ BARRIO LA MACARENA
- ✓ RESD. LA MACARENA
- ✓ SECTOR LAS BANDERAS

**RECUERDA PAGAR TU TARIFA DE ASEO**


Figura 5.8. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

**Ayuntamiento Bolivariano de Heres**  
Ciudad Bolívar, Capital que Renace

**Cronograma de Recolección de DESECHOS SÓLIDOS**  
**PARROQUIA AGUA SALADA**

**Todos los días**  
✓ **SECTOR HUGO CHÁVEZ**

**¡SACA LA BASURA EN EL HORARIO CORRESPONDIENTE!**  
**DE 7:00 AM A 4:00 PM**

Figura 5.9. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

**Alcabala Boliviana de Heres**  
Ciudad Bolívar, Capital que Renace

**Cronograma de Recolección de DESECHOS SÓLIDOS**  
**PARROQUIA AGUA SALADA**

| <b>Lunes</b>                    | <b>Martes</b>           |
|---------------------------------|-------------------------|
| ✓ SECTOR HUGO CHÁVEZ            | ✓ SECTOR HUGO CHÁVEZ    |
| ✓ CIUDAD ANGOSTURA              | ✓ MI CAMPITO            |
| ✓ AV. BOLÍVAR                   | ✓ SAN JOSÉ DEL PERÚ     |
| ✓ URB. LOS PRÓCERES I, II y III | ✓ AV. PRINCIPAL         |
| ✓ AV. PRINCIPAL                 | ✓ SECTOR 1, 2, 3, 4 y 5 |
| ✓ SANTA EDUVIGES                | ✓ BLOQUES               |
| ✓ LICEO LOS PRÓCERES            | ✓ AV. ALEJANDRO VARGAS  |
|                                 | ✓ URB. LA MACARENA      |
|                                 | ✓ BARRIO LA MACARENA    |
|                                 | ✓ RESD. LA MACARENA     |
|                                 | ✓ SECTOR LAS BANDERAS   |

**RECUERDA PAGAR TU TARIFA DE ASEO**

Figura 5.10. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

Alcaldía Bolivariana de Heres  
Ciudad Bolívar, Capital que Renace

**Cronograma de Recolección de DESECHOS SÓLIDOS**  
**PARROQUIA AGUA SALADA**

| <b>Miércoles</b>          | <b>Jueves</b>           |
|---------------------------|-------------------------|
| ✓ SECTOR HUGO CHÁVEZ      | ✓ PASEO SIMÓN BOLÍVAR   |
| ✓ BARRIO 4 DE FEBRERO     | ✓ AV. PRINCIPAL         |
| ✓ AV. BOLÍVAR             | ✓ BLOQUES               |
| ✓ COLINAS DE LOS PRÓCERES | ✓ AV. ALEJANDRO VARGAS  |
| ✓ VILLA CENTRAL           | ✓ EL EDÉN               |
| ✓ AV. PRINCIPAL           | ✓ RESD. AV. HUGO CHÁVEZ |
| ✓ BARRIO LOS PRÓCERES     |                         |

Figura 5.11. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).



Figura 5.12. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

**Alcaldía Bolivariana de Heres**  
Ciudad Bolívar, Capital que Renace

**Cronograma de Recolección de DESECHOS SÓLIDOS**  
**PARROQUIA AGUA SALADA**

**Viernes**

- ✓ SECTOR HUGO CHÁVEZ
- ✓ BARRIO EL MILAGRO
- ✓ BARRIO LIBERTAD
- ✓ LA CEIBA
- ✓ EL SAMÁN II
- ✓ EL BOSQUE
- ✓ MANUELITA SÁENZ
- ✓ LA LLOVIZNA
- ✓ EL SAMÁN I
- ✓ AV. BOLÍVAR
- ✓ AV. PRINCIPAL

**Sábado**

- ✓ PASEO SIMÓN BOLÍVAR
- ✓ LAS FLORES
- ✓ AGUA SALADA
- ✓ ZANJONOTE
- ✓ SECTOR LA CHURUATA
- ✓ RESD. AGUA DULCE 4

**¡SACA LA BASURA EN EL HORARIO CORRESPONDIENTE!  
DE 7:00 AM A 4:00 PM**

Figura 5.13. Rutas que cumplen los camiones recolectores. (Instagram @cboalcaldia, 2021).

En su programa "Cambio Verde" de Curitiba, Brasil, consiste en política local de lucha contra el hambre, que abarca cuestiones como el desperdicio, la generación de ingresos, la preservación ecológica y el incentivo a la organización de productores. Los ciudadanos de Curitiba separan su basura en sólo dos categorías, orgánico e inorgánico. Las familias pobres en barrios marginales, inaccesibles para los camiones, traen su basura a otros centros vecinales, donde pueden intercambiarla por billetes de bus, huevos, leche,

naranjas y patatas, todo comprado de granjas de la periferia. La basura va a una planta (autoconstruida con materiales reciclados) que emplea a personas para separar botellas, latas y plásticos. Los trabajadores son incapacitados o inmigrantes recién.

Curitiba cuenta con un programa llamado "Lixo que nao é lixo" o "Basura que no es basura", tiene como objetivo reducir la cantidad de residuos en el vertedero y fomentar el reciclaje, la reutilización y la reducción de residuos en general. El programa esta complementado por un programa educacional permanente en las escuelas, condominios, y barrios de Curitiba, dando incentivos para minimizar la generación de basura.

El programa educacional de Curitiba tiene por nombre "Educambiental" para fomentar la participación ciudadana en el manejo de los residuos sólidos. Según Leila Maria Zem, gerente de Educación Ambiental en Curitiba, dice que la idea es capacitar siempre a quien está más cerca de la población y poder llevar el conocimiento e informar sobre la existencia del trabajo de Educación Ambiental a toda la ciudad. Iniciando así en las escuelas llevando la información a los niños, estos fueron con sus padres y abuelos a la práctica del reciclaje, gracias a este programa y al apoyo de la población en casi todas las casas se separan los elementos reciclables, papel, vidrio, plástico, etc.

## **5.2.: Conocer el sistema de manejo de residuos sólidos en Ciudad Bolívar y Curitiba.**

Según Gustavo Mijares sub director del mantenimiento y servicios generales en Ciudad Bolívar, realizan un sistema de recolección de basura, este se elabora por rutas planificadas por parroquias cada semana, incluso maneja el personal que limpia las avenidas o calles, dentro de este sistema

destacamos que cuentan actualmente con 3 camiones tipo compactador de recolección de basura, en el cual van 4 funcionarios uno de ellos es su supervisor, el conductor, y dos son los recolectores, y el personal de limpieza cuenta con 20 personas que utilizan equipos de limpieza, como rastrillos, machetes, etc. Las compactadoras cuentan con un almacenamiento de 5 a 18 toneladas, dependiendo el camión, estas realizan dos viajes en el día al vertedero municipal.

Agrega el sub director de la secretaria de mantenimiento y servicios generales en Ciudad Bolívar, Gustavo Mijares, el personal en Ciudad Bolívar de los desechos sólidos, en varias ocasiones no cumplen su trabajo, por lo tanto, existen días donde solo trabaja 1 o 2 compactadoras en la ciudad durante todo el día, cuentan con pocos camiones ya que muchos se encuentran dañados por recoger escombros, ramas o tierra, haciendo que se dañen y no teniendo suficiente capital para arreglarlos, por esta razón no cuentan con tantas compactadoras como se requiere. Según lo visualizado por la investigadora, los habitantes deben caminar hasta su avenida más cercana para dejar sus desechos sólidos. (Figura 5.14).



**Figura 5.14. Camiones recolectores dañados en la secretaria de mantenimiento y servicios generales de la alcaldía de Ciudad Bolívar.**

Cabe destacar que Ciudad Bolívar no cuenta con un relleno sanitario funcional. El lugar de disposición final de desechos es un vertedero a cielo abierto, el cual se encuentra con grandes cantidades de basura, no existe ningún tipo de vigilancia, por lo que personas de bajos recursos entran escarbando la basura. (Figura 5.15 – 5.18).



**Figura 5.15. Entrada al relleno sanitario de Ciudad Bolívar.**



**Figura 5.16.: Estado del relleno sanitario de Ciudad Bolívar.**



**Figura 5.17.: Estado del relleno sanitario de Ciudad Bolívar.**



**Figura 5.18: Estado del relleno sanitario de Ciudad Bolívar.**

Los camiones recolectores de basura transitan todos los días, en las avenidas principales y algunos sectores. A continuación, se presentan las principales rutas que cumplen, estas se cumplen por parroquias, se observa con líneas de color amarillo. (Figura 5.19 – 5.33).



**Figura 5.19.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth).**

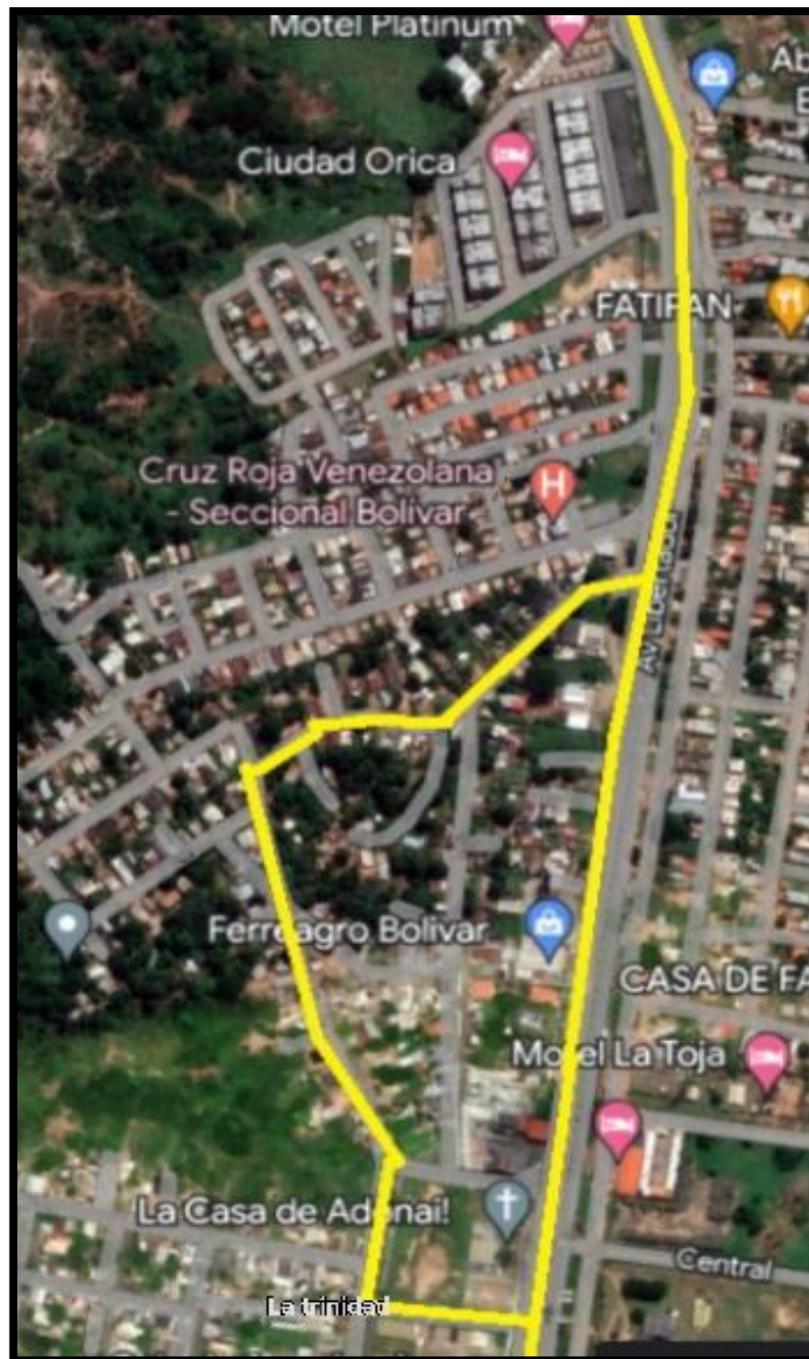
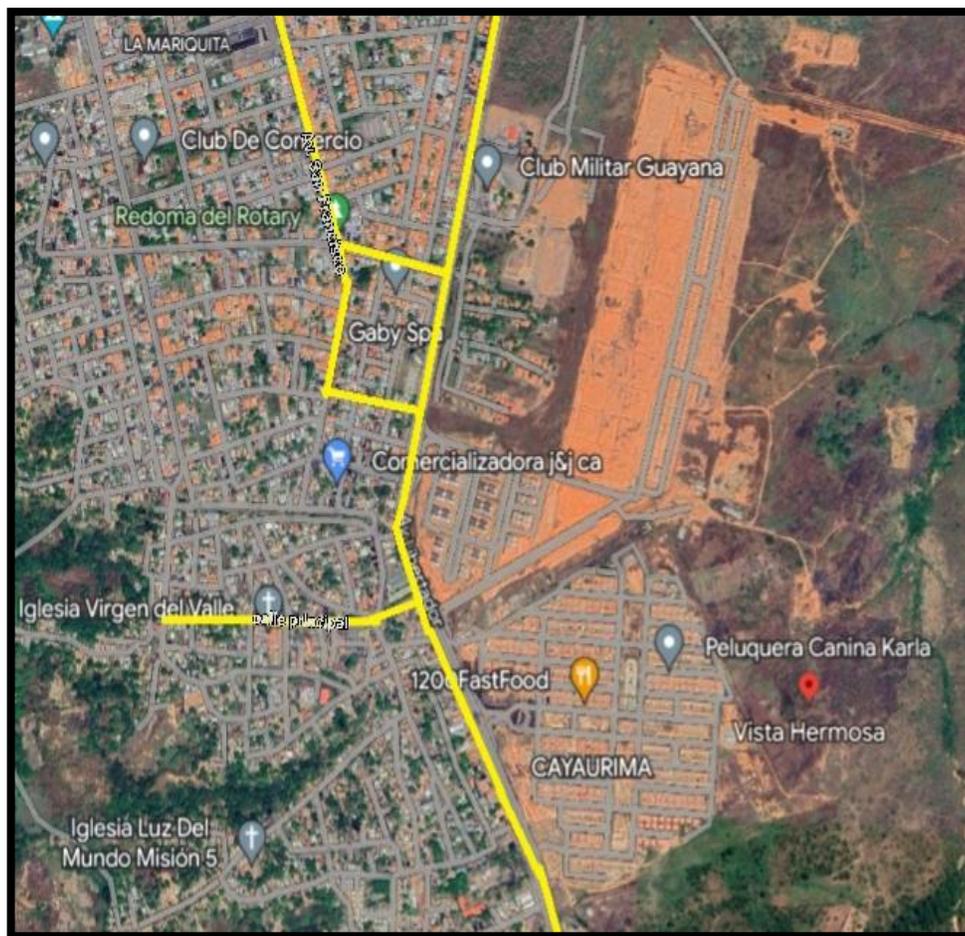


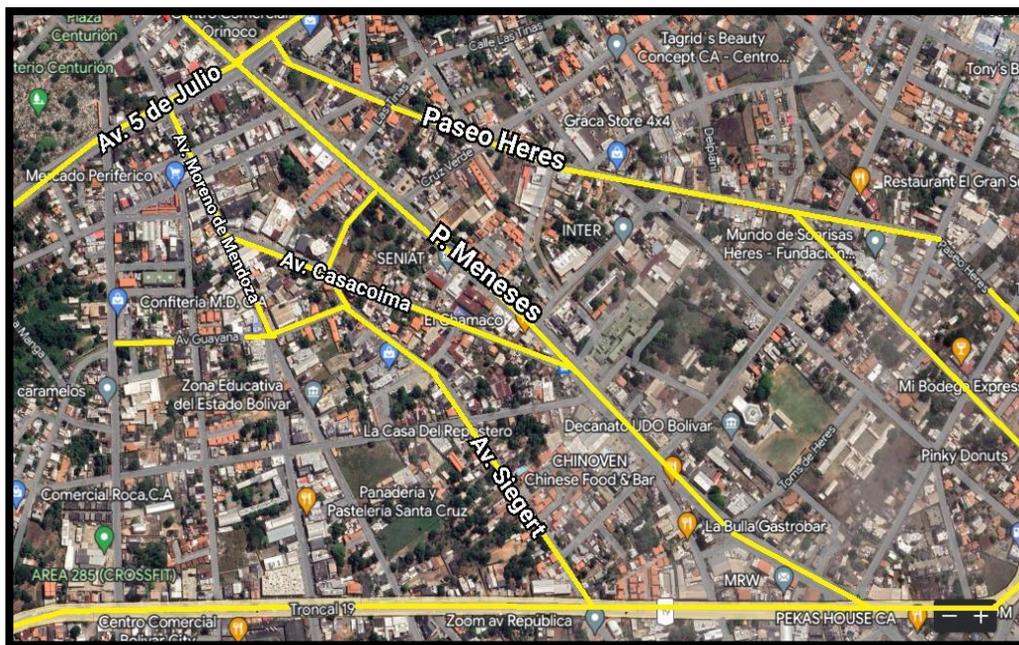
Figura 5.20.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth).



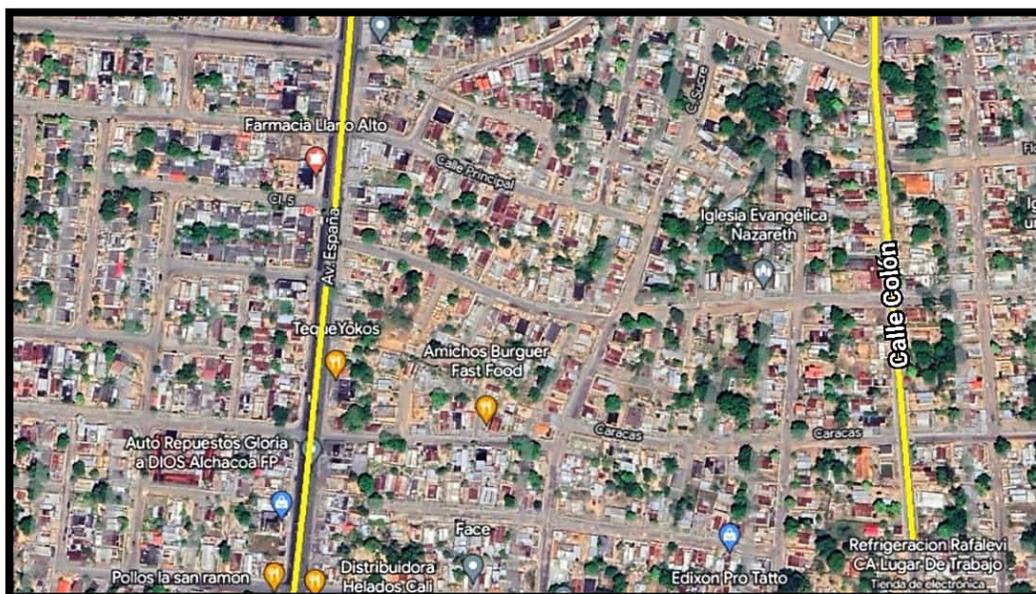
**Figura 5.21.:** Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth).







**Figura 5.24.:** Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia cathedral. (Google earth).

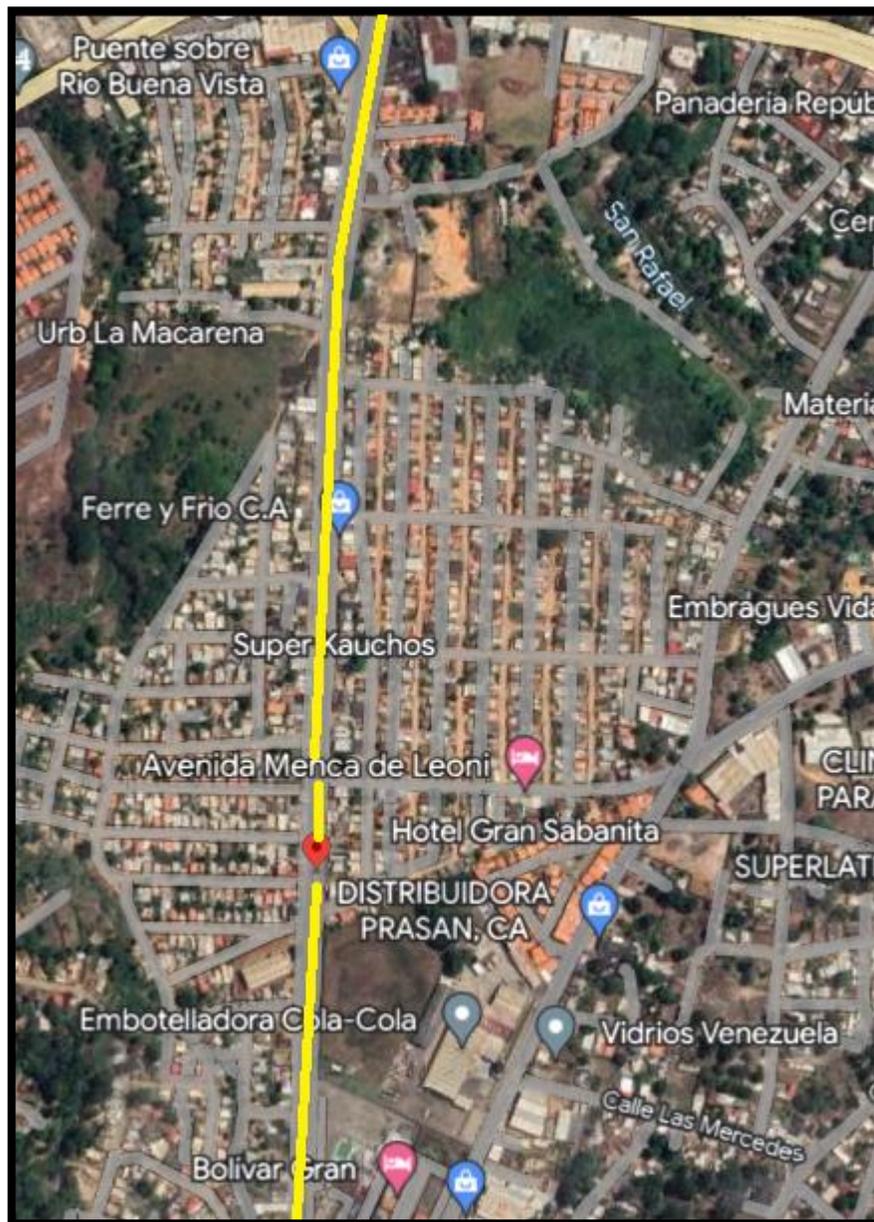


**Figura 5.25.:** Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia la sabanita. (Google earth).

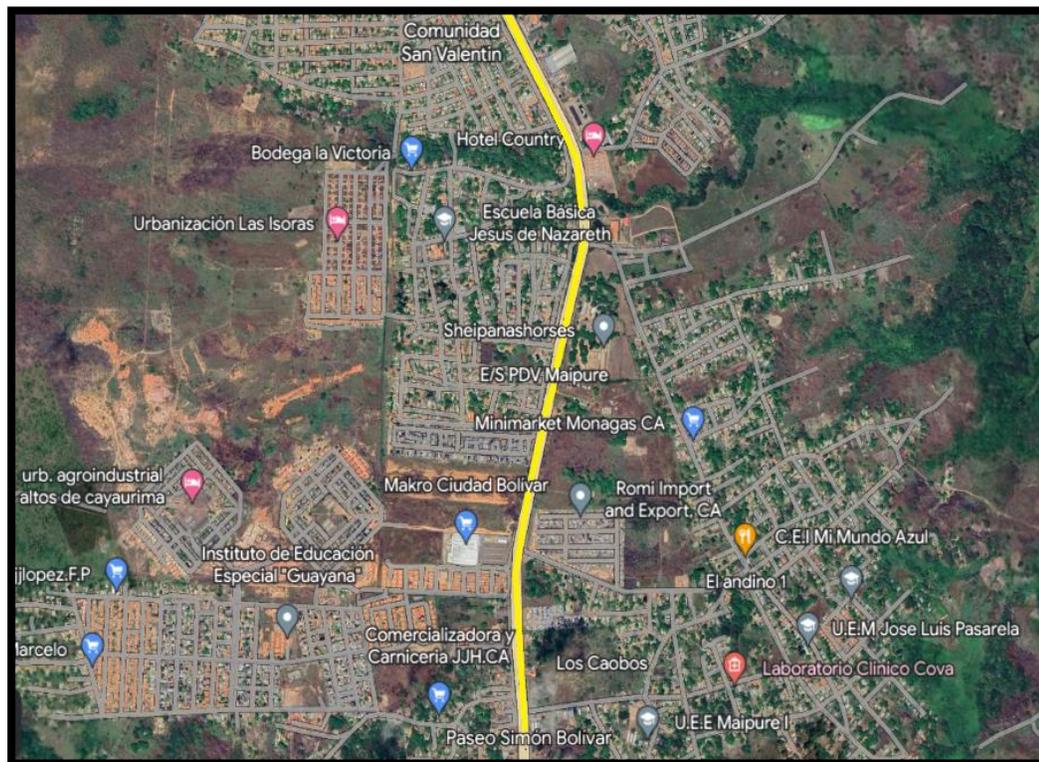




**Figura 5.27.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia la sabanita. (Google earth).**



**Figura 5.28.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia vista hermosa. (Google earth).**

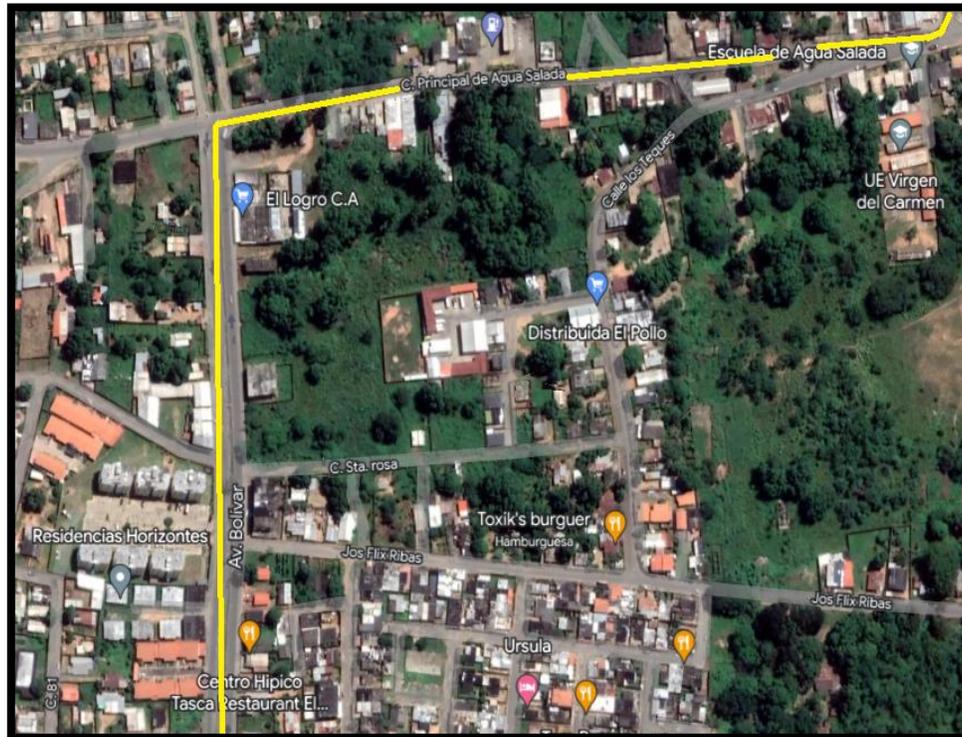


**Figura 5.29.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia marhuanta. (Google earth).**

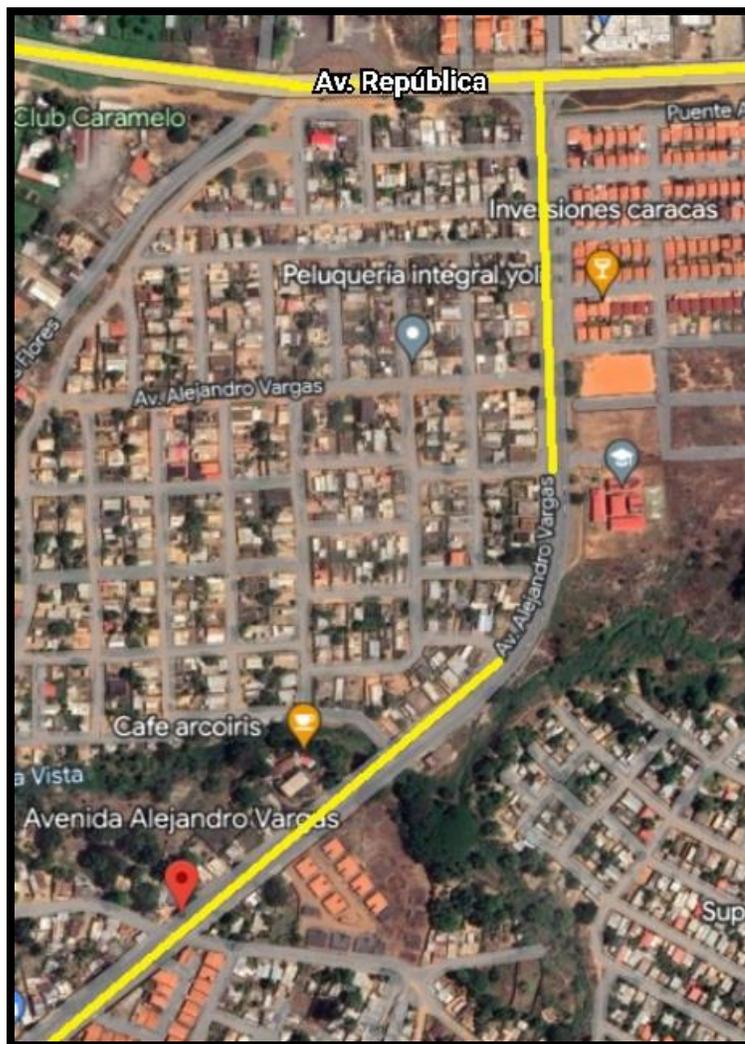


**Figura 5.30.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia cathedral. (Google earth).**





**Figura 5.32.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia agua salada. (Google earth).**



**Figura 5.33.: Vista satelital de la ruta que cumplen los camiones de desechos sólidos en la parroquia agua salada. (Google earth).**

Por otro lado en la ciudad de Curitiba, Brasil, se encuentra la empresa encargada del manejo de residuos sólidos, llamada Limpurb (Empresa de Limpieza Urbana de Curitiba), que realiza la recolección y eliminación de residuos sólidos, utiliza tecnología avanzada para clasificar y seleccionar los residuos reciclables, esta trabaja en conjunto con la organización de reciclaje sin fines de lucro de Curitiba, esta organización de reciclaje busca asegurar un

manejo adecuado de los residuos sólidos, fomentar la reducción de residuos, la promoción del reciclaje, y colaborar con la comunidad para un impacto positivo en el medio ambiente.

El proceso del sistema de manejo de desechos sólidos en Curitiba, principalmente comienza con la separación de residuos, el cual la realizan los ciudadanos, estos deben separar los residuos en diferentes categorías, incluyendo orgánicos, reciclables y no reciclables, también en colaboración con el gobierno municipal quien recolecta los residuos reciclables en camiones especiales que funcionan en rutas específicas de la ciudad. El sistema de transporte público de la ciudad utiliza vehículos que funcionan con biocombustible a partir de residuos orgánicos.

Una vez separados los residuos, se colocan en los contenedores apropiados y se recolectan en días y horarios diferenciados. Además, la ciudad tiene un sistema de canje, donde se puede obtener alimentos frescos por materiales reciclables como lo es el programa cambio verde. De esta forma, el programa busca disminuir la cantidad de residuos que terminan en los vertederos y fomentar la economía circular. En otras palabras, el programa busca una gestión más eficiente de los residuos sólidos, fomentando la separación en origen y la creación de alianzas con empresas recicladoras, así como incentivar el reciclaje y la economía circular.

En su programa llamado "Basura que no es basura", separan la basura reciclable de la biodegradable, se enfoca en la gestión de residuos sólidos y es ampliamente reconocido como uno de los programas de reciclaje más exitosos del mundo. El programa se centra en la separación de residuos en origen y motivar a la ciudadanía a recuperar los materiales reciclables de la basura orgánica, incluyendo la recolección de los materiales reciclables en la vía

pública. En este programa, los residuos orgánicos son tratados con una planta de compostaje para convertirlos en abono fertilizante y en algunos casos, los residuos no reciclables son incinerados para reducir su volumen, los residuos reciclables recolectados se llevan a centros de almacenamiento temporal para su clasificación y procesamiento, los residuos reciclables se clasifican y se preparan para el reciclaje, para finalizar en su proceso, los residuos reciclables se utilizan para la producción de nuevos productos, reduciendo así la cantidad de residuos que llegan a los vertederos.

Este programa de la ciudad brasileña, involucra un proceso de clasificación de los residuos reciclables recolectados por el gobierno municipal. A continuación, se describe el proceso de clasificación:

1. Llegada de los residuos: Los residuos reciclables recolectados se llevan a centros de almacenamiento temporal.
2. Clasificación manual: Los trabajadores separan los materiales reciclables por tipo mediante un proceso de clasificación manual.
3. Clasificación mecánica: Los materiales reciclables se someten a un proceso de clasificación mecánica para separar aún más los diferentes tipos de materiales.
4. Empacado y envío: Una vez que los materiales se han clasificado adecuadamente, se empacan y envían a las respectivas industrias para su reciclaje.

Este proceso de clasificación se lleva a cabo con la participación activa de trabajadores y voluntarios locales. Además, la ciudad también ha

implementado campañas de concientización y educación para promover la participación ciudadana en la separación y clasificación de residuos.

El programa también incluye programas de educación ambiental, como el proyecto Educambiental y, donde con el apoyo de funcionarios dan charlas sobre temas como la separación de residuos, preservación de las plantas nativas y nacientes de agua, y la guardia responsable de animales, informando de esta manera a sus habitantes para un mejor desarrollo del manejo de los desechos sólidos, contando con el apoyo de las cooperativas de reciclaje. En Curitiba, se estima que los habitantes reciclan cerca de dos terceras partes de su basura, lo que ha llevado a una reducción significativa de la cantidad de residuos enviados a los vertederos.

"El Programa Cambio Verde" de Curitiba actúa directamente en la comunidad en 102 puntos fijos de cambio, en todas las regionales de Curitiba. Los alimentos son adquiridos de productores rurales de la Región Metropolitana de Curitiba y entregados al Programa Cambio Verde. Los alimentos son seleccionados, separados y conducidos por medio de camiones hasta los puntos de cambio. El equipo permanece en el lugar por un período variable. Algunos puntos tienen una duración de 1 (una) hora y otros de 2 (dos) horas, según el número de personas y el volumen de basura reciclable.

En los puntos de cambio quedan dos camiones: uno que recoge el material reciclable y otro que conduce los alimentos para distribución. Los cambios ocurren quincenalmente, de martes a viernes. La población atendida recibe el calendario anual para programación. Cada 4 kg de material reciclable equivale a 1 Kg de alimentos y cada 2 litros de aceite de cocina utilizado equivale a 1 kg de alimentos. El gobierno les compra a los agricultores lo que

no logran vender y luego se les entrega a estas comunidades pobres, a cambio de que contribuyan a mantener la ciudad limpia.

Los principales objetivos del programa son: promover el flujo de la cosecha de productos hortifrutis de los pequeños productores de Curitiba y de la Región Metropolitana; crear en la población el hábito de separar la basura reciclable; sensibilizar a la comunidad para la correcta destinación final de los residuos; auxiliar en la limpieza y preservación del medio ambiente; promover el acceso a alimentos saludables y de calidad; auxiliar en la garantía de la Seguridad Alimentaria y Nutricional dentro del Municipio de Curitiba. (Figura 5.34).



**Figura 5.34.: Programa cambio verde. (Secretaria Municipal de Abastecimiento de Curitiba/PR).**

En Curitiba sus materiales recuperados son vendidos a industrias locales. El poliestireno, por ejemplo, es cortado en tiras para material de edredón/colchón para los pobres. El programa de reciclaje cuesta no más que el antiguo vertedero, mientras la ciudad está más limpia, hay más trabajos, los agricultores tienen apoyo y los pobres obtienen comida y transporte.

Se prohíbe expresamente el abandono de residuos en vía pública fuera de los recipientes dispuestos para este fin, así como los botaderos a cielo abierto. Los residuos voluminosos (escombros, poda, muebles, electrodomésticos) no podrán ocupar más de 1/3 del espacio de la vereda y solo podrán ser dispuestos en los horarios establecidos por la autoridad competente. También establece un marco punitivo con multa por acciones como la quema, disposición en sitios no autorizados o generación de residuos sobre pasando los límites establecidos. En caso de reincidencia y de acuerdo al daño ambiental causado la multa podrá ser cobrada hasta el doble de su valor original.

### **5.3: Analizar los distintos elementos del sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba Brasil.**

Los elementos del sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba, Brasil son los siguientes:

1. Reciclaje masivo: un sistema iniciado por niños para promover el reciclaje y reducir la cantidad de residuos, Consiste en la recolección y tratamiento de grandes cantidades de material reciclable, lo que ha permitido la creación de empleos y la reducción de la cantidad de residuos enviados a los vertederos.

2. Separación de residuos: los ciudadanos deben separar sus residuos en diferentes categorías, incluyendo orgánicos, reciclables y no reciclables.
3. Puntos de recolección selectiva: se refieren a lugares específicos donde la comunidad puede depositar los materiales reciclables separados en origen. Estos puntos de recolección selectiva pueden ser contenedores específicos ubicados en diferentes puntos de la ciudad.
4. Compostaje: consiste en el proceso de transformación de residuos orgánicos en compost, un material rico en nutrientes que puede ser utilizado como fertilizante en la agricultura y la jardinería.
5. Educación ambiental: la educación ambiental se enfoca en enseñar a la ciudadanía sobre el manejo adecuado de residuos y la importancia de reducir la cantidad producida, ofreciendo programas educativos y eventos relacionados con la educación ambiental y la concientización sobre la gestión de residuos sólidos.
6. Programas de incentivos: se ofrecen incentivos para fomentar el reciclaje, como entradas a teatros o descuentos en tiendas, son estrategias que buscan estimular y promover el desarrollo económico, social y ambiental de la ciudad.
7. Programa de reciclaje: Curitiba cuenta con un programa de reciclaje que incluye la recolección de materiales reciclables en la vía pública, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos sólidos enviados a los vertederos.

8. Sistema de transporte público: el sistema de transporte público de la ciudad utiliza vehículos que funcionan con biocombustible a partir de residuos orgánicos.
9. Incineración: en algunos casos, los residuos no reciclables son incinerados para reducir su volumen.

El sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba Brasil cuenta con varios elementos clave que han contribuido a su éxito, como son los mencionados anteriormente. En primer lugar, el reciclaje, la separación de residuos y el compostaje, son componentes claves del sistema, ya que contribuye a la reducción de la cantidad de residuos enviados a vertederos y a utilizar los materiales de manera más eficiente. Además, la ciudad cuenta con vertederos controlados para la eliminación de residuos no reciclables. La ciudad también ha implementado programas de educación y concientización para fomentar la participación ciudadana en la gestión de residuos, promoviendo prácticas sustentables y estilos de vida más sustentables.

La combinación de la recolección selectiva de residuos, la valorización de residuos reciclables, la eliminación controlada de residuos no reciclables, el compostaje de residuos orgánicos, y programas de educación y concientización ciudadana hacen del sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba Brasil un modelo integral y eficiente.

#### **5.4: Analizar la aplicabilidad del modelo de manejo de residuos sólidos de Curitiba Brasil, en ciudad Bolívar, estado Bolívar.**

El proceso de gestión de residuos sólidos de Curitiba, que se enfoca en la reducción de la cantidad de residuos generados, el reciclaje y la disposición

final adecuada de los residuos, podría ser factible en Ciudad Bolívar, Venezuela. Para implementar este proceso en la ciudad, será necesario un proyecto de acción que fomente la reducción y el reciclaje de residuos, y que se establezcan infraestructuras adecuadas para la disposición final de los residuos que no puedan ser reciclados.

El éxito de este proceso depende de la participación activa de todos los actores involucrados, incluyendo a las autoridades locales, las empresas de recolección de residuos, la población y el sector empresarial. Para este proceso es fundamental concientizar a la población sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos sólidos y fomentar la cultura del reciclaje. También es importante desarrollar programas de educación y capacitación para los trabajadores del sector de la gestión de residuos para mejorar las técnicas de recolección, clasificación, tratamiento de los residuos y facilitar la instalación de contenedores para cada tipo de residuo en lugares accesibles para la población.

En el programa cambio verde de Curitiba, puede ser implementado en ciudad Bolívar, Venezuela, donde los ciudadanos reciben una recompensa alimenticia por su colaboración con la recolección de residuos reciclables, los cuales los ciudadanos realizaran la debida separación de sus residuos en sus hogares, ya que en ciudad bolívar no existe ningún tipo de programa de reciclaje según comentado por Gustavo Mijares sub director del mantenimiento y servicios generales.

Así como también su programa basura que no es basura, se necesitara contar con un lugar donde se puedan almacenar los materiales reciclables hasta su posterior tratamiento y transformación, para esto, se requiere contar con plantas de tratamiento, plantas de reciclaje y plantas de compostaje, ya

que en el relleno sanitario de ciudad bolívar no cuentan con este almacenamiento y estas plantas mencionadas, así como contar con aliados que puedan recibir los materiales reciclables que se recolecten.

Es importante establecer alianzas estratégicas con empresas recicladoras para asegurar que los materiales reciclables se gestionen adecuadamente, dándole un mejor uso posible, como la producción de compostaje a partir de residuos orgánicos o la creación de productos a partir de materiales reciclados. la implementación de un programa de compostaje como el que posee Curitiba, en Ciudad Bolívar requeriría esfuerzos considerables en materia de educación y concientización ciudadana, así como establecer un sistema de recolección y transporte de residuos orgánicos, incluyendo la construcción de instalaciones de compostaje adecuadas. Esto requeriría la inversión de recursos y la colaboración de diversos actores de la sociedad.

También es importante considerar el clima en Ciudad Bolívar, con altas temperaturas y humedad, que pueden ser favorables para el compostaje. Sin embargo, también puede requerir medidas adicionales para controlar olores y prevenir la proliferación de insectos y animales en el proceso de compostaje. Por lo tanto, es de importancia dar seguimiento y evaluación del nuevo sistema de manejo de residuos sólidos a lo largo del tiempo, para evaluar su impacto, identificar áreas de mejora y asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

Implementar un sistema de recolección diferenciada en Ciudad Bolívar, que realice una recolección para los diferentes tipos de residuos sólidos, orgánicos y reciclables, para asegurar que los residuos se gestionen adecuadamente. El sistema de recolección diferenciada en Curitiba es parte del programa de manejo sostenible de residuos sólidos de la ciudad, incluyendo las papeleras públicas o contenedores, manteniendo las medidas

de 1.10 m de alto y 0.60 m de ancho, ubicados en puntos estratégicos de la ciudad brasileña, como plazas, calles principales y lugares de alta influencia de personas, facilitando a la población el depósito de los residuos sólidos.

Para implementar un programa de separación y reciclaje de residuos en Ciudad Bolívar, se requerirá concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de clasificar correctamente los residuos y proporcionar contenedores separados para su recolección. Así mismo, será necesario un sistema de recolección eficiente para los diferentes tipos de residuos y una inversión en infraestructuras como plantas de reciclaje y puntos de recolección. Si se implementa adecuadamente, podrían obtenerse numerosos beneficios tanto económicos como ambientales para la ciudad y sus habitantes. (Figura 5.36 – 5.37).



**Figura 5.35.: Papelera pública de la Ciudad de Curitiba, Brasil.**



**Figura 5.36.: Papelera publica de basura reciclable de Curitiba, Brasil.**



**Figura 5.37.: Papelera publica de basura orgánica de Curitiba, Brasil.**

La aplicabilidad del sistema de manejo de los desechos sólidos de Curitiba, en ciudad bolívar, se requiere puesto que, las prácticas actuales de disposición de residuos en Ciudad Bolívar, como los vertederos a cielo abierto, son perjudiciales para la salud pública, el medio ambiente y la economía de la ciudad, por lo que se necesitan soluciones a largo plazo para mejorar el manejo de los residuos. Se estima que la población de Ciudad Bolívar crecerá con el paso del tiempo, lo que aumentará la cantidad de

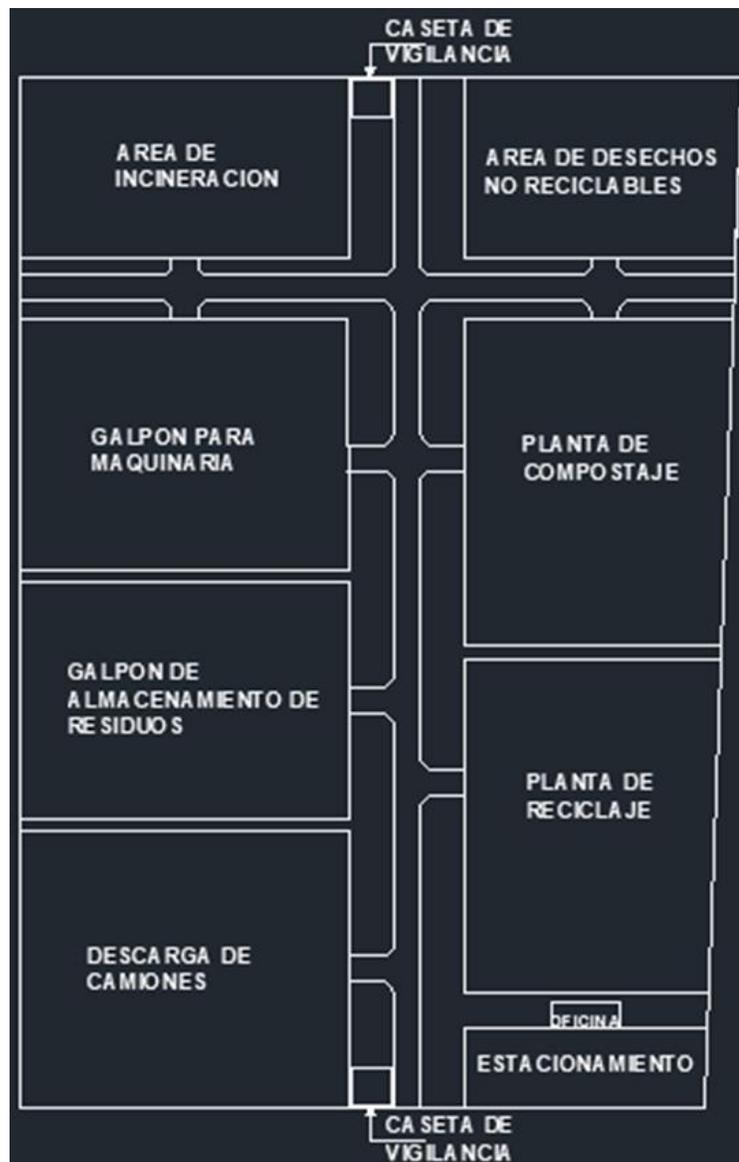
residuos generados y presentará mayores desafíos para la gestión de los mismos.

La implementación de un sistema de manejo de residuos sólidos eficiente, como el modelo de Curitiba, Brasil, podría ser una solución para mejorar la situación en Ciudad Bolívar. Esto podría reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos y fomentar una cultura de reciclaje y reutilización en la ciudad. Además, podría generar oportunidades económicas para la ciudad al promover la creación de empleos en la industria del reciclaje y la recuperación de materiales reutilizables. A pesar de los retos que podría enfrentar en su implementación, el modelo de Curitiba podría ser una valiosa herramienta para mejorar la gestión de residuos en Ciudad Bolívar y también en otras ciudades de Venezuela.

#### **5.5: Proponer sistema de manejo de residuos sólidos aplicando el modelo de Curitiba, Brasil.**

Es importante considerar el estado en el que se encuentra el relleno sanitario de Ciudad Bolívar, destacando que no cuenta con ningún tipo de maquinaria ni tratamiento para sus desechos sólidos, según lo observado por la investigadora. Teniendo esto en cuenta, se propone implementar un sistema de manejo de desechos sólidos en ciudad bolívar, donde se puede considerar la construcción de plantas de tratamiento para los desechos, como una planta de reciclaje y una planta de compostaje para manejar y procesar los materiales de desecho, dichas plantas se encontrarán ubicadas en el relleno sanitario el cual cuenta con aproximadamente 92.42 hectáreas, área suficiente para la construcción.

Además de estas plantas, también se incluirá un área de incineración, área de desechos no reciclables, un galpón para maquinaria, un galpón de almacenamientos de residuos, un área de descarga de camiones, una oficina, dos casetas de vigilancia y un debido estacionamiento, incluyendo una vialidad pavimentada de acceso para todas las zonas de 29.40 metros cuadrados. A continuación, se muestra la siguiente distribución de todas las áreas en el terreno: (Figura 5.38).



**Figura 5.38.: Propuesta de distribución de las distintas áreas para el nuevo sistema de manejo de desechos sólidos en Ciudad Bolívar.**

En la implementación de la planta de reciclaje se recibirán diferentes tipos de materiales, que pueden incluir papel, cartón, plástico, vidrio, metales, neumáticos, residuos orgánicos, entre otros. Una vez recibidos, estos

materiales serán clasificados y separados para su procesamiento. Dicha planta tendrá 105.818,5301 metros cuadrados, área suficiente para las maquinarias y equipos que serán requeridas como:

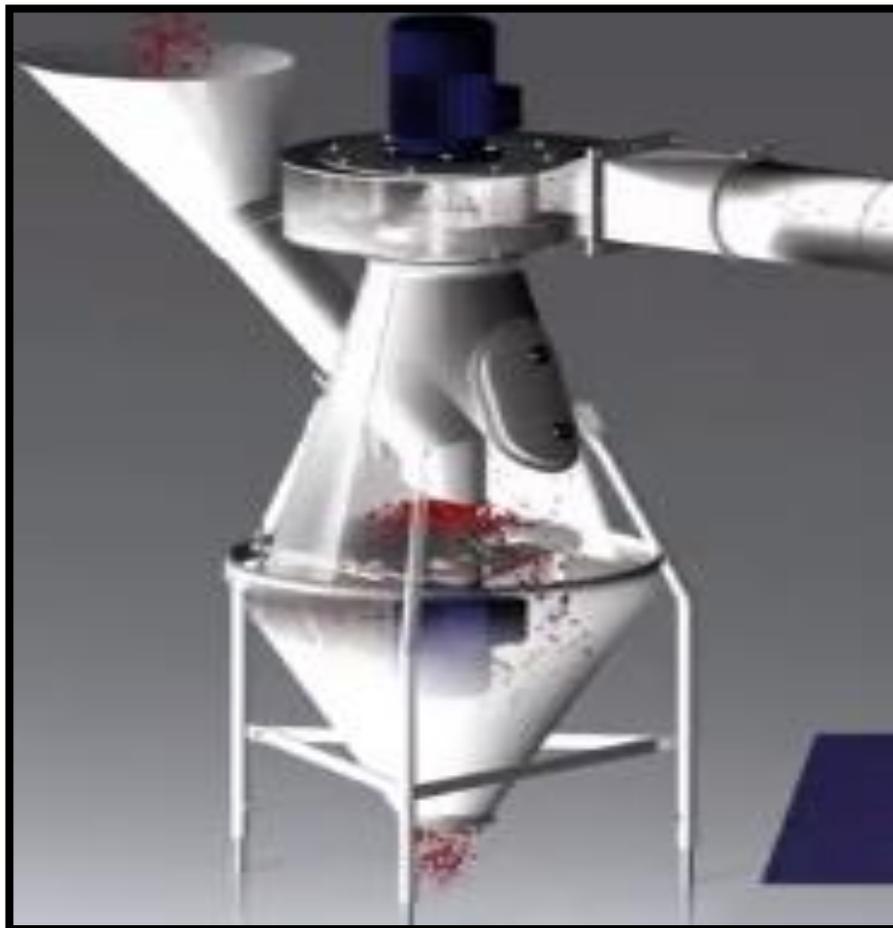
1. Trituradoras y molinos: utilizados para reducir el tamaño de los materiales o descomponer los residuos, como plásticos o vidrios, lo que facilita su procesamiento posterior. (Figura 5.39).



**Figura 5.39.: Molino triturador de desechos sólidos. (domenech, 2015).**

2. Equipos de separación y limpieza: utilizados para separar y limpiar los materiales de impurezas y contaminantes.

Los sistemas de desempolvado y separación, también llamada desempolvadura de tabletas, pueden añadirse al proceso de reciclaje para mejorar la calidad del material reciclado y liberar el entorno de trabajo de polvo e impurezas. El polvo y la contaminación pueden afectar negativamente al procesamiento de los materiales y provocar rechazos en la línea de fabricación o reciclaje. La separación consiste en separar el polvo de los materiales reprocessados, pero también abarca la eliminación de impurezas ligeras, por lo que existen máquinas capaces de realizar esta acción. (Figura 5.40).

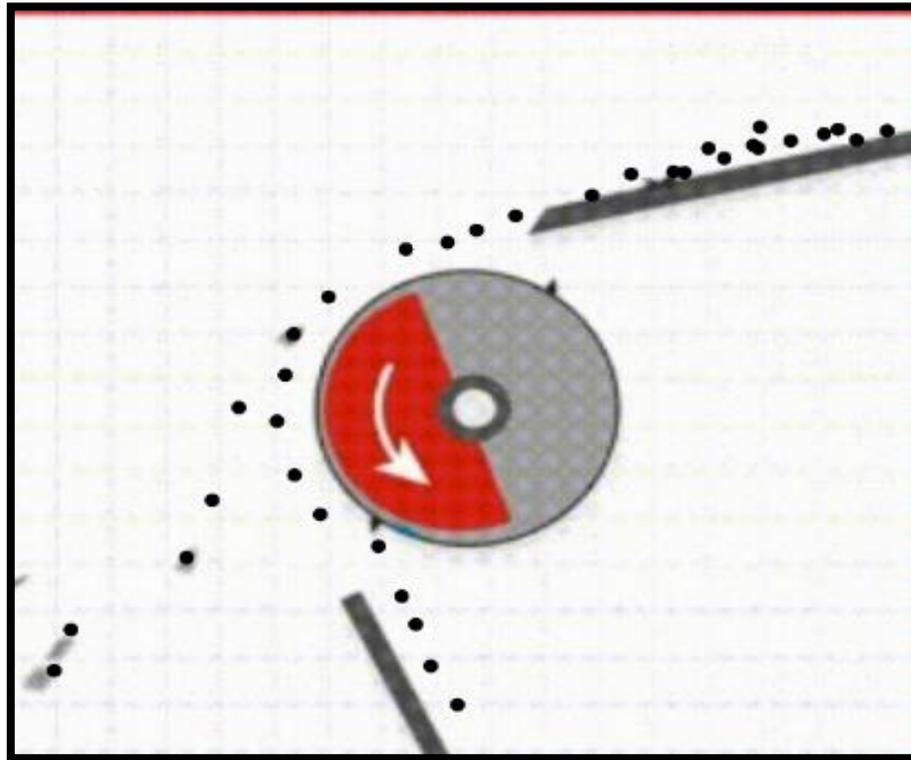


**Figura 5.40.: Sistema de aspiración para residuos sólidos. (Kongsilde Industries, 2021).**

También, El separador de tambor magnético es un sistema que consiste en sacar la contaminación de hierro hacia afuera y detrás de la ruta del producto limpio y la descarga automáticamente mientras el producto limpio continúa su trayectoria normal. (Figura 5.41 – 5.42).



**Figura 5.11.: Imanes de tambor de alta resistencia para separación magnética. (Kongsilde Industries, 2021).**



**Figura 5.42.: Funcionamiento de un imán de tambor. (bunting).**

3. Compactadores y prensas: utilizados para comprimir los materiales procesados en balas o bloques para facilitar su almacenamiento y transporte, como pueden ser papel, cartón, plástico y vidrio. (Figura 5.43).



**Figura 5.43.: Prensas compactadoras de residuos. (Lean Compacting Company, 2018).**

4. Transportadores y equipos de manipulación: utilizados para mover los materiales dentro de la planta. Los equipos dependen mucho del tipo de carga que se necesite manipular, el peso y el lugar en donde se realizara la maniobra, algunos de estos pueden ser: (Figura 5.44 – 5.46).



**Figura 5.44.: Arrastrador para 6000 kg. (ASSISTECH, 2022).**



**Figura 5.45.: Elevador de canecas 800kg. (ASSISTECH, 2022).**



**Figura 5.46.: Equipo manipulador de tambores. (ASSISTECH, 2022)**

Además, es importante asegurarse de que el equipo esté en buen estado de funcionamiento y se mantenga adecuadamente para garantizar la seguridad

de los trabajadores y el rendimiento de la planta, considerando que cada tipo de residuo puede requerir su propio proceso de reciclaje y que la maquinaria necesaria puede variar en función de esta consideración.

La planta de reciclaje contara con las siguientes coordenadas perimetrales:

A) (1831,3334; 745,9794; 0)

B) (1831,3334; 370,0519; 0)

C) (2119,7515; 745,9794; 0)

D) (2105,8883; 370,0519; 0)

Para la implementación de una planta de compostaje en el relleno sanitario de Ciudad Bolívar, estará establecida por un área de aproximadamente de 109.195,6749 metros cuadrados, se deberá tener conocimientos en cuanto a la composición de los materiales que se procesan, estos incluyen materia orgánica como restos de alimentos, residuos de jardinería y poda de árboles. El proceso de compostaje en sí se basa en la descomposición de materiales orgánicos por microorganismos, lo que resulta en la producción de abono orgánico rico en nutrientes para las plantas. Algunas de las maquinarias y equipos que deberá contener dicha planta, serán:

1. Volteadoras de compost: Son máquinas que giran y mezclan los materiales de compostaje para acelerar el proceso de descomposición y ventilación. (Figura 5.47–5.48).

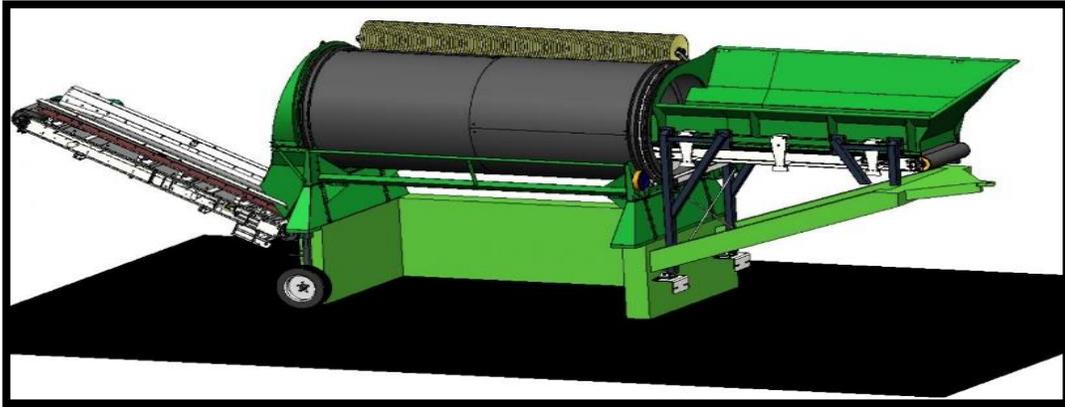


**Figura 5.47.: Volteadora de compost. (gujerinnotec, 2023).**



**Figura 5.48.: Funcionamiento de una volteadora de compost. (gujerinnotec, 2023).**

2. Cribadoras: Permiten separar los materiales pequeños y gruesos, para eliminar los contaminantes y lograr una textura uniforme del compost. (Figura 5.49).



**Figura 5.49.: Estación de cribadora. (compost system, 2023).**

3. Trituradoras: Se utilizan para descomponer los materiales más grandes en trozos más pequeños, lo que permite que se descompongan más rápido. (Figura 5.50).



**Figura 5.50.: Triturador de residuos orgánicos para compostaje con motor eléctrico estación de cribadora. (finca y campo, 2023).**

4. Compactadoras: Pueden usarse para reducir el tamaño del compost maduro, lo que lo hace más fácil de almacenar y transportar. (Figura 5.51).



**Figura 5.51.: Compactadora industrial básica. (compactadoras).**

5. Equipos de control de temperatura y humedad: Pueden ser instrumentos manuales o automáticos para monitorear y ajustar las condiciones (temperatura, humedad, aireación) del compost a medida que se está formando condiciones (temperatura,

humedad, aireación) del compost a medida que se está formando. (Figura 5.52 – 5.53).



**Figura 5.52.: Monitorización de temperatura del compost (Martin Lishman).**



**Figura 5.53.: Medidor de humedad. (Martin Lishman).**

6. Equipos de carga y descarga: Pueden incluir grúas, excavadoras, carretillas elevadoras, camiones y otros equipos para transportar los materiales de compostaje. (Figura 5.54).



**Figura 5.54.: Excavadora oruga. (MDN HATUN, 2022).**

Para establecer esta planta de compostaje, se tienen las siguientes coordenadas perimetrales:

A) (1831,3334; 1132,1368; 0)

B) (1831,3334; 763,0495; 0)

C) (2133,9920; 1132,1368; 0)

D) (2120,3810; 763,0494; 0)

También se establecerá un área de incineración para los desechos sólidos que no puedan ser reciclados, la cual tendrá un área de 75.859,7759 metros cuadrados. En Curitiba para la incineración de residuos, es realizada en hornos de cemento, reduciendo el volumen de

residuos que deben eliminarse en vertederos o rellenos sanitarios. Con la combustión de desechos en hornos de cemento se busca recuperar energía y sustituir combustibles fósiles o minerales.

Los hornos de cemento utilizados para la incineración de residuos están fabricados con materiales especiales que pueden soportar las altas temperaturas necesarias para la incineración de residuos. Además, estos hornos suelen estar equipados con sistemas de control de emisiones, como filtros de mangas o precipitadores electrostáticos, que capturan las partículas y los gases tóxicos generados durante el proceso de incineración antes de que sean liberados a la atmósfera, y es común que la estructura externa esté recubierta de acero o tener partes de acero para dar soporte y protección a la estructura. (Figura 5.55).



**Figura 5.55.: Horno Para Residuos Industriales. (ingeniería y servicios especiales gaama, 2015).**

Para el área de incineración se tienen las siguientes coordenadas perimétrales:

A) (1328,8396; 1404,5957; 0)

B) (1328,8396; 1200,2642; 0)

C) (1700,0980; 1404,5957; 0)

D) (1700,0980; 1200,2642; 0).

Se construirá, además, un área de desechos sólidos no reciclables, el cual será un lugar en el que se depositen los residuos que no pueden ser procesados o reciclados, contara con un área de 63.125,8784 metros cuadrados, donde serán organizados estos residuos se clasificaran como tóxicos o no tóxicos, se almacenan en contenedores o bolsas, y son transportados al área de incineración para su eliminación segura, pueden ser transportados en camiones convencionales si se requiere. Esta área cuenta con las siguientes coordenadas perimétrales:

A) (1831,3334; 1404,5957; 0)

B) (1831,3334; 1200,2642; 0)

C) (2144,0396; 1404,5957; 0)

D) (2136,5044; 1200,2642; 0)

Se implementarán galpones para maquinaria, donde se requiere una construcción amplia y espaciosa, se utilizará principalmente para almacenar y proteger maquinarias y herramientas utilizadas en los diferentes tipos de trabajos, como camiones, carretillas, cargadoras, etc. Dicho galpón contará con un área de 105.655,7225 metros cuadrados de terreno total para la construcción de varios galpones, un espacio suficiente para almacenar cualquier tipo de maquinaria que se requiera. Contando con las siguientes coordenadas perimétrales:

A) (1328,8396; 1132,1368; 0)

B) (1328,8396; 847,2033; 0)

C) (1700,0980; 1132,1368; 0)

D) (1700,0980; 847,2033; 0)

Algunas de las maquinarias que se encontraran en dicho galpón, son las siguientes: (Figura 5.56 – 5.59).



**Figura 5.56. Camión volteo. (Arqhys Construcción, 2023).**



**Figura 5.57.: Excavadora de ruedas mh. (lectura specs, 2017).**

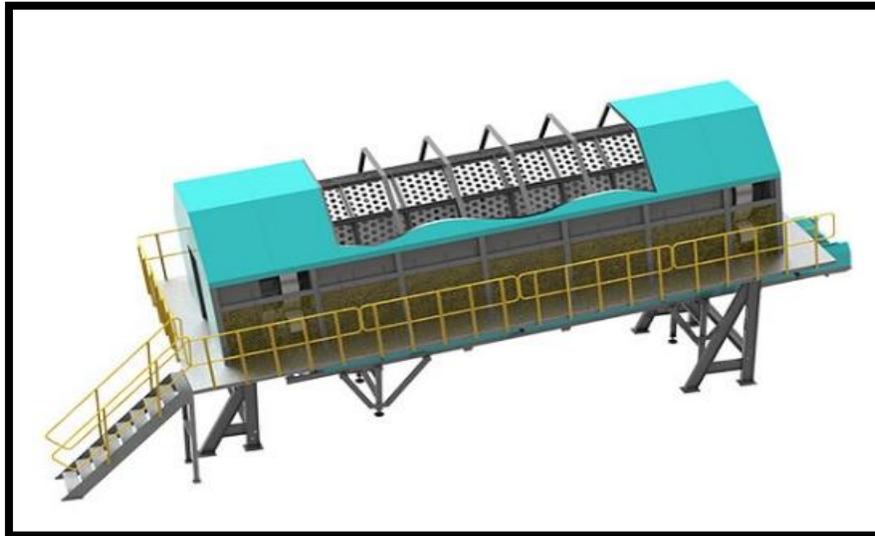


**Figura 5.58.: Cargador compactador. (Caterpillar, 2023).**



**Figura 5.59.: Cargador frontal sobre neumáticos. (Wikipedia, 2023).**

Para la debida clasificación de los residuos se establece la construcción de galpones para almacenamiento de residuos, contara con un área de 100.224,8065 metros cuadrados de terreno total para la construcción de varios galpones, donde los desechos sólidos serán clasificados, almacenados en contenedores, transportados a su debida planta correspondiente para su procesamiento y seleccionados como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, neumáticos, residuos orgánicos, entre otros. Las máquinas clasificadoras o separadoras que son utilizadas para clasificar los materiales y separarlos según el tipo de material o calidad, en función del material que los compone. A continuación, se muestra una máquina de separación: (Figura 5.60 – 5.61).



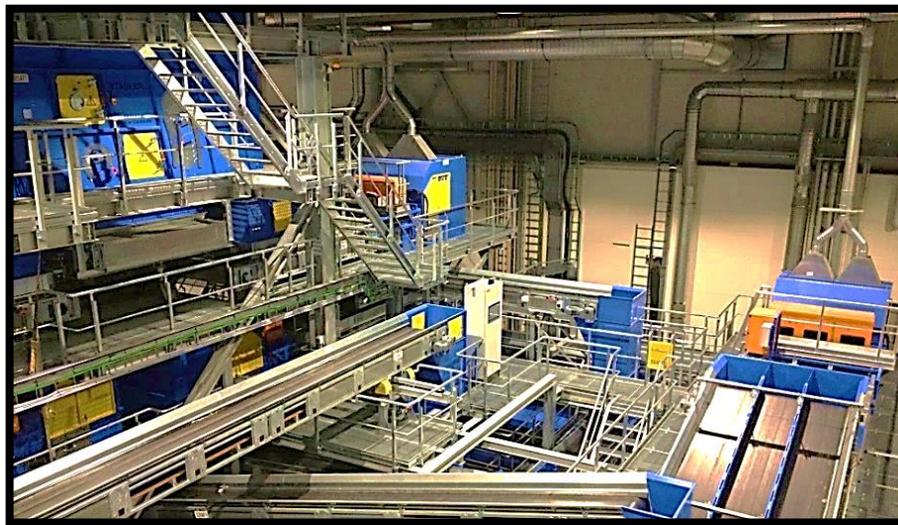
**Figura 5.60. Máquina separadora de rodillos. (Beston, 2023).**



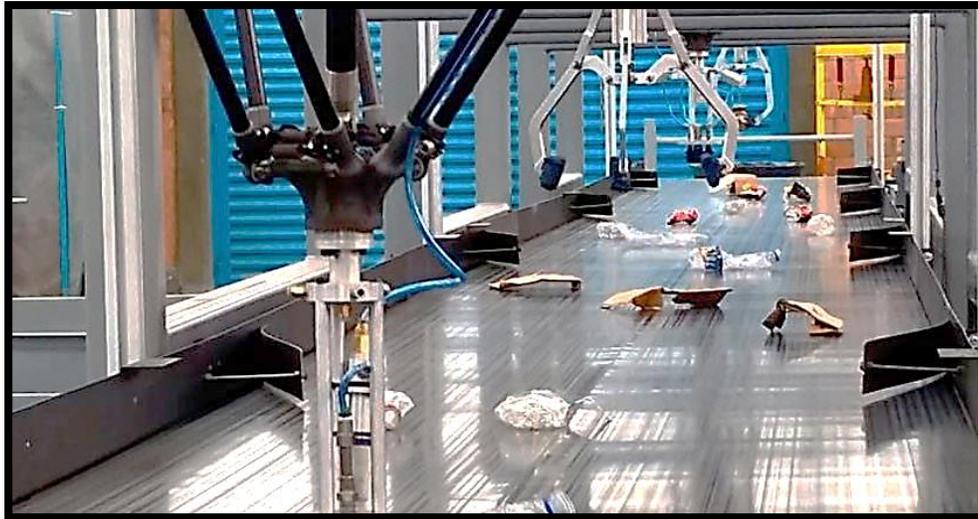
**Figura 5.61. Cinta transportadora. (Wikipedia, 2014).**

La función principal de esta máquina es separar los desechos orgánicos, cuenta con un diámetro interior del tambor de 1800 bmm y una longitud de clasificación efectiva de 6000 mm.

Cabe destacar que Curitiba utiliza una clasificación automatizada, la cual es un proceso que utiliza sistemas y tecnologías automatizadas, como sensores, cámaras, software de inteligencia artificial y otros tipos de tecnología, para clasificar materiales o datos de manera eficiente y precisa, sin la necesidad de intervención humana directa, identifican y seleccionan los materiales en función de sus características, como forma, tamaño, color, entre otros. (Figura 5.62 – 5.63).



**Figura 5.62.: Planta automatizada de clasificación de residuos.**  
(interempresas, 2022)



**Figura 5.63.: Planta recicladora de residuos sólidos urbanos automatizada con sistemas de control y monitoreo con la ayuda de robots tipo delta. (iresiduo, 2017).**

El galpón de almacenamiento de residuos contara con las siguientes coordenadas perimétrales:

- A) (1328,8396; 834,8020; 0)
- B) (1328,8396; 564,8423; 0)
- C) (1700,0980; 834,8020; 0)
- D) (1700,0980; 564,8423; 0)

Posteriormente tenemos el área de descarga de camiones, que es el espacio donde los distintos camiones recolectores de la ciudad llegan y descargan los desechos recolectados para luego ser llevados a su

debido procesamiento, dicha área contara con 115.921,8487 metros cuadrados. Teniendo las siguientes coordenadas perimetales:

A) (1328,8396; 552,4360; 0)

B) (1328,8396; 240,1957; 0)

C) (1700,0980; 552,4360; 0)

D) (1700,0980; 240,1957; 0)

La implementación de una oficina será de gran importancia, contará con un espacio de 82.9150 metros cuadrados, un espacio adecuado para tener reuniones, un equipo con computadoras para llevar un buen registro del sistema de manejo de los desechos sólidos y para llevar un seguimiento del cumplimiento de las regulaciones y normativas establecidas en la gestión de residuos sólidos. El personal de la oficina, se encargará de llevar un buen control del manejo de los residuos, de la organización de los camiones recolectores en cuanto a rutas establecidas, de la planificación y ejecución de programas y operaciones establecidas en el manejo de desechos sólidos, además de que se cumpla correctamente el tratamiento de los residuos, así como la educación y concientización para fomentar una gestión responsable. Para la oficina se tienen las siguientes coordenadas perimetales:

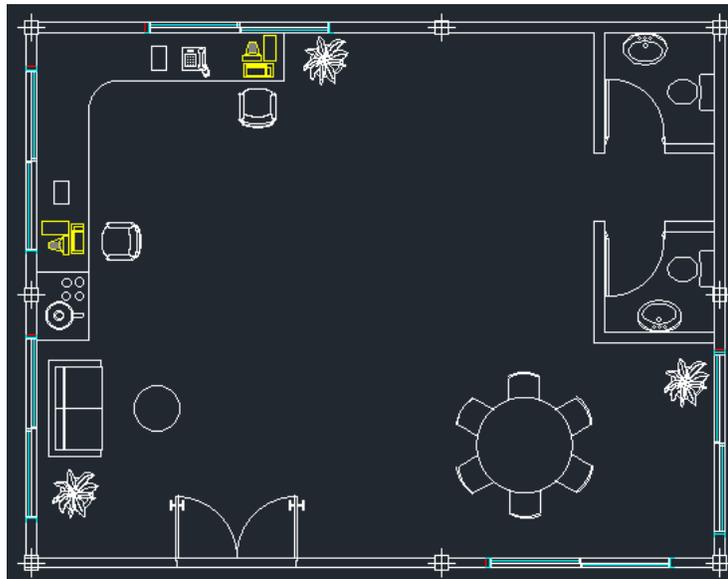
A) (1964,8524; 337,6203; 0)

B) (1964,8524; 329,5703; 0)

C) (1975,1524; 337,6203; 0)

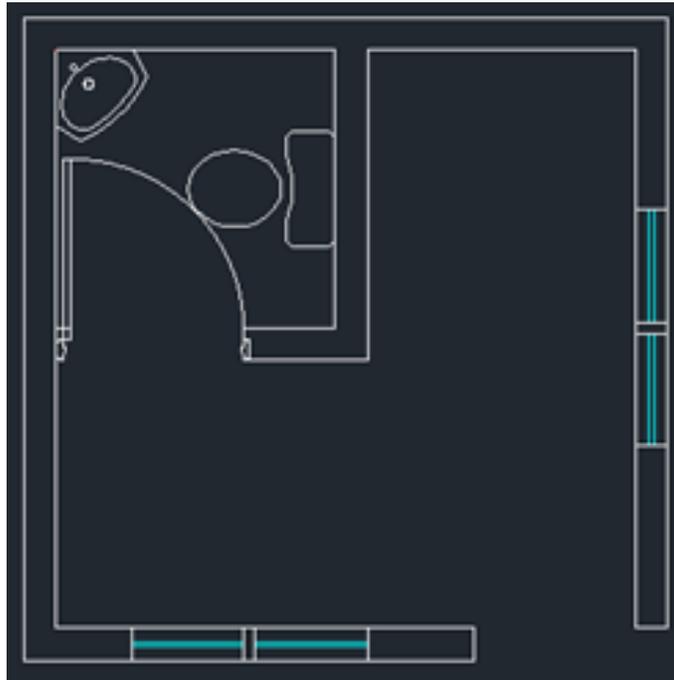
D) (1975,1524; 329,5703; 0)

La oficina contara con escritorios de madera, computadoras, equipo de papelería, un área de tomar café, mesa y sillas para reuniones, para la entrada contara con una puerta de dos hojas, un baño para damas y un baño para caballeros, los baños tendrán un área de 3.15 metros cuadrados. A continuación, se observa la distribución de la oficina: (Figura 5.64).



**Figura 5.64. Plano de distribución de oficina.**

Para la seguridad de todas las áreas mencionadas anteriormente, se propone dos casetas de vigilancia, una en la parte superior del terreno y una en la entrada del terreno, con un espacio de 9 metros cuadrados, proporcionando una visualización de supervisión y control de acceso a la industria, además de un baño dentro de cada caseta con un área de 2.56 metros cuadrados. (Figura 5.65).



**Figura 5.65.: Plano de la Caseta de Vigilancia.**

Teniendo las siguientes coordenadas perimétrales para la caseta de vigilancia ubicada en la parte superior del terreno:

- A) (1747,3667; 1387,2528; 0)
- B) (1747,3667; 1384,2528; 0)
- C) (1750,3667; 1387,2528; 0)
- D) (1750,3667; 1384,2528; 0)

Para la caseta de vigilancia ubicada en la entrada del terreno, se tienen las siguientes coordenadas perimétrales:

- A) (1747,8479; 243,3646; 0)

B) (1747,8479; 240,3646; 0)

C) (1750,8479; 243,3646; 0)

D) (1750,8479; 240,3646; 0)

También se establecerá con un estacionamiento de pavimento en frente de la oficina, el cual contará con un espacio de 24.264,3604 metros cuadrados, contando con las siguientes coordenadas perimétricas:

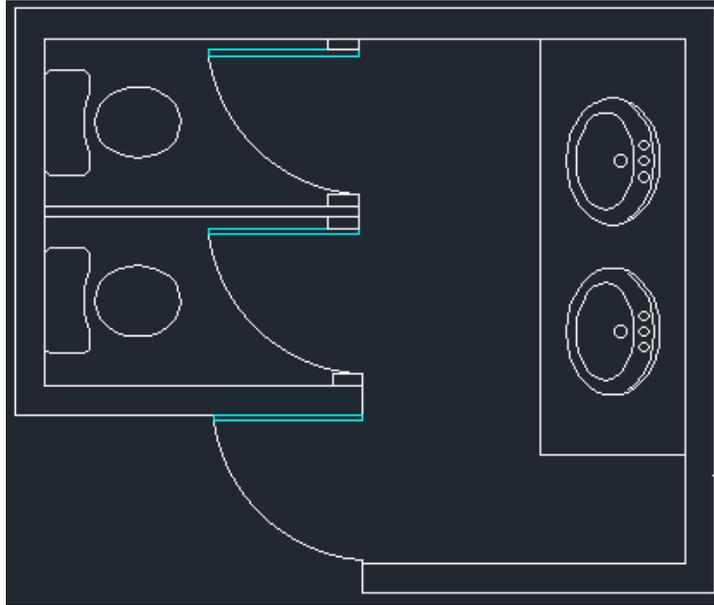
A) (1831,3334; 329,5953; 0)

B) (1831,3334; 240,1957; 0)

C) (2104,3964; 329,5953; 0)

D) (2101,0996; 240,1957; 0)

Cabe destacar que las plantas de reciclaje, compostaje, el área de incineración, área de desechos no reciclables y el galpón de almacenamiento de residuos, contarán con la construcción de un baño para damas y un baño para caballero tipo público, el cual su diseño será el mismo para ambos baños, de manera que los empleados y trabajadores pueden acceder cómodamente, dichos baños tendrán un área de 10.4135 metros cuadrados. (Figura 5.66).



**Figura 5.66.: Plano de los baños para cada área.**

## **CAPÍTULO VI**

### **LA PROPUESTA**

#### **6.1. Planteamiento de la Propuesta**

Como modelo de gestión ambiental, Ciudad Bolívar no cuenta con una estructura adecuada para el manejo de residuos sólidos, lo que genera efectos potenciales negativos. Se necesita modernizar el modelo de gestión de residuos sólidos en esta ciudad para reducir estos efectos y mejorar la situación. Además de la gran contaminación que se puede observar en sus calle o avenidas por la mala recolección de los desechos, se pueden instalar contenedores de basura en diferentes puntos de la ciudad y concientizar a la comunidad a no arrojar residuos en las calles, sin duda se atribuiría a mejorar la limpieza en las vías públicas. También se alejarán aves como los buitres americanos, que son atraídos por la presencia de alimentos en la basura y que pueden transmitir enfermedades y otros peligros para la salud, y su relleno sanitario el cual no se encuentra en óptimas condiciones.

Para abordar esta situación, se propone implementar un sistema de gestión de residuos sólidos sería fundamental para reducir la contaminación generada por los residuos y su impacto negativo en la salud pública, basándonos en el exitoso modelo utilizado en la ciudad de Curitiba, Brasil, que se caracteriza por su eficiente manejo del reciclaje y la recolección de desechos sólidos. El sistema se basa en la clasificación de los residuos sólidos en origen, lo que significa que la separación de los residuos se produce en los hogares y las empresas antes de su recolección.

## **6.2. Objetivos de la investigación**

### **6.2.1. Objetivo general**

Proponer un sistema de manejo de residuos sólidos utilizando el modelo de Curitiba Brasil en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

### **6.2.2. Objetivos específicos**

1. Identificar el sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba aplicado en Ciudad Bolívar.
2. Analizar los distintos elementos del Sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba aplicado en Ciudad Bolívar.
3. Proponer el sistema de manejo de desechos sólidos utilizando el modelo de Curitiba, Brasil en Ciudad Bolívar, estado Bolívar.

## **6.3 Desarrollo de la propuesta**

### **6.3.1: Identificar el sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba aplicado en Ciudad Bolívar.**

El sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba se basa en la recolección y transporte eficiente de los residuos, la promoción de la separación de los mismos por parte de la población y el fomento del reciclaje y aprovechamiento de los materiales. La ciudad cuenta con un programa innovador y eficiente desarrollado, que trabaja en estrecha colaboración con la comunidad y promueve la educación ambiental para fomentar un cambio de cultura y actitudes con respecto a la disposición de desechos sólidos.

Los programas de Curitiba, Brasil, como "Cambio Verde", "Basura que no es Basura" y "Eduambiental", podrían ser implementado en Ciudad Bolívar, Venezuela para mejorar el manejo de residuos sólidos. Estos programas incluyen la promoción de la separación de los residuos en origen y el reciclaje de los mismos. Además, se fomenta la participación activa de la comunidad a través de iniciativas como la creación de huertos urbanos y sistemas de compostaje. Para implementarse en Ciudad Bolívar se necesitaría la creación de un sistema de recolección y transporte eficiente, así como campañas de concientización y educación ambiental, además de la construcción de una planta de reciclaje. También sería necesario establecer acuerdos con empresas para ofrecer el material reciclado y buscar alianzas con organizaciones de la sociedad civil para gestionar de manera sustentable los residuos generados en la ciudad. También sería necesario vigilar la implementación de sistemas de recolección y transporte eficientes.

### **6.3.2: Analizar los distintos elementos del Sistema de manejo de residuos sólidos de Curitiba aplicado en Ciudad Bolívar.**

El reciclaje masivo en Ciudad Bolívar podría ser aplicado a través de la implementación de un sistema de recolección y transporte eficiente, el aprovechamiento de materiales reciclables de educación ambiental para concientizar a la población sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y la necesidad de una adecuada gestión de los residuos sólidos. También sería importante el apoyo de organismos de la sociedad civil y el fortalecimiento de la capacidad institucional para asegurar el éxito del proceso.

En la ciudad de Curitiba, La educación ambiental se lleva a cabo a través de campañas de sensibilización para la separación de residuos y la importancia del reciclaje, dichas campañas son organizadas por el gobierno local. Además, la

educación ambiental en Curitiba también se enfoca en la promoción de prácticas sostenibles en la ciudad, como el uso de bicicletas y el transporte público eficiente.

Para implementar la educación ambiental en Ciudad Bolívar, Venezuela es necesario promover campañas de sensibilización sobre la importancia de la gestión de residuos y la práctica de reciclar y reutilizar materiales. También se pueden realizar talleres sobre la separación de residuos en origen y la práctica del compostaje. Además, se pueden implementar políticas y estrategias municipales que reduzcan la generación de residuos.

Curitiba cuenta con una separación y recolección selectiva, se realiza con diferentes materiales, tales como papel, cartón, plástico, vidrio y metal. Para ello, se disponen de contenedores o papeleras publicas específicas en diferentes áreas de la ciudad, como en parques y espacios públicos, las papeleras públicas están identificadas como orgánico y desechos reciclables.

Para implementar la separación y puntos de recolección selectiva en Ciudad Bolívar, Venezuela, siguiendo el modelo de la ciudad de Curitiba, se debe establecer un sistema de recolección selectiva de los materiales reciclables en los puntos específicos de la ciudad, como avenidas, calles principales, o lugares donde más transitan habitantes, contando además con la participación de camiones que luego de su debida recolección deben ser trasladados a una planta de reciclaje para su debido proceso, se debe capacitar a los empleados de dicha planta para separar correctamente los residuos, contando con el apoyo de organismos de la sociedad civil y fortalecer la capacidad institucional para asegurar el éxito del proceso.

Curitiba cuenta con una planta de compostaje, donde su funcionamiento implica que los ciudadanos separen sus residuos orgánicos y luego estos son trasladados a plantas especiales para someterlos a un proceso de descomposición

controlada. Durante este proceso, se generan las condiciones óptimas para que los microorganismos que habitan en los residuos descompongan los materiales orgánicos y, tras un período de aproximadamente tres meses, se produce compost de alta calidad, utilizando su debida maquinaria como lo es una volteadora de compost, cribadoras, trituradoras, etc.

Para implementar el compostaje en Ciudad Bolívar, se deberá contar con la debida maquinaria, conocer e identificar los residuos orgánicos generados en la zona y seleccionar los que son aptos para el compostaje, además se establece un espacio adecuado para la construcción de la planta de compostaje, el personal deberá asegurarse de que haya una proporción equilibrada de materiales verdes y marrones en las pilas de compostaje, regar la pila de compostaje regularmente y mantenerla aireada para favorecer la actividad microbiana que ayuda a descomponer los residuos orgánicos.

La incineración de desechos sólidos no reciclables puede generar emisiones tóxicas y residuos, lo que la hace una práctica cuestionable desde el punto de vista ambiental. Para implementar la incineración en Ciudad Bolívar sería necesario realizar un análisis exhaustivo de los impactos ambientales y energéticos de esta práctica, por esta razón se realizará este proceso mediante hornos de cemento que pueden producir energía, será necesario asegurarse de que se cumplan todas las regulaciones y normativas, y garantizar que los desechos sólidos que se queman en el horno estén adecuadamente controlados y tratados para reducir su impacto ambiental.

### **6.3.3: Proponer el sistema de manejo de desechos sólidos utilizando el modelo de Curitiba, Brasil en Ciudad Bolívar, estado Bolívar.**

Para que el modelo de Curitiba funcione correctamente en Ciudad Bolívar, principalmente se debe contar con un buen sistema de reciclaje, por lo tanto, se establece la construcción de una planta de reciclaje con un área de 105.818,5301 metros cuadrados, en la cual se encontraran distintas maquinarias de alta calidad y tecnología, que ayudaran en este proceso, como un molino triturador de desechos que implica la trituración y reducción de los residuos en partículas más pequeñas, lo que facilita su manejo y transporte, también será importante contar con una máquina de desempolvado, la cual aspira, captura y separa partículas de polvo y otras sustancias finas, reduciendo la cantidad de partículas en suspensión, así como también imanes de tambor, prensas compactadoras de residuos, etc.

Se establecerá el compostaje en Ciudad Bolívar con un área de 109.195,6749 metros cuadrados, promoviendo la separación de residuos orgánicos en origen en los hogares y lugares públicos, para luego recolectar los residuos orgánicos en contenedores especiales y trasladarlos a una planta de compostaje, la cual se deberá construir y contar con el equipo y la maquinaria necesaria para el proceso de descomposición controlada para producir abono orgánico de alta calidad. Es importante que el personal separe correctamente los residuos orgánicos de otros tipos de residuos, y tener las capacidades para realizar una mezcla de los residuos orgánicos, como restos de alimentos, hojas y ramas frescas y secas, para crear una relación adecuada entre elementos ricos en nitrógeno y carbono, se debe asegurar que la mezcla esté húmeda y cubrir con una capa de tierra o abono orgánico de tipo seco, revolver la pila de compost ocasionalmente para permitir la circulación de aire y acelerar la descomposición de las materias orgánicas, posteriormente el compost deberá estar listo para su uso en la agricultura urbana o en otros usos sostenibles.

Se establecerá un área de desechos sólidos no reciclables en Ciudad Bolívar, contara con un área de 63.125,8784 metros cuadrados, en la cual se encontraran todos los desechos sólidos que no pueden ser reciclados, en esta área los residuos serán clasificados como tóxicos y no tóxicos, donde posteriormente serán llevados al área de incineración para su eliminación segura, el área de incineración será de 75.859,7759 metros cuadrados, se realizara mediante hornos de cemento utilizados para la incineración de residuos están fabricados con materiales especiales que pueden soportar las altas temperaturas necesarias para la incineración de residuos, además, estos suelen ser seguros para capturar las partículas y los gases tóxicos generados durante el proceso de incineración antes de que sean liberados a la atmósfera.

Se deberá aplicar la construcción de galpones para la maquinaria, contando con un área de 105.655,7225 metros cuadrados en cuanto al terreno total para la construcción de varios galpones, y en otra área, galpones para el almacenamiento de residuos, contando con un área de 100.224,8065 metros cuadrados en cuanto al terreno total para la construcción de varios galpones , donde los galpones para maquinaria se almacenará distintos tipos de maquinarias requeridas para los diferentes trabajos que se puedan realizar de los desechos sólidos, como camiones, carretillas, cargadoras, etc. En los galpones de disposición para el almacenamiento de residuos, los desechos sólidos serán clasificados, almacenados en contenedores, transportados a su debida planta correspondiente para su procesamiento, y seleccionados según su tipo de material, ya sea papel, cartón, plásticos, vidrio, metales, neumáticos, residuos orgánicos, entre otros. Las máquinas utilizadas para este proceso, son clasificadoras o separadoras serán utilizadas para separar los materiales según su tipo de material o calidad, dependiendo del material que los componga. Curitiba cuenta con una clasificación automatizada, la cual es un proceso que utiliza sistemas y tecnologías automatizadas, como sensores, cámaras, software

de inteligencia artificial, será ideal en Ciudad Bolívar contar con un equipo así para un mejor funcionamiento.

Se contará con un área de descarga de camiones de desechos sólidos deberá ser lo suficientemente grande como para acomodar la cantidad de camiones que se esperan descargar simultáneamente, con un área de 115.921,8487 metros cuadrados. Además, deberá estar construida con materiales resistentes y duraderos que soporten el peso de los camiones y los materiales que transportan. También, incluirá ser fácil de limpiar y de mantenerse, para prevenir olores y la proliferación de bacterias. Después de que los camiones se descargan en el área de descarga, los desechos sólidos se deberían transportar mediante maquinaria especializada a sus debidas plantas de tratamiento.

La disposición de una oficina de desechos sólidos será de relevancia, para coordinar los servicios y estrategias para la gestión integral de residuos sólidos a nivel local. Esto implica la planificación, organización y control del manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en ciudad Bolívar, será una contracción de 82.9150 metros cuadrados. En esta oficina debe trabajar entidades locales, como operadores de servicios de limpieza, departamentos de salud, entre otros, para garantizar un manejo seguro, eficiente, sostenible y económicamente viable de los residuos sólidos.

Además, la oficina de desechos sólidos puede ser responsable de promover la educación ambiental y la sensibilización de la comunidad, así como de impulsar programas de reciclaje y reutilización de materiales, de manera a reducir la cantidad de residuos generados y aumentar la tasa de recuperación y aprovechamiento de los mismos. La oficina contara con escritorios de madera, computadoras, equipo de papelería, un área de tomar café, mesa y sillas para reuniones, para la entrada contara con una puerta de dos hojas, un baño para damas y un baño para caballeros, los

baños tendrán un área de 3.15 metros cuadrados. También se establecerá un estacionamiento de pavimento en frente de la oficina, el cual contará con un espacio de 24.264,3604 metros cuadrados

Se proponen dos casetas de vigilancia, una en la parte superior del terreno y una en la entrada del terreno, con un espacio de 9 metros cuadrados, proporcionando una visualización de supervisión y control de acceso a la industria, además de un baño dentro de cada caseta con un área de 2.56 metros cuadrados.

Cabe destacar que las plantas de reciclaje, compostaje, el área de incineración, área de desechos no reciclables y el galpón de almacenamiento de residuos, contarán con la construcción de un baño para damas y un baño para caballero tipo público, el cual su diseño será el mismo para ambos baños, de manera que los empleados y trabajadores pueden acceder cómodamente, dichos baños tendrán un área de 10.4135 metros cuadrados.

Para que el nuevo sistema de manejo de desechos sólidos en Ciudad Bolívar funcione, se debe tomar en cuenta las maquinarias necesarias, el personal que trabajara, los equipos y materiales, también estos elementos dependerán de los requisitos específicos de cada área establecida y del tipo de residuos que se manejen. A continuación, se muestra una serie de tablas con los costos y salarios mínimos en Venezuela:

Tabla 6.1. Costos asociados a las maquinarias necesarias para el nuevo sistema de desechos sólidos en Ciudad Bolívar.

| <b>MAQUINARIA</b>          | <b>COSTO EN DÓLARES</b> |
|----------------------------|-------------------------|
| Molino triturador          | 27.500,00               |
| Desempolvadura de tabletas | 1.470,00                |

Tabla 6.1.: (Continuación)

| <b>MAQUINARIA</b>                 | <b>COSTO EN DÓLARES</b> |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Imanes de tambor                  | 2.500,00                |
| Prensas compactadoras             | 1.850.000,00            |
| Volteadora de compost             | 14.437,00               |
| Cribadora                         | 10.000,00               |
| Excavadora tipo oruga             | 17.000,00               |
| Triturador de residuos            | 14.000,00               |
| Horno para residuos industriales  | 6.599,00                |
| Camión volteo                     | 15.000,00               |
| Excavadora de ruedas mh           | 32.000,00               |
| Cargador compactadora             | 6.800,00                |
| Cargador frontal sobre neumáticos | 7.000,00                |
| Maquina separadora de rodillos    | 150.000,00              |
| Cinta transportadora              | 4.500,00                |
| <b>Total:</b>                     | <b>2.158.806,00</b>     |

Tabla 6.2.: Costos asociados a los equipos y materiales necesarios para el nuevo sistema de desechos sólidos en Ciudad Bolívar.

| <b>EQUIPOS O MATERIALES</b>               | <b>COSTO EN DÓLARES</b> |
|---|-------------------------|
| Arrastrados para 6000 kg                  | 1.100,00                |
| Elevador de canecas 800kg                 | 1.100,00                |
| Equipo manipulador de tambores            | 1.100,00                |
| Contenedor de basura 1000 litros 4 ruedas | 271,00                  |
| Papelera pública                          | 150,00                  |
| Bolsas de plástico                        | 1,00                    |
| Guantes                                   | 15,00                   |

Tabla 6.2: (Continuación)

| <b>EQUIPOS O MATERIALES</b> | <b>COSTO EN DÓLARES</b> |
|-----------------------------|-------------------------|
| Lentes protectores          | 2,00                    |
| Tapabocas                   | 1,00                    |
| <b>Total</b>                | <b>3.740,00</b>         |

Tabla 6.3. Salario mínimo de posibles trabajadores para trabajar en las plantas de tratamiento de residuos en Ciudad Bolívar.

| <b>Trabajadores</b>                    | <b>Salario mínimo mensual en dólares</b> |
|--|--|
| Encargado de clasificación de residuos | 70,00                                    |
| Chofer de 2da (3 a 8 ton)              | 150,00                                   |
| Chofer de 1era (8 a 15 ton)            | 150,00                                   |
| Trabajadores de planta                 | 22,00                                    |
| Personal de seguridad                  | 12.83,00                                 |
| Supervisores                           | 12,00                                    |
| Técnicos de mantenimiento              | 10.4,00                                  |
| Personal de limpieza                   | 10,00                                    |
| Director                               | 100,00                                   |
| Sub - directo                          | 80,00                                    |
| Secretaria                             | 10.57,00                                 |
| Recolectores                           | 60,00                                    |

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Al realizar el análisis y las observaciones correspondientes en Ciudad Bolívar, Venezuela, sobre el tema de los desechos sólidos, ha sido un problema de larga data, la falta de inversión en infraestructura y tecnología, así como la inadecuada estrategia de manejo de residuos, ha resultado en una situación crítica para la ciudad. La ciudad cuenta con vertederos improvisados y no cuenta con un sistema adecuado para la recolección y disposición final de basura, lo que ha llevado a la acumulación de desechos por toda la ciudad y a la proliferación de enfermedades e infecciones. A pesar de los esfuerzos realizados por las autoridades locales y nacionales para solucionar el problema, el mal manejo de los desechos sólidos sigue siendo un reto importante en Ciudad Bolívar.
2. Un cambio radical en Ciudad Bolívar, tanto como en su ciudad como en sus habitantes, es un buen sistema de manejo de los desechos, un claro ejemplo y un modelo a seguir es la ciudad de Curitiba, Brasil, los programas que implementan son exitosos, como su programa "Basura que no es Basura" que es precisamente algo diferente, es parte de un negocio, al minimizar la basura y convertir un problema en un recurso, la ciudad va mejorando la marca de su destino. También cuenta con su programa "Cambio Verde" el cual es un sistema de incentivos que fomenta la recogida selectiva y la separación de residuos sólidos por parte de los ciudadanos. Los residuos se separan en diferentes categorías en las casas y se recogen en días diferentes de la semana para ser llevados a sus respectivas plantas de tratamiento, los ciudadanos reciben beneficios, como productos básicos.

3. Se puede observar en Ciudad Bolívar, la gran acumulación de basura que se encuentra en algunos sectores, además de que nunca ha existido ningún tipo de sistema para estos desechos sólidos, por lo que no existe el reciclaje, y la falta de camiones recolectores hace más grande este problema. La implementación de un buen sistema adecuado de manejo de residuos sólidos puede reducir significativamente la acumulación de basura en las calles y prevenir la propagación de enfermedades e infecciones transmitidas por los residuos sólidos. Desde una perspectiva crítica, el relleno sanitario de Ciudad Bolívar es un sitio a cielo abierto y sin tratamiento de desechos sólidos donde habitan personas de bajos recursos. Además, debido a la falta de camiones recolectores, estos solo transitan en las avenidas y calles principales de la ciudad.
4. Curitiba, Brasil se enfoca en la educación ambiental con su programa llamado Educambiental, que consiste en la promoción de prácticas sostenibles para mejorar la calidad de vida y el medio ambiente local. Sus principales objetivos incluyen fomentar prácticas de reciclaje, reducción de residuos sólidos, conservación de la biodiversidad, y promover la movilidad sostenible a través del transporte público y otros medios de transporte no motorizados. El programa "Basura que no es Basura" de Curitiba se enfoca en promover prácticas sostenibles de reducción y reciclaje de residuos sólidos en la ciudad, con el objetivo de disminuir la cantidad de residuos generados y evitar su acumulación en vertederos. También cuenta con una iniciativa implementada por la ciudad, llamada "Cambio Verde" que busca promover la separación y el reciclaje de materiales reciclables por parte de los ciudadanos. Además, el programa permite intercambiar estos materiales por productos.

5. El sistema de manejo de residuos sólidos en Curitiba cuenta con varios elementos importantes, como el reciclaje masivo, la separación de residuos, los puntos de recolección selectiva, el compostaje, la educación ambiental, los programas de incentivos, sistema de transporte público e incineración. La combinación de estos elementos ha hecho de la ciudad, un modelo integral y eficiente, reduciendo la cantidad de residuos generados. Además de la gestión de residuos, la ciudad también tiene un sistema de transporte público masivo y la eliminación controlada de residuos, lo que la hace líder en sustentabilidad con respecto al medio ambiente.
6. Para implementar este proceso en la ciudad, es necesario establecer un proyecto de acción que promueva la reducción y la segregación de los residuos, estableciendo infraestructuras adecuadas para la disposición final de los residuos que no puedan ser reciclados. Es importante contar con la participación activa de las autoridades locales, las empresas de recolección de residuos y la población para el éxito del proceso. Además, es fundamental concientizar a la población sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos sólidos y fomentar la cultura del reciclaje en la ciudad. Si se implementa adecuadamente, el modelo de Curitiba podría mejorar la situación de gestión de residuos en Ciudad Bolívar y ofrecer soluciones a largo plazo que serían beneficiosas tanto para la economía como para el medio ambiente.
7. En este sentido, la experiencia exitosa de Curitiba en la gestión de residuos sólidos ofrece un modelo hacia el cual mirar. Si se implementa adecuadamente, este modelo podría mejorar la situación de la gestión de residuos en Ciudad Bolívar y ofrecer soluciones a largo plazo que beneficien tanto a la economía como al medio ambiente. La instalación de papeleras públicas o contenedores en lugares estratégicos, como se observan en la

ciudad brasileña, como plazas, calles principales y lugares de alta influencia de personas, ha sido muy efectiva facilitando a la población el depósito de los residuos sólidos. Al implementar un programa de separación y reciclaje de residuos en Ciudad Bolívar siguiendo este modelo, pueden obtenerse numerosos beneficios tanto económicos como ambientales para la ciudad y sus habitantes. Así mismo, se requiere de un sistema de recolección eficiente para los diferentes tipos de residuos y una inversión en infraestructuras como plantas de reciclaje y puntos de recolección.

8. La implementación de la planta de reciclaje en el relleno sanitario de Ciudad Bolívar contempla la recepción de diferentes tipos de materiales, los cuales serán clasificados y separados para su posterior procesamiento. Por otro lado, se propone la construcción de una planta de compostaje en el mismo lugar, y estará equipada con maquinarias y equipos necesarios para descomponer materiales orgánicos. Además, se establecerá un área de incineración para los desechos que no pueden ser reciclados, un área de desechos no reciclables, galpones para maquinarias y almacenamiento de residuos, una oficina, dos casetas de vigilancia y baños públicos en cada área establecida. Con la implementación de estas áreas, se logrará un manejo adecuado y seguro de los residuos sólidos en Ciudad Bolívar, contribuyendo así a una gestión responsable y sostenible de los mismos. Del mismo modo se propone la disposición de papelerías o contenedores en puntos específicos de Ciudad Bolívar.

### **Recomendaciones.**

1. La realización de un análisis sobre el estado de Ciudad Bolívar y su relleno sanitario, para identificar sus necesidades y tomar en cuenta todos los requerimientos, además de una debida limpieza en el área con su respectiva maquinaria.
2. Se recomienda informar a los habitantes de Ciudad Bolívar sobre la importancia de un buen sistema de manejo de los desechos sólidos, resaltando el reciclaje y el beneficio que traería para el medio ambiente y la salud. El hecho de que los residuos se separen en diferentes categorías en las casas y se reciban beneficios por participar en el programa fomentaría la participación ciudadana y sería una forma efectiva de minimizar la basura y convertir un problema en un recurso.
3. También es recomendable un sistema para el reciclaje en a la ciudad bolivarense, como lo es el programa basura que no es basura, de Curitiba, convirtiendo un problema en un recurso.
4. Se deberá establecer objetivos para el nuevo sistema de desechos sólidos, y dar seguimiento a lo que se está realizando, dichos objetivos deben basarse en la construcción de plantas para el debido procesamiento, en el tipo de clasificación de residuos y en las maquinarias o equipos a utilizar en la industria.
5. Se considera un sistema de recolección selectivo organizado, por lo que se debe contar con papeleras o contenedores públicos, y una cantidad suficiente

de camiones recolectores para posteriormente ser llevados a las plantas para su debido procesamiento.

6. La participación de las autoridades municipales y locales, será de gran ayuda para la implementación del nuevo sistema de manejo de desechos sólidos en ciudad bolívar.
7. Se debe contar con personal para trabajar en las plantas de tratamiento de residuos.
8. Es fundamental invertir en tecnologías limpias para el tratamiento y gestión adecuada del nuevo sistema de manejo de desechos sólidos, especialmente en Ciudad Bolívar. Los gobiernos pueden establecer un fondo de financiamiento el proyecto de gestión de residuos sólidos, generando el bienestar de la ciudad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, P. (2019). Plan de adecuación de residuos sólidos para la empresa Sociedad Agrícola San Dimas E.I.R.L. mediante la aplicación de la normativa legal en el distrito de Chao-Ascope, periodo 2017-2018 [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49049/Abad\\_PAR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49049/Abad_PAR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ascanio F., (2017). “Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la agenda 21”. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4130/Ascanio%20Yupanqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). Notas Técnicas de Economía del BID - NT-061: Del campo a la mesa: La agricultura familiar y la seguridad alimentaria en Brasil. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de [https://issuu.com/idb\\_publications/docs/technicalnotes\\_es\\_30038](https://issuu.com/idb_publications/docs/technicalnotes_es_30038)
- Banco Mundial. (2013, 18 diciembre). Basura en Latinoamérica. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica>
- Banco mundial. (2019). ¿Por qué importa la gestión de residuos? Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/solidwaste/brief/why-waste-management-matters>
- Banco Mundial. (2019, 6 de marzo) Convivir con la basura: el futuro que no queremos. Banco Mundial.

<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/03/06/convivir-con-basura-el-futuro-que-no-queremos>

Barboza, J. (2015). Análisis de la eficiencia económica y financiera de una empresa de transporte público urbano "El servicio de colectivos de la Empresa de Transporte Julio S.A.C. en la ciudad de Arequipa" (Tesis de licenciatura). Universidad Señor de Sipán, Perú. Recuperado de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4140/Barboza%20-%20Julon%20.pdf?sequence=1>

BBC News Mundo. (2017, 18 de diciembre). Basura electrónica, el lado oscuro de la tecnología. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42353017>

Berina, E., Pernía, E., & Mendoza, W. (2018). Desaceleración económica en Venezuela a partir de la caída del precio del petróleo: impacto sobre el mercado laboral formal en el período 2014-2017. *Revista de Finanzas y Política Económica*, 10(2), 205-223. doi: 10.14718/RevFinPoli.V10. n° 2.2018.10

Carrasco, R. (2016). El bosque de galería en la cuenca alta del río Caroní (Tesis de pregrado, Universidad de Los Andes). <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46107>

Carreño, E. (2022, mayo 19). Crisis y gestión de desechos y residuos: un problema multidimensional. *Ecopolítica Venezuela*. <https://ecopoliticavenezuela.org/2022/05/19/crisis-y-gestion-de-desechos-y-residuos-un-problema-multidimensional/>

Castro Flores, A. G. (2019). Estudio de la capacidad de remoción de un humedal artificial bajo diferentes cargas hidráulicas para el tratamiento de aguas residuales. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de

- México]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/109847>
- CEPAL. (2015). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. CEPAL, 44. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf)
- Consortio Clima y Desarrollo. (2021). Situación socioambiental de Venezuela 2021: Consolidado final. En Scribd. <https://es.scribd.com/document/611054960/Situacion-socioambiental-de-Venezuela-2021-ConsolidadoFinal>
- Díaz V., (2010). Llanuras aluviales de inundación: conceptos, patrones e influencias hidrológicas y ecológicas. *Interciencia*, 35(3), 211-215. Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S101029142010000300006&script=sci\\_abstract](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S101029142010000300006&script=sci_abstract)
- El Mostrador. (2017, 15 de diciembre). Cuáles son los países de América Latina que generan más basura electrónica y por qué. *El Mostrador*. <https://www.elmostrador.cl/noticias/mundo/2017/12/15/cuales-son-los-paises-de-america-latina-que-generan-mas-basura-electronica-y-por-que/>
- García, J. (2002). Urbanismo islámico: Dubai. En G. Soria y Gómez, *Historia del Urbanismo* (pp. 1-14). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/dubai/02/bp240.html>
- Gobbi, C. (2006). Curitiba: ecos de una historia ambiental exitosa. *Revista Científica de Administración, Finanzas e Información*, 2(3), 1-14. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/372484244/Curitiba>

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (s.f.). Basura Cero. Buenos Aires Ciudad - Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado de [https://buenosaires.gob.ar/areas/med\\_ambiente/basura\\_cero/](https://buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/basura_cero/)
- Guevara & Medina (2017). Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque 2016. Universidad de Lambayeque. <http://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/75>
- Junta de Castilla y León. (s.f.). Definición y tipos de residuos. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Recuperado el [febrero 2023], de <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/definicion-tipos-residuo.html>
- López J. (2019). La disposición final de residuos y desechos sólidos en Venezuela y su régimen económico. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46107>
- Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (2019). Manejo integral de residuos sólidos. Recuperado de <http://www.minec.gob.ve/wp-content/uploads/2019/11/Manejo-integral.pdf>
- Normas Venezolanas COVENIN. (s.f.). Norma Venezolana COVENIN 2253-90: Información y documentación. Referencias bibliográficas. Recuperado de <http://fisica.ciens.ucv.ve/postfismed/normas/22covenin.pdf>
- ONU. (2018). Los desechos en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43538-los-desechos-america-latina-caribe>
- Pardo, S. (2020, abril 23). Clasificación climática: qué es y cómo se hace. Simulaciones y Proyectos. <https://www.simulacionesyproyectos.com/blog-ingenieria-arquitectura/clasificacion-climatica/>

- Pérez A., (2000). Del riesgo al desastre: una mirada sobre la dinámica territorial en Cuba y sus consecuencias. *Humanidades Médicas*, 3(2), 56-69.
- Pino S., y Zambrano C., (2019). Grado de Ingeniero Civil en la UCAB Guayana (Tesis de pregrado). Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela. Recuperado de <http://catalogo-gy.ucab.edu.ve/documentos/tesis/34904.pdf>
- Rodríguez G.; Mago N., y Mora Z. “Políticas socio-sanitarias en el manejo de desechos sólidos hospitalarios en Venezuela: Caso: Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, estado Bolívar”. *Revista de Investigación*, vol.34, n.71, pp.105-120. ISSN 1010-2914.
- Sánchez L., y Cevallos P., (2015). Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados en electro oriente S.A. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Repositorio Institucional de la UNAP. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4244>
- Univeridad Nacional de la Amazonía Peruana. (2019). Generación de biogás mediante el tratamiento anaerobio de los residuos sólidos orgánicos del mercado Rojo de la ciudad de Iquitos [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional de la UNAP. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4244>

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

|               |  |
|---------------|--|
| <b>TÍTULO</b> | PROPUESTA DE SISTEMA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS UTILIZANDO EL MODELO DE CURITIBA BRASIL EN CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR. |
|---------------|--|

**AUTOR (ES):**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>   | <b>CÓDIGO CVLAC / E MAIL</b>                                       |
| Cedeño Mender Helymar Alicia | <b>CVLAC: 28.504.869</b><br><b>E MAIL: Helymaralicia@gmail.com</b> |

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

|                        |
|------------------------|
| Residuos solidos       |
| Reciclaje              |
| Compostaje             |
| Orgánico e inorgánico  |
| Educación ambiental    |
| Separación de residuos |

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

| <b>ÀREA y/o DEPARTAMENTO</b> | <b>SUBÀREA y/o SERVICIO</b> |
|------------------------------|-----------------------------|
| Ciencias de la Tierra        | Dpto. Ingeniería Civil.     |
|                              |                             |
|                              |                             |

**RESUMEN (ABSTRACT):**

El objetivo general de la presente investigación fue la implementación del sistema de manejo de los desechos sólidos que establece la ciudad de Curitiba, Brasil, en Ciudad Bolívar, Venezuela, creando una posible propuesta para un sistema de manejo de residuos sólidos, consistiendo en la implementación de un sistema integral que abarque la recolección, tratamiento y disposición final de los residuos. la falta de inversión en infraestructura y tecnología, así como la inadecuada estrategia de manejo de los desechos sólidos en Ciudad Bolívar ha generado acumulación de basura en toda la ciudad y la propagación de enfermedades e infecciones. El modelo de Curitiba en Brasil ofrece una visión y un ejemplo a seguir, que promueve la educación ambiental, la separación y el reciclaje, la recolección selectiva y el compostaje y la implementación de programas de incentivos, mediante los programas que imparte, además de ofrecer soluciones a largo plazo beneficiosas para la economía y el medio ambiente de la ciudad. Sera importante utilizar tecnologías avanzadas para el tratamiento de los residuos, para el compostaje y reciclaje, fomentando la participación ciudadana en estas actividades. En las investigaciones realizadas en ambas ciudades, se puede decir que ciudad bolívar.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**CONTRIBUIDORES:**

| <b>APELLIDOS Y NOMBRES</b> | <b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b> |                           |            |           |            |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------|-----------|------------|
| Sequera, Antonio           | <b>ROL</b>                         | <b>CA</b>                 | <b>ASx</b> | <b>TU</b> | <b>JU</b>  |
|                            | <b>CVLAC:</b>                      | 19 870 057                |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      | Antonio.sequera@gmail.com |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |
| Grieco, Giovanni           | <b>ROL</b>                         | <b>CA</b>                 | <b>AS</b>  | <b>TU</b> | <b>JUx</b> |
|                            | <b>CVLAC:</b>                      | 8 868 256                 |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      | Griecogio@gmail.com       |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |
| Rondón, Enilus             | <b>ROL</b>                         | <b>CA</b>                 | <b>AS</b>  | <b>TU</b> | <b>JU</b>  |
|                            | <b>CVLAC:</b>                      | 10 942 520                |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      | Enilus510@gmail.com       |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |
|                            | <b>ROL</b>                         | <b>CA</b>                 | <b>AS</b>  | <b>TU</b> | <b>JU</b>  |
|                            | <b>CVLAC:</b>                      |                           |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |
|                            | <b>ROL</b>                         | <b>CA</b>                 | <b>AS</b>  | <b>TU</b> | <b>JU</b>  |
|                            | <b>CVLAC:</b>                      |                           |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |
|                            | <b>E_MAIL</b>                      |                           |            |           |            |

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

| <b>AÑO</b>  | <b>MES</b>    | <b>DÍA</b> |
|-------------|---------------|------------|
| <b>2023</b> | <b>Agosto</b> | <b>08</b>  |

**LENGUAJE: Español.**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**ARCHIVO (S):**

| <b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>   | <b>TIPO MIME</b> |
|----------------------------|------------------|
| <b>ANTONIO SEQUERA.doc</b> | <b>. MS.word</b> |
|                            |                  |
|                            |                  |

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** Ciudad Bolívar, estado Bolívar.

**TEMPORAL:** 6 años.

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:** Ingeniería civil.

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:** pregrado.

**ÁREA DE ESTUDIO:** ingeniería civil.

**INSTITUCIÓN:** Universidad de Oriente.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA

RECIBIDO POR *[Firma]*

FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*[Firma]*  
JUAN A. BOLANOS CUNVELO  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telemática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

## **DERECHOS**

**De acuerdo al artículo 41 del reglamento de trabajos de grado (Vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009)  
“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participara al Consejo Universitario “**

---

### **AUTOR**

**Cedeño Helymar**

**C.I: 28.504.869**

---

### **TUTOR**

**Sequera Antonio**

**C.I: 19.870.057**

---

### **JURADO**

**Rondón Enilus**

**C.I: 10.942.520**

---

### **JURADO**

**Grieco Giovanni**

**C.I: 8.868.256**

**POR LA COMISIÓN DE TESIS**