

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



**PROPUESTA DE SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE  
RESIDUOS PARA EL SECTOR II DE AGUA SALADA  
UTILIZANDO MODELO DE SUR COREA.**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO  
POR LAS BACHILLERES:  
CABRERA P., GEILYS Z. Y FIGUEREDO  
P., FRANCIS F. COMO  
REQUISITOPARCIAL PARA OPTAR A EL  
TITULO DE INGENIERO CIVIL.**

**CIUDAD BOLIVAR, JULIO 2023.**



## ACTA DE APROBACIÓN

Este trabajo de grado titulado **“PROPUESTA DE SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PARA EL SECTOR II DE AGUA SALADA UTILIZANDO MODELO DE SUR COREA”** presentado por las bachilleres: **GEILYS Z. CABRERA P.** y **FRANCIS F. FIGUEREDO P.**; ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

**Nombre:**

**Firma:**

Profesor Antonio Sequera  
(Asesor)

\_\_\_\_\_

Profesor Giovanni Grieco  
(Jurado)

\_\_\_\_\_

Profesora Beatriz Echeverría  
(Jurado)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Rodolfo González  
Jefe del Departamento de Ing. Civil

\_\_\_\_\_  
Prof. Francisco Monteverde  
Director de Escuela de Ciencias  
De la Tierra

En Ciudad Bolívar, a los 31 días del mes de Julio del 2023.

## DEDICATORIA

A mi madre, Zaidi Pinto. La vida no me va a alcanzar para agradecerte todo lo que has hecho por mí, gracias por ser ese motor que me impulsa cada día a ser mejor y nunca rendirme, este logro no es solo mío también es tuyo. Espero te sientas orgullosa de mí, esta es solo una meta de las que están por cumplirse, te amo.

A mis familiares y amigos por siempre apoyarme y alentarme a nunca rendirme

A H.S por acompañarme en los momentos de frustración, tristeza y felicidad durante este recorrido.

Geilys Cabrera.

## **DEDICATORIA**

Esta meta lograda se la dedico a mi mamá y papá, porque no es solo mía, si no nuestra. Su niña chiquita lo logró, solo les pido que sigan esperando de forma paciente para que sigamos cumpliendo más metas juntos.

A mis hermanas, sigámonos esforzando y dando ánimos para alcanzar ese futuro brillante del que siempre hablamos. De ahora en adelante, Inge para ustedes, y soporten.

Se la dedico a mi ángel, la estrella más brillante que hay en el cielo, ¿me estás viendo, buli? Espero estar enorgulleciéndote cada día.

A mí, lo estás haciendo bien.

Francis Fabiola Figueredo.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por acompañarme cada día de mi vida y darme fuerzas.

A nuestro tutor Ing. Antonio Sequera, por guiarnos durante este proceso y siempre confiar en nosotras, gracias porque no importaba la hora siempre tenía tiempo y una respuesta a nuestras dudas. A la Universidad de Oriente, la casa más alta, por permitirme crecer.

A mis hermanos Génesis, Ernesto y María, gracias por siempre alegrar mis días y demostrarme que si puedo. A José por siempre demostrarme que puedo confiar en ti y ser un padre. A mis Abuelos Ernesto y Ana por su apoyo incondicional y ser un pilar importante en mi vida. A mis tíos Ernesto, Daxi y Mayerly por creer en mí, apoyarme y contribuir en mi carrera.

A mi abuelo Raúl que desde el cielo me cuida, mi abuela Francia que siempre tiene unas palabras de aliento. A mi papá Luar por orientarme y ser un apoyo importante en la realización de este trabajo. A mis tíos Yorlarys y Leonel Por acompañarme y siempre estar atentos a cualquier adversidad para apoyarme. A mis tíos Raúl C. y Yacirys D. Por abrirme las puertas de su vida haciéndome sentir una más de la familia.

A mi compañera de tesis, Fabiola La primera amiga que hice en la Universidad y con la que pase por todas las etapas, reímos juntas, lloramos juntas, discutimos, nos frustramos, nos apoyamos y juntas alcanzamos esta meta. Juntas empezamos esta etapa y juntas la estamos terminando, gracias por todo lo vivido.

A mis compañeras y futuras colegas. Kari, Carly, Angi, Yuri y Ale. Tuve un gran acierto al elegir a las personas que quería recorrieran este camino conmigo. Gracias por ser mis amigas, cómplices, por todos los momentos compartidos y hacer de mí recorrido por esta etapa más llevadera.

A mis amigos, personas maravillosas que conseguí en mi camino y se convirtieron en familia, gracias por apoyarme, escucharme y darme los mejores consejos Alejandra, Darian, José., Katusca y Miguel. A mis primos Yuranzy, Gabrielis, Talmai y Leonardo, siempre estaré agradecida por su presencia en mi vida.

Geilys Cabrera

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por bendecir mi camino hasta lograr esta meta.

Mis padres, Luisa y Félix, gracias por esperar pacientemente y sin presiones, por todo su apoyo a lo largo de este proceso, por criarme y darme siempre lo mejor para ser quien soy hoy en día. Porque sin ustedes, no estaría aquí.

Mis hermanas, Francis y Gaby, por apoyarme, animarme en todo momento y por tolerarme en mis momentos menos pacíficos. A mi tío José y tía Milza, que me tiene en sus oraciones. A mis niñas, Fabi y Fifi, por siempre hacerme sonreír.

Mis amigas para toda la vida, Leidy, Sabri, Gladys y Lis, por estar para mí en cada crisis universitaria que pasé, porque ya van más de 10 años de amistad donde en todo momento me han recordado que si puedo, con esto y más. Ustedes son mi lugar seguro. Mi amor hacia ustedes es sempiterno.

Geilys, las personas que están destinadas a encontrarse lo harán aparentemente por casualidad, precisamente en el momento correcto, tal cual como tú y yo lo hicimos. Nos conocimos cuando más nos necesitábamos, desde el primer semestre has estado junto a mí, ¿no ha sido fácil, verdad? Mantente siempre a mi lado, porque haces mi vida más ligera.

Los que han estado desde el primer semestre. A Albanys, gracias por estar a tan sólo un mensaje de distancia. A mi team de siempre. Porque entre todas nosotras nos salvamos la carrera y otro poco la vida, porque las encontré y no compitieron contra mí, me motivaron y apoyaron para seguir adelante. Realmente ha sido largo el recorrido, y en estos momentos mientras escribo esto, cuan corto se siente. Nunca olvidaré todo lo que hemos pasado, y lo cálido que se siente mi corazón al saber que cuento con ustedes. Lo logramos, mis colegas preciosas.

A mi tutor, Antonio Sequera, que lindo ha sido ser su pupila, gracias por tanta paciencia y por dedicarnos tantas horas de tu tiempo. Usted ha sido el mejor guía y una gran motivación para continuar hasta el final.

Al señor H.S, por recordarme en cada momento que estaremos bien.

Y, por último y no menos importante, a mí. Gracias por resistir incluso cuando sentías que ya no podías más, lo siento por ser tan dura cuando sólo necesitabas un poco de dedicación y paciencia. Sigamos trabajando para que en un futuro, todo sea mejor.

Francis Fabiola Figueredo.

## **RESUMEN**

La investigación propone la implementación de un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada, tomando como modelo los sistemas de gestión de residuos sólidos de Corea del Sur. Se identifican los desafíos específicos que enfrenta el sector para la gestión de residuos sólidos, y se propone un sistema que incluya la recolección selectiva de residuos, la separación en origen, la adopción de tecnologías innovadoras y la promoción de la economía circular. La recolección selectiva de residuos implica la separación de los residuos en diferentes categorías, tales son plástico, papeles, y vidrios, para facilitar su posterior procesamiento y reciclaje. La adopción de tecnologías innovadoras puede mejorar la eficiencia de la recolección y el procesamiento de residuos, reduciendo costos y aumentando la sostenibilidad. La promoción de la economía circular fomenta la reutilización y reciclaje de materiales para generar beneficios económicos y reducir residuos. La educación y participación comunitaria son cruciales para el éxito del sistema propuesto. La implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos eficiente y sostenible requiere un enfoque integral y colaborativo que involucre a la comunidad. La implementación del modelo de gestión de residuos sólidos de Corea del Sur y la adaptación del mismo a las necesidades específicas del sector pueden ser un paso importante hacia la gestión efectiva de los residuos sólidos y la promoción de la sostenibilidad ambiental y económica.

# CONTENIDO

	Páginas
<b>ACTA DE APROBACIÓN</b> .....	ii
<b>DEDICATORIAS</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>CONTENIDO</b> .....	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	xv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I. SITUACIÓN A INVESTIGAR</b> .....	4
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Objetivos de la investigación.....	8
1.2.1 Objetivo general.....	8
1.2.2 Objetivos específicos.....	8
1.3 Justificación de la investigación.....	9
1.4 Alcance de la investigación.....	10
1.5 Limitaciones de la investigación.....	10
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES</b> .....	11
2.1 Ubicación del área de estudio.....	11
2.2 Oficina de servicios generales de la alcaldía del Municipio Angostura del Orinoco.....	12
2.2.1 Ubicación geográfica.....	12
2.2.2 Misión.....	13
2.2.3 Visión.....	13
2.2.4 Valores.....	14
2.2.5 Estructura organizativa.....	14
2.3 Gobierno Metropolitano de Seúl.....	15
2.3.1 Ubicación geográfica.....	15

2.3.2 Misión.....	16
2.3.3 Visión.....	16
2.3.4 Valores.....	16
2.3.5 Estructura organizativa.....	17
2.4 Características físicas y naturales de Ciudad Bolívar.....	17
2.4.1 Clima.....	17
2.4.2 Temperatura promedio.....	18
2.4.3 Precipitación.....	18
2.4.4 Humedad.....	19
2.4.5 Vegetación.....	20
2.4.6 Fauna.....	20
2.4.7 Geografía.....	21
2.4.8 Hidrografía.....	21
2.4.9 Topografía.....	21
2.4.10 Geología regional.....	22
2.5 Características físicas y naturales de Corea del Sur.....	23
2.5.1 Clima.....	23
2.5.2 Temperatura.....	23
2.5.3 Precipitaciones.....	24
2.5.4 Vegetación.....	25
2.5.5 Fauna.....	26
2.5.6 Topografía.....	26
2.5.7 Hidrología.....	26
2.5.8 Geografía.....	27
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>28</b>
3.1 Antecedentes de la investigación.....	28
3.2 Bases teóricas.....	33
3.2.1 Residuos.....	33
3.2.2 Caracterización de residuos.....	34
3.2.3 Residuos sólidos.....	34
3.2.4 Clasificación de residuos sólidos.....	34

3.2.5 Residuo sólido urbano.....	36
3.2.6 Gestión integral de residuos.....	38
3.2.7 Etapas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.....	38
3.2.8 Sistemas de recolección de residuos sólidos.....	40
3.2.8.1 Centro de gestión de desechos.....	40
3.2.8.2 Tecnología aplicada.....	40
3.2.9 Reciclaje.....	41
3.2.10 Basura cero.....	42
3.2.11 Desarrollo sostenible en el manejo de recursos.....	43
3.2.12 Sostenibilidad urbana.....	43
3.2.13 Sistema de recolección en Sur Corea.....	45
3.3 Bases Legales.....	47
3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1.999.....	47
3.3.2 Ley de gestión integral de la basura. Gaceta Oficial N° 6.017 Extraordinario, 30 de diciembre del 2010.....	49
3.3.3 Ley de residuos y desechos sólidos. Gaceta Oficial N° 38.068 de fecha 18 de noviembre del 2004.....	50
3.3.4 Ordenanza sobre el servicio de aseo urbano y domiciliario. Gaceta Extraordinaria N° 0215 Segunda Etapa Ciudad Bolívar, 13 febrero de 2006.....	52
3.4 Términos básicos.....	54
3.4.1 Desechos.....	54
3.4.2 Aprovechamiento.....	54
3.4.3 Almacenamiento.....	54
3.4.4 Reciclaje.....	54
3.4.5 Reutilización.....	54
3.4.6 Recuperación.....	54
3.4.7 Disposición final.....	54
3.4.8 Generador de residuos y desechos sólidos.....	55
3.4.9 Transporte.....	55

3.4.10 Incineración.....	55
3.4.11 Descomposición aeróbica.....	55
3.4.12 Descomposición anaeróbica.....	55
3.4.13 Officetel.....	55
3.4.14 Contenedores de reciclaje.....	55
3.4.15 Bolsas de basura.....	55
3.4.16 Compostaje.....	56
<b>CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....</b>	<b>57</b>
4.1 Tipo de investigación.....	57
4.2 Diseño de la investigación.....	58
4.3 Población y muestra de la investigación.....	59
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	59
4.4.1 La bibliográfica.....	60
4.4.2 La entrevista de profundidad.....	60
4.4.3 La observación directa.....	61
4.4.4 Diagrama de Gantt.....	62
<b>CAPÍTULO V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
5.1 Identificación de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en el sector II de Agua Salada.....	65
5.2 Identificación de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en Sur Corea.....	64
5.3 Descripción de los sistemas de recolección de residuos sólidos en Sur Corea.....	67
5.3.1 Contenedores de reciclaje.....	67
5.3.2 Bolsas biodegradables.....	70
5.3.3 Contenedor para comida.....	73
5.3.4 Contenedores inteligentes.....	74
5.3.5 Tarjeta de identificación por radiofrecuencia.....	77
5.3.6 Código de barras.....	77

5.4 Análisis de la factibilidad operacional y económica del sistema de recolección de residuos en Sur Corea.....	77
5.5 Propuesta de sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada utilizando modelo Surcoreano.....	80
5.5.1 Sistema de recolección de residuos.....	80
5.5.1.1 Contenedores.....	80
5.5.1.2 Camiones de basura.....	83
5.5.2 Ruta del aseo.....	84
5.5.3 Horario de la ruta del aseo.....	86
5.5.4 Ubicación de los contenedores.....	86
5.5.5 Campaña de educación y concientización.....	87
5.5.6 Programa de Monitoreo y Cumplimiento.....	87
<b>CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA.....</b>	<b>88</b>
6.1 Planteamiento del problema.....	88
6.2 Justificación.....	89
6.3 Objetivos.....	90
6.3.1 Identificar los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea.....	90
6.3.2 Describir el funcionamiento de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea.....	91
6.3.3 Proponer un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea.....	97
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>109</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Páginas
2.1 Vista satelital del sector Agua Salada.....	11
2.2 Ubicación geográfica del sector Agua Salada.....	11
2.3 Ubicación geográfica de Jung-gu.....	12
2.4 Vista satelital de la oficina de servicios generales.....	13
2.5 Ubicación geográfica de la oficina de servicios generales.....	13
2.6 Estructura organizativa de la oficina de servicios generales de la alcaldía del Municipio Angostura del Orinoco.....	14
2.7 Vista satelital del Ayuntamiento de Seúl.....	15
2.8 Ubicación geográfica del Ayuntamiento de Seúl.....	15
2.9 Estructura organizativa del Gobierno Metropolitano de Seúl.....	17
2.10 Temperaturas medias de Ciudad Bolívar.....	18
2.11 Precipitaciones medias en Ciudad Bolívar.....	19
2.12 Mapa de provincias geológicas de Ciudad Bolívar.....	22
2.13 Temperaturas de Corea del Sur.....	24
2.14 Precipitación anual en Corea del Sur.....	25
5.1 Camión compactador de basura del sector Agua Salada.....	64
5.2 Vidrio/ PET / Lata / Plástico / Papel / Espuma de poliestireno.....	68
5.3 Contenedores reciclajes en el distrito Jung-gu.....	70
5.4 Contenedores reciclables en Busan.....	70
5.5 Bolsa de basura estándar en Isla Jeju.....	71
5.6 Bolsa amarilla reutilizable.....	71
5.7 Bolsa para residuos de comida del distrito de Jung-gu.....	72
5.8 Bolsa de basura estándar, de reciclaje y de desperdicios de comida.....	73
5.9 Contenedor para desperdicios de comida.....	74
5.10 Contenedores distribuidos en Seúl.....	74
5.11 Contenedor compactador inteligente.....	75
5.12 Contenedores inteligentes con sensores de capacidad.....	76
5.13 Contenedor de basura de 1000L con tapa amarilla.....	81
5.14 Contenedor de basura de 1000L con tapa azul.....	82

5.15 Contenedor de basura de 1000L con tapa verde.....	82
5.16 Contenedor de basura de 3200L.....	83
5.17 Camión recolector de carga lateral.....	84
5.18 Camión compactador.....	84
5.19 Delimitación del área correspondiente a Agua Salada sector II.....	85
5.20 Ruta propuesta para el recorrido del camión de residuos para Agua Salada sector II.....	85
5.21 Ruta propuesta para el recorrido del camión de residuos hasta su destino final.....	86
6.1 Contenedor de polietileno color gris.....	92
6.2 Contenedor de polietileno color amarillo.....	92
6.3 Contenedor de polietileno color verde.....	93
6.4 Contenedor de polietileno color azul.....	93
6.5 Camión compactador.....	94
6.6 Camión de carga lateral.....	96
6.7 Camión Ford 350.....	96

## LISTA DE TABLAS

	Páginas
6.1 Evaluación financiera de la propuesta.....	104

## INTRODUCCIÓN

La gestión adecuada de los residuos sólidos es uno de los mayores desafíos que enfrentan las comunidades en todo el mundo. Una mala gestión de los residuos puede tener graves consecuencias para la salud pública, el medio ambiente y la calidad de vida de las personas. En este sentido, Corea del Sur se ha destacado en el mundo por su exitoso sistema de recolección de residuos sólidos, que ha sido reconocido como uno de los más eficientes y sostenibles. El sistema de recolección de residuos sólidos en Sur Corea se basa en la implementación de tecnologías avanzadas y en la educación y participación activa de la comunidad. Sur Corea ha logrado reducir significativamente la cantidad de residuos que se envían a los vertederos y ha fomentado la cultura de la reducción, reutilización y reciclaje de materiales en su comunidad. Este enfoque ha tenido éxito gracias a la combinación de políticas gubernamentales efectivas y la participación activa de los ciudadanos.

El gobierno de Sur Corea ha establecido políticas de regulación claras para la gestión de los residuos, incluyendo la implementación de un sistema de tarifas en el que los hogares paguen un monto proporcional a la cantidad de residuos que generan. Esto ha fomentado la reducción, reutilización y reciclaje de materiales en las comunidades. A parte de dichos puntos nombrados, el sistema de gestión también se basa en la innovación e investigación continua. El gobierno ha invertido en el desarrollo de tecnologías de tratamiento y disposición de residuos más eficientes y sostenibles, como la producción de energía a partir de residuos orgánicos y la utilización de biomasa como combustible.

La aplicación de un sistema de recolección de residuos sólidos inspirado en el modelo Sur Coreano para el sector II de Agua Salada puede tener un impacto significativo en la reducción de la cantidad de residuos que se generan y se envían a los vertederos, así como en la protección del medio ambiente y la salud pública. Además, puede fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión de

residuos y mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la gestión de residuos en la comunidad.

Para aplicar un sistema Sur Coreano en el sector II de Agua Salada es necesario considerar varias acciones y medidas. En primer lugar, es necesario establecer políticas y regulaciones clara para la recolección de residuos sólidos, es importante invertir en tecnologías avanzadas de tratamiento y disposición de residuos, como la incineración y conversión de residuos orgánicos en biogás. Esto ayudará a reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos y a promover una cultura de la reducción, reutilización y reciclaje de materiales en la comunidad. Es importante fomentar la conciencia sobre la importancia de la recolección adecuada de residuos sólidos y la responsabilidad individual y colectiva en la reducción de la cantidad de residuos que se generan.

Es importante involucrar a las empresas privadas en la gestión de residuos, ya que pueden ofrecer soluciones innovadoras y rentables. Las empresas pueden colaborar en la implementación de programas de reciclaje y reutilización de materiales, o pueden invertir en tecnologías avanzadas de tratamiento y disposición de residuos. Otro punto de importancia es la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para la gestión de residuos. Esto incluye la construcción de instalaciones de tratamiento y disposición de residuos, tales como plantas de incineración, plantas de biogás, y centros de reciclaje. También es necesario contar con una infraestructura de transporte de residuos desde los hogares, empresas y zonas de recolección hasta los sitios de tratamiento y disposición.

Además de los aspectos mencionados anteriormente, al aplicar un sistema de recolección de residuos sólidos inspirado en el modelo Sur Coreano, es importante considerar la implementación de medidas para prevenir la gestión de residuos en primer lugar. Esto puede incluir la promoción de prácticas de consumo responsable y la reducción del uso de materiales de un solo uso, como bolsas de plástico y envases desechables. La implementación de medidas de vigilancia y

control es fundamental para garantizar el cumplimiento de las políticas y regulaciones de gestión de residuos. Esto incluye la supervisión de los sitios de disposición de residuos y la creación de mecanismos de denuncia ciudadana para detectar y abordar cualquier problema relacionado con la gestión de los mismos.

En este contexto, los sistemas de recolección de residuos sólidos de Sur Corea son por esencia la herramienta fundamental para mejorar en gran medida la gestión de residuos en el sector II de Agua Salada. Por lo que se pretende describir cada sistema empleado, así como la situación actual de la recolección de residuos en el sector y plantear una propuesta para dar solución ante la ineficiencia del mismo, estructurando la investigación de la siguiente forma:

Capítulo I. Situación a investigar: Incluye planteamiento del problema, objetivos, justificación y alcance de la investigación.

Capítulo II. Generalidades: Contiene aspectos generales de las entidades involucradas como: misión, visión, objetivo, ubicación, entre otros.

Capítulo III. Marco Teórico: Contiene los antecedentes de la investigación y los fundamentos teóricos que la sustentan.

Capítulo IV. Metodología del trabajo: Incluye tipo de investigación, población, muestra y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Capítulo V. Análisis e interpretación de resultados: Da respuesta a los objetivos planteados.

Capítulo VI. La Propuesta: se plantea la solución para mejorar los sistemas.

Conclusiones y Recomendaciones.

Y por último las referencias bibliográficas.

# CAPÍTULO I

## SITUACIÓN A INVESTIGAR

### 1.1 Planteamiento del problema

La dinámica de los seres vivos que habitan en el planeta siempre ha implicado alteración de los ecosistemas; desde la era primitiva se recurre al uso de recursos naturales como materia prima para la generación de bienes y servicios dirigidos a la satisfacción de necesidades que, una vez consumidos, se convierten en residuos (Winograd, 1995). Los residuos sólidos son uno de los principales problemas derivados de la sociedad, existen varias ideas de lo que significa el concepto de basura, pero la mayoría de ellas coinciden en que se trata de todos los desechos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, comerciales o de servicios.

Las formas de vida características de nuestro tiempo, dan lugar a la producción y acumulación de basura. El incremento de la población y el consumo exagerado de objetos innecesarios desechados casi siempre en un periodo corto, acarrea la demanda cada vez mayor de bienes de consumo, muchos de los cuales se presentan envueltos en papel, plástico o cartón; a esto se suma la abundante propaganda y publicidad impresa en papel y repartida en la vía pública y que, casi siempre, es arrojada a la calle.

El estado de entropía generado sobre el ambiente a causa de las actividades realizadas por los seres humanos, ha obligado al diseño de modelos vinculados con la gestión ambiental en pro de recuperar el equilibrio ecológico y con éste, la calidad de vida de presentes y futuras generaciones. Se ha incrementado la demanda de productos y servicios dirigidos a satisfacer necesidades de las poblaciones que generan residuos, que crecen en variedad y volumen según la

dinámica del mercado, el cual promueve el consumismo, y con éste, la producción de residuos sólidos por encima de la capacidad de homeostasis de los ecosistemas y la disponibilidad instalada de los Estados para el manejo, recolección y tratamiento adecuado de los mismos.

“La gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico, por ejemplo, al perjudicar el turismo”, afirmó Sameh Wahba, director de Desarrollo Urbano y Territorial, Gestión de Riesgos de Desastres, y Resiliencia del Banco Mundial.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los países desarrollados y las economías emergentes, se encuentra en la adopción de sistemas de gestión de residuos sólidos adecuados para facilitar la recepción, clasificación y posterior aprovechamiento de los diferentes tipos de desechos que se generan a diario. Hoornweg y Bhada (2012), aseguran que los niveles actuales de generación de residuos sólidos urbanos en el mundo son de aproximadamente 1,3 billones de toneladas por año, y se espera que este volumen aumente a 2,2 billones de toneladas para el año 2025. Esto es un llamado de alerta que evidencia la necesidad de diseñar estrategias adecuadas para hacer frente a esta problemática, y disminuir el impacto ambiental y social que causaría en las futuras generaciones. El interés de esta investigación se centra en la identificación y descripción de los sistemas de recolección de residuos sólidos, tomando como enfoque la propuesta de aplicar uno de los sistemas utilizados en Sur Corea en un sector específico de la ciudad.

La clasificación de los residuos varía según las normas ambientales de cada país, e inclusive por la tipología y cantidad de residuos que más se generen en ese territorio. A nivel mundial, especialmente en las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe, ha prevalecido el manejo de los residuos bajo el

esquema de “recolección y disposición final” dejando rezagados el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos, así como la disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada. En muchos países de la región se utilizan los vertederos y/o botaderos a cielo abierto sin las debidas especificaciones técnicas; se continúa con la práctica de recolección sin clasificación y/o separación de los desechos desde el origen; existe un enorme número de segregadores trabajando en las calles y en los vertederos, buscando sobre vivir del aprovechamiento de materiales reciclables a pesar del riesgo a que exponen su salud e integridad física, unido esto a la deficiencia en la administración tanto pública como privada del sector son aspectos que revelan la crisis que presenta en la región el manejo de residuos sólidos.

En Venezuela la presencia de desechos sólidos ha ido en continuo aumento, encontrándose entre los países generadores de más basura per cápita, 62% de origen doméstico y 38% de origen industrial (BIOMA, 1991). Adicionalmente, cabe acotar la falta de conocimiento del venezolano acerca del ambiente, ya que solo un 7% de una muestra nacional, consideró la protección ambiental un tema prioritario. Otra faceta del problema es que en Venezuela el crecimiento poblacional urbano no ha ido acompañado por la infraestructura y las medidas necesarias para dar un destino adecuado a la basura generada por la población, resultando que su difícil manejo es un problema de salud pública en el ámbito urbano. Se estima que, en promedio, cada persona produce 850g de basura por día. Si se agregan los residuos de comercios, hospitales y servicios, la cantidad aumenta en 25-50%, y alcanza hasta 1,2kg por persona/día (ADAN, 1999).

Casi la totalidad de la basura producida en Caracas y las otras ciudades grandes del país es finalmente dispuesta en rellenos controlados. El 80% de la basura en Venezuela permanece a cielo abierto, y solo un porcentaje reducido es separado informalmente para ser reciclada por algunas empresas. En Venezuela, la composición de la basura es similar a la de otros países, salvo por los abundantes desechos de plástico. Asimismo, la composición de los desechos domésticos es

parecida en las distintas ciudades del país; destacándose altos niveles de plástico en Caracas y Maracaibo, y de vidrio en Mérida (ADAN, 1999).

La recolección de desechos es un problema de vieja data en Ciudad Bolívar, especialmente en las parroquias Agua Salada, La Sabanita y Catedral, estas fallas en el servicio de aseo urbano es una denuncia constante de habitantes de distintas zonas del estado de la ciudad capitalina. En el caso particular del municipio Angostura del Orinoco, sector II de Agua Salada, a juicio de los investigadores se concluye que no existe un modelo para el manejo y aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos, correspondiente con la referida normativa jurídica, mientras que, si se mantiene el esquema de atención del servicio de aseo urbano a través de la contratación de empresas privadas, negando la participación del Poder Popular y la existencia de un servicio sustentable y eficiente.

Adicional a ello, el ente gubernamental responsable de la recolección de desechos sólidos no posee una política que permita el aprovechamiento y reutilización de dichos desechos, así mismo, no existe en la población una cultura de clasificación de los desechos sólidos para su reutilización y reciclaje, acciones que influirían positivamente en la protección del ambiente.

Por otro lado, se habían formado vertederos de desechos sólidos improvisados, en diferentes sectores de la localidad, en donde se encuentran actualmente terrenos baldíos, sin embargo en acciones recientes la alcaldía del municipio angostura de Orinoco realizo operativos de recolección de desechos sólidos en dichos vertederos.

Este trabajo investigativo, pretende realizar la propuesta de sistema de recolección de residuos para el sector II de Agua Salada utilizando modelo de Sur Corea, ya que la aplicación de éstos no son considerados en la actualidad por las autoridades del municipio Angostura del Orinoco y son desconocidos por las comunidades, que carecen de información sobre la situación de los residuos sólidos y su rol en el aprovechamiento de los mismos.

Una vez planteado el problema, surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en el sector II de Agua Salada?

¿Cuáles son los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en Sur Corea?

¿Cuál es la descripción de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en Sur Corea?

¿Cuál es la factibilidad operacional y económica del sistema a de recolección de residuos en Sur Corea?

¿De qué manera se puede proponer un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector Agua Salada utilizando modelo Sur Corea?

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Proponer un sistema de recolección de residuos para el sector II de Agua Salada utilizando modelo de Sur Corea.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Identificar los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en el sector II de Agua Salada.
2. Identificar los elementos del sistema de recolección de residuos en Sur Corea.

3. Describir los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en Sur Corea.
4. Analizar la factibilidad operacional y económica del sistema de recolección de residuos en Sur Corea.
5. Proponer un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector agua salada utilizando modelo Surcoreano.

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

Desde la era primitiva se recurre al uso de los recursos naturales para la generación de bienes y servicios dirigidos a satisfacer necesidades, que una vez consumidos se convierten en residuos. El sector II de Agua Salada, Estado Bolívar (Venezuela), es un espacio de producción diaria de residuos sólidos que, una vez generados, son dispuestos inadecuadamente, revelando que no existe aprovechamiento racional de los residuos, pues se desechan materiales que aún tienen vida útil.

Se considera que Corea del Sur es un claro ejemplo de constancia y colaboración ciudadana para llegar a un fin común, que es el mejoramiento de nuestra calidad de vida. Una disminución en los desechos representa una menor dependencia de los vertederos y las instalaciones de incineración, cambiando los patrones de eliminación de desechos de los residentes. La aplicación del sistema es importante para la mitigación de impactos ambientales que repercuten sobre los ecosistemas del Sector y el aprovechamiento eficiente de los recursos que éste dispone. El modelo propuesto, procura tributar a la eficiencia del servicio de aseo urbano y la gestión de los residuos.

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

El trabajo que se presenta tiene como finalidad proponer un sistema para la recolección de residuos en el sector II de Agua Salada utilizando modelo de Sur Corea, basándose en los sistemas llevados a cabo en dicho país ya que la correcta recolección de basura otorga beneficios a la comunidad en general. Se previenen los malos olores, la contaminación del agua y el suelo, además de evitar plagas y propagación de enfermedades.

En base a esto, se tiene por objetivo fomentar y difundir la utilidad de los sistemas de recolección y el impacto positivo de ellos para la vida humana, reducir la cantidad de basura que se produce, proporcionar a la comunidad un ambiente sano, libre de gérmenes, desechos y vectores, un escenario paisajístico agradable. Habitar un ambiente limpio mejora la calidad de vida.

#### **1.5 Limitaciones de la investigación**

El proyecto presenta limitaciones tales como:

1. Carencia de estudios realizados previamente en el país sobre sistemas de recolección de residuos similares al de Sur Corea.
2. Así como también dificultad para la obtención de información relevante sobre el sistema de recolección de residuos en el sector II de Agua Salada.

## CAPÍTULO II

### GENERALIDADES

#### 2.1 Ubicación del área de estudio

El Urbanismo para el cual se desea realizar la propuesta del presente trabajo de grado es el sector II de Agua Salada ubicado en Venezuela- Edo. Bolívar, en el municipio Angostura Del Orinoco específicamente en la parroquia Agua Salada (Figura 2.1) y (Figura 2.2)



Figura 2.1 Vista satelital del sector Agua Salada

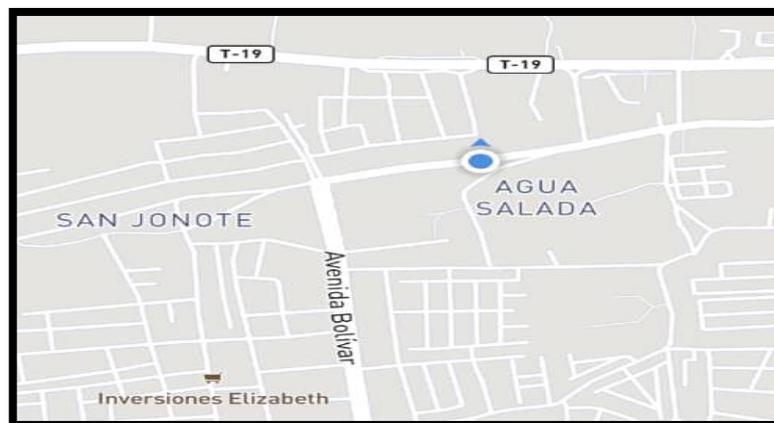


Figura 2.2. Ubicación geográfica del Sector Agua salada

El urbanismo del país Corea del Sur del cual se está tomando como referencia para los métodos propuestos a ser implementados en el presente trabajo de grado es Jung-gu el cual es uno de los 25 distritos (barrios) que componen la ciudad de Seúl. Se encuentra al norte del Rio Han y es el centro histórico de la ciudad (Figura 2.3)



Figura 2.3 Ubicación Geográfica de Jung-gu.

## 2.2. Oficina de servicios Generales de la alcaldía de Municipio Angostura del Orinoco

### 2.2.1 Ubicación Geográfica

La Oficina de servicios generales es el ente gubernamental encargado de llevar a cabo todo lo relacionado con la recolección de residuos sólidos en la ciudad Angostura del Orinoco del Estado Bolívar, Venezuela. Se encuentra ubicada en el sector brisas del sur, la Av. Perimetral, entre la calle Urdaneta y el callejón 12 de octubre. Coordenadas  $8^{\circ}03'59.7''N$   $63^{\circ}33'50.4''W$  (Figura 2.4) y (Figura 2.5)



Figura 2.4. Vista satelital Servicios Generales.

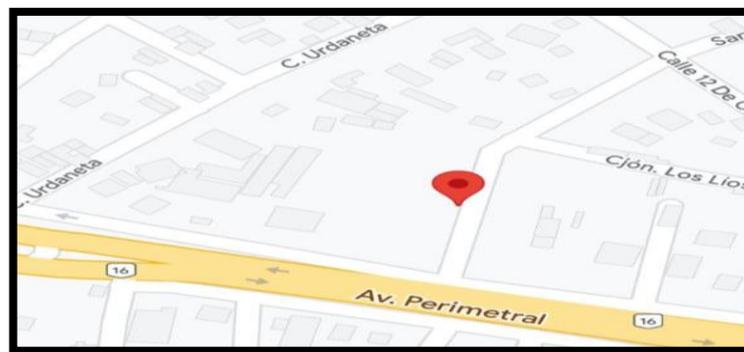


Figura 2.5. Ubicación Geográfica Servicios generales.

### 2.2.2 Misión

Gestionar efectivamente los residuos sólidos del municipio. Ver la ciudad limpia, poder cumplir con los objetivos propuestos, erradicar los vertederos, culturizar a la población. La protección y preservación del medio ambiente, brindando soluciones creativas e integrales en la gestión responsable del manejo de residuos.

### 2.2.3 Visión

Ser una empresa pública referente en el ámbito de la gestión integral de residuos sólidos, siendo socialmente responsable para mantener la ciudad lo más limpia posible.

### 2.2.4 Valores

Está comprometido con la población, manteniendo el orden y puntualidad en la organización, al igual que la integridad y profesionalismo, respeto a la legalidad, seguridad de las personas y los bienes, soportado en un personal cuyas actuaciones están regidas en estricto apego a la disciplina, honestidad, ética y respeto, fortaleciendo el trabajo en equipo para lograr su objetivo.

### 2.2.5 Estructura organizativa

Para cumplir con las acciones de recolección y transporte de desechos sólidos, la Oficina de servicios Generales de la alcaldía de Municipio Angostura del Orinoco, cuenta con un personal gerencial, administrativo y obrero, constituido aproximadamente por 150 personas.

La organización parte de la alcaldía de Angostura del Orinoco, siendo la autoridad máxima el alcalde del municipio, la estructura del departamento para el cual se realizó la investigación se observa en la figura 2.6.

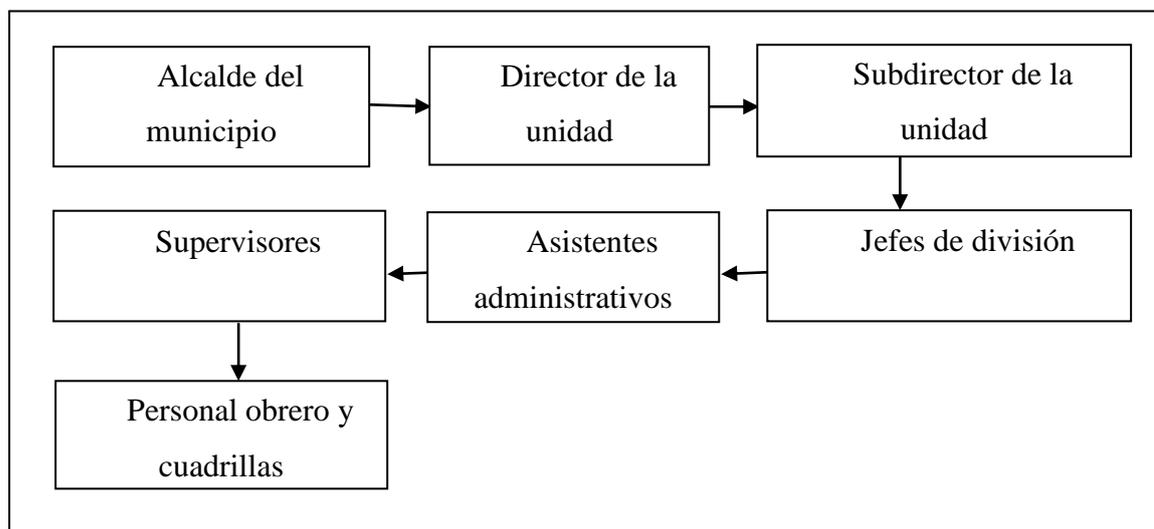


Figura 2.6. Estructura organizativa de la Oficina de servicios Generales de la alcaldía de Municipio Angostura del Orinoco.

## 2.3 Gobierno Metropolitano de Seúl

### 2.3.1 Ubicación Geográfica

El Ayuntamiento de Seúl es el edificio gubernamental del Gobierno Metropolitano de Seúl, el encargado de los asuntos administrativos y de imponer las leyes medio ambientales. Está situado en Taepyeongno, Jung-gu, el centro de Seúl. Frente al ayuntamiento está la Biblioteca Metropolitana de Seúl, antiguo ayuntamiento. Con una latitud de  $37^{\circ} 34' 0''$  norte, y una longitud de  $126^{\circ} 58' 42''$  al este y altitud de 40 metros. (Figura 2.7) y (Figura 2.8)

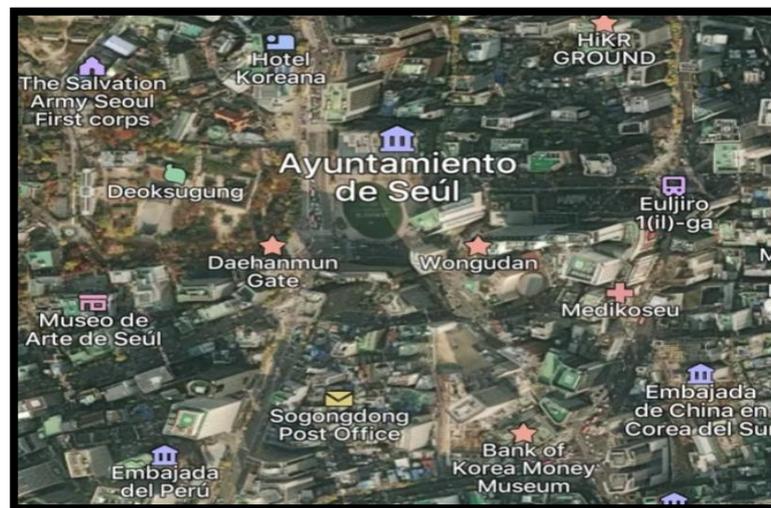


Figura 2.7. Vista satelital del Ayuntamiento de Seúl.



Figura 2.8. Ubicación Geográfica Ayuntamiento de Seúl

### **2.3.2 Misión**

Promover políticas medio ambientales en diferentes campos con el fin de crear un grato y habitable ambiente urbano de primera clase mundial. Las políticas ambientales del Gobierno Metropolitano de Seúl, que incluyen políticas de gestión de residuos, políticas de mejora de la calidad del aire, política de control de ruido y olor, política de restauración ecológica, entre otras, van respondiendo activamente al cambio climático, lo que hace que estas políticas sean reconocidas como practicas ejemplares a nivel mundial.

### **2.3.3 Visión**

Establecer leyes de política ambiental que sean cumplidas por la población, para satisfacer oportunamente el bienestar de la comunidad y la calidad de vida para el país, teniendo como meta construir una sólida infraestructura de reciclaje y comprometer a la comunidad en la construcción de un futuro sostenible.

### **2.3.4 Valores**

El Gobierno Metropolitano de Seúl está comprometido con el desarrollo integral, humanista y sustentable del país, como actor fundamental para el desarrollo de leyes que garanticen la conservación del medio ambiente. Fortaleciendo el liderazgo de la organización, la cual está apegada a la disciplina, honestidad, ética y respeto, siendo un modelo para que la población sea competente y responsable de cumplir con lo impuesto.

### 2.3.5 Estructura organizativa

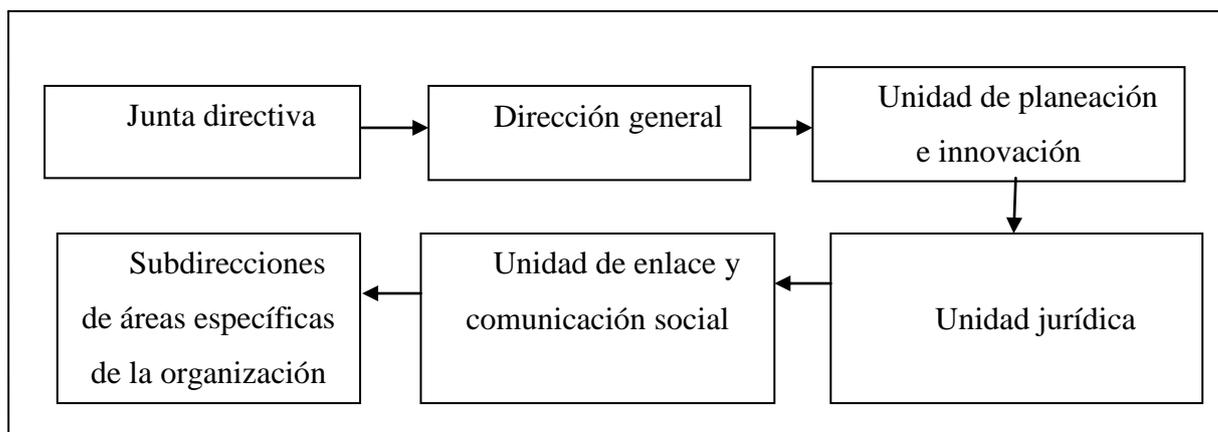


Figura 2.9. Estructura organizativa del Gobierno Metropolitano de Seúl.

## 2.4 Características físicas y naturales de Ciudad Bolívar

Ciudad Bolívar está ubicada a 45 metros de altitud sobre el nivel del río Orinoco, ubicándose la ciudad al sur de éste. En la parte estrecha se encuentra el principal puerto fluvial del este de Venezuela y Guayana. El municipio Angostura del Orinoco limita al norte con el río Orinoco, en el sur, limita con el municipio Angostura, al este limita con los municipios Caroní y Piar, finalmente, al oeste con el municipio Sucre.

### 2.4.1 Clima

El clima de Ciudad Bolívar es tropical, con una estación lluviosa de mayo a octubre (o noviembre según el año), y una estación seca de diciembre a abril, en la que soplan los vientos alisios del noreste. Generalmente, las lluvias son abundantes solo de junio a agosto. Las temperaturas son altas todo el año, pero especialmente de marzo a mayo, antes de las lluvias, incluso si la humedad es menor que en el período lluvioso.

### 2.4.2 Temperatura promedio

La temporada calurosa dura 1,9 meses, del 2 de marzo al 30 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El mes más cálido del año en Ciudad Bolívar es abril, con una temperatura máxima promedio de 35 °C y mínima de 25 °C. La temporada fresca dura 2,6 meses, del 6 de junio al 26 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 32 °C. El mes más frío del año en Ciudad Bolívar es diciembre, con una temperatura mínima promedio de 23 °C y máxima de 32 °C (Figura 2.10).

Mes	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)
<b>Enero</b>	22,9	32,2	27,6
<b>Febrero</b>	23,1	33,2	28,1
<b>Marzo</b>	23,6	34,6	29,1
<b>Abril</b>	24,2	35,1	29,7
<b>Mayo</b>	24,4	34,5	29,5
<b>Junio</b>	24,1	32,9	28,5
<b>Julio</b>	24	32,5	28,3
<b>Agosto</b>	24,1	32,9	28,5
<b>Septiembre</b>	24,5	33,4	29
<b>Octubre</b>	24,5	33,6	29
<b>Noviembre</b>	24	33	28,5
<b>Diciembre</b>	23,5	32,2	27,8
<b>Año</b>	23,9	33,3	28,55

Figura 2.10. Temperaturas medias en Ciudad Bolívar.

### 2.4.3 Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Ciudad Bolívar varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4,9 meses, de 14 de mayo a 10 de octubre, con una probabilidad de más del 35 % de que cierto día será un día mojado. El mes

con más días mojados en Ciudad Bolívar es julio, con un promedio de 19,5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más seca dura 7,1 meses, del 10 de octubre al 14 de mayo. El mes con menos días mojados en Ciudad Bolívar es marzo, con un promedio de 2,1 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, el mes con más días con solo lluvia en Ciudad Bolívar es julio, con un promedio de 19,5 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 64 % el 28 de junio (Figura 2.11).

Mes	Cantidad (mm)	Días
<b>Enero</b>	20	4
<b>Febrero</b>	13	2
<b>Marzo</b>	9	2
<b>Abril</b>	25	2
<b>Mayo</b>	100	9
<b>Junio</b>	165	15
<b>Julio</b>	185	15
<b>Agosto</b>	160	12
<b>Septiembre</b>	95	8
<b>Octubre</b>	95	7
<b>Noviembre</b>	60	6
<b>Diciembre</b>	40	6
<b>Año</b>	975	89

Figura 2.11. Precipitaciones medias en Ciudad Bolívar.

#### 2.4.4 Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía

considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Ciudad Bolívar la humedad percibida varía considerablemente. El período más húmedo del año dura 9,6 meses, del 11 de abril al 31 de enero, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 73 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Ciudad Bolívar es julio, con 30,6 días bochornosos o peor. El mes con menos días bochornosos en Ciudad Bolívar es febrero con 19,4 días.

#### **2.4.5 Vegetación**

La vegetación es típica de la región guayanesa-amazónica donde se pueden contemplar morichales, variedades de Orquídeas, Chaparrales, Morichales; así como especies de árboles como el Carob, la Sarrapia, el Merecure, entre otros.

En el estado Bolívar se encuentra vegetación Halófila la cual es típica de los manglares; vegetación Herbácea de las Sabanas, Bosque Xerófito, la Higrófila de las selvas y también el Bosque Nublado. El estado Bolívar es un gran exponente de los diferentes tipos de suelo venezolano.

#### **2.4.6 Fauna**

Entre la fauna destacan el Cachicamo, el Báquiro, la Iguana, el Caimán del Orinoco, el Morrocoy, el Tucán, la Guacamaya, la Gallina de Monte, el Picure y el Gallito de las rocas.

En los bosques y selvas se encuentran especies como el Armadillo Gigante, el Oso Frontino, Jaguar y Oso Hormiguero. En el río Orinoco habita el Caimán del Orinoco, hoy en día quedan menos de 3 mil caimanes.

### **2.4.7 Geografía**

Limita al norte con el río Orinoco y los Estados Delta Amacuro, Monagas, Estado Anzoátegui y Guárico; al sur con la República Federativa del Brasil; al suroeste con el Estado Amazonas; al este con Guyana, en disputa con la República Cooperativa de Guyana y al oeste con el Estado Apure.

En un relieve comprendido entre el escudo guayanés pueden reconocerse tres grandes paisajes: el de las sabanas y montañas bajas aisladas orinoquenses, el montañoso dominado por las cumbres tabulares de los Tepuyes y los valles de los afluentes del Orinoco y las tierras bajas y en parte sabaneras del Yuruari, limitadas al este por la serranía del Imataca.

### **2.4.8 Hidrografía**

Salvo el área comprendida en la cuenca de los ríos Yuruari-Cuyuni, la totalidad del Estado está comprendida en el sistema de drenaje del Orinoco. Entre los ríos más importantes se encuentran el Caroní, el Paragua y el Caura, entre otros. Todos ellos excavan sus cauces a través de una accidentada topografía en las duras rocas del escudo guayanés, dando lugar a valles rápidos, y cascadas.

Estos desniveles han permitido en el caso del río Caroní, establecer potentes plantas hidroeléctricas. El Embalse de Guri y la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar (antiguamente Raúl Leoni), que cubre más de 80 000 hectáreas, es el centro de generación eléctrica más importante de Venezuela. De la meseta de Auyantepui se desprende el río Churún, afluente del Caroní, con un salto de 936,60 metros: El Salto Ángel, el más alto del mundo.

### **2.4.9 Topografía**

Las coordenadas geográficas de Ciudad Bolívar son una latitud de 8,129°; con longitud de -63,541°; y elevación de 45 m. La topografía en un radio de 3

kilómetros de Ciudad Bolívar contiene solamente variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 73 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 36 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene solamente variaciones modestas de altitud (152 metros). En un radio de 80 kilómetros contiene variaciones grandes de altitud (792 metros).

El área en un radio de 3 kilómetros de Ciudad Bolívar está cubierta de superficies artificiales (44 %), agua (24 %) y pradera (22 %), en un radio de 16 kilómetros de pradera (44 %) y árboles (18 %) y en un radio de 80 kilómetros de pradera (59 %) y árboles (23 %).

#### 2.4.10 Geología regional

En la parte geológica, la ciudad presenta una gran estabilidad tectónica, porque está ubicada sobre las rocas ígneas del escudo Guayanés, que corresponden al Precámbrico, las formaciones geológicas más antiguas y estables de nuestro planeta (Figura 2.12).



Figura 2.12. Mapa de provincias geológicas de Ciudad Bolívar.

## **2.5 Características físicas y naturales de Corea del Sur**

### **2.5.1 Clima**

Debido a su ubicación en el extremo oriental del continente asiático, el clima de Corea del Sur está muy influido por los vientos dominantes y las corrientes oceánicas del océano Pacífico. En los meses de invierno, de diciembre a febrero, el tiempo en Corea del Sur es frío y seco, con temperaturas medias que oscilan entre 0°C y -10°C en el norte. En el sur, las temperaturas son entre 5 y 10 grados más altas. Ocasionalmente cae nieve durante este periodo, sobre todo en las regiones montañosas del norte y el este del país.

En primavera, de marzo a mayo, el clima es suave y agradable, con temperaturas entre 10 y 20 grados. El verano es caluroso y húmedo, con temperaturas entre 25°C y 35°C. Esta estación dura de junio a agosto. También es la estación lluviosa, cuando el país experimenta fuertes precipitaciones. Es especialmente pronunciada en la costa este y en las regiones del sur. En los meses de otoño, de septiembre a noviembre, suele ser suave y seco, con temperaturas entre 10 y 20°C, igual que en primavera.

### **2.5.2 Temperatura**

La estación meteorológica de Seúl informó de la temperatura más alta medida desde 1951 hasta enero de 2023. En agosto de 2018 se informó aquí de la temperatura récord de 39,6 °C. El verano más caluroso de julio a septiembre, basado en las 11 estaciones meteorológicas en Corea del Sur, se registró en 1994, con una temperatura media de 25,7 °C. Esta temperatura media se registrará normalmente cada 4 a 6 horas, por lo que también incluye las noches. Normalmente, este valor es de 23,9 grados centígrados.

El día más frío en estos 72 años fue reportado por la estación meteorológica Chuncheon. Aquí la temperatura bajó a  $-24,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  en enero de 2001. Chuncheon se encuentra a una altitud de 79 metros sobre el nivel del mar. El invierno más frío (de enero a marzo) fue en 1951 con una temperatura media de  $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En Corea del Sur, es habitual tener unos  $3,9$  a  $3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  más durante este período de tres meses (Figura 2.13).

<b>Mes</b>	<b>Min (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	<b>Max (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	<b>Media (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>
<b>Enero</b>	-6,2	2	-2,1
<b>Febrero</b>	-3,8	5	0,6
<b>Marzo</b>	1,3	10,9	6,1
<b>Abril</b>	7,4	17,8	12,6
<b>Mayo</b>	13	23,5	18,3
<b>Junio</b>	18,3	27,5	22,9
<b>Julio</b>	22	28,9	25,5
<b>Agosto</b>	22,6	29,9	26,3
<b>Septiembre</b>	17,2	26,1	21,6
<b>Octubre</b>	9,9	20,1	15
<b>Noviembre</b>	2,7	11,7	7,2
<b>Diciembre</b>	-4,1	4	0
<b>Año</b>	8,4	17,4	12,85

Figura 2.13. Temperaturas de Corea del Sur.

### 2.5.3 Precipitaciones

La precipitación anual total es significativa, generalmente alcanza entre los 1.200 y los 1.500 milímetros, con la excepción de las costas meridionales donde se pueden alcanzar los 1.700 mm, y de las regiones interiores más septentrionales, donde descienden a 1.000 mm, pero también de algunos valles interiores particularmente protegidos, como el de Daegu (o Taegu), en el que no se superan los 1.000 milímetros por año (Figura 2.14)

<b>Mes</b>	<b>Cantidad (mm)</b>	<b>Días</b>
<b>Enero</b>	15	6
<b>Febrero</b>	30	6
<b>Marzo</b>	35	7
<b>Abril</b>	75	8
<b>Mayo</b>	105	9
<b>Junio</b>	130	10
<b>Julio</b>	415	16
<b>Agosto</b>	350	15
<b>Septiembre</b>	140	9
<b>Octubre</b>	50	6
<b>Noviembre</b>	50	9
<b>Diciembre</b>	25	8
<b>Año</b>	1420	109

Figura 2.14. Precipitación anual en Corea del Sur.

#### 2.5.4 Vegetación

La vegetación del país es cada vez más escasa debido al desarrollo de la agricultura y a la importante deforestación derivada de la presión demográfica. A pesar de ello, aún hay extensos territorios cubiertos por masas boscosas, de coníferas (sobre todo, pino y abeto) y árboles caducifolios (especialmente, chopos). Las plantas de tipo tropical o subtropical como el bambú también están presentes en este territorio, aunque sólo en determinadas zonas costeras del sur del país. La costa oeste, sobre el mar Amarillo, está seriamente contaminada: la degradación atmosférica y marítima comenzó ya en la década de 1970.

En cuanto a la flora tiene una riqueza sin igual con no menos de 33.000 especies de plantas. Entre las más comunes en Corea del Sur encontrarás grandes árboles como, por ejemplo, el roble, el abedul, el haya o el cedro. También hay muchos brezales, azaleas, camelias y ginsengs.

### **2.5.5 Fauna**

Con 19 parques nacionales en un territorio con una superficie modesta, podemos decir que Corea del Sur da una gran importancia al tema del medio ambiente. En cuanto a la fauna, Corea del Sur albergó hace cierto tiempo al famoso tigre de Siberia que hoy en día ha desaparecido completamente de su territorio. Actualmente también puedes ver animales muy típicos del país como, por ejemplo, el *Lasiopodomys mandarinus*, el *picus viridis* o el oso negro.

### **2.5.6 Topografía**

La cadena montañosa Taebek, la columna vertebral de la Península de Corea, se extiende a lo largo de la costa oriental. Sus montañas presentan pendientes abruptas hacia el Mar del Este pero sus laderas tienen pendientes suaves y gentiles hacia la costa del Mar del Oeste y el Mar del Sur. Además, grandes ríos serpentean regando toda el área montañosa. En el litoral de los cursos medios y bajos de estos ríos se extienden llanuras relativamente amplias. Las montañas más altas de Corea pertenecen en general a este sistema montañoso de Taebek y de entre ellas la más popular y pintoresca es Seoraksan. El sistema montañoso Taebek se ramifica hacia el suroeste culminando en el monte Jirisan. Esta ramificación montañosa recibe el nombre de Sotaebek. El pico más alto de Corea del Sur, el monte Hallasan, es un volcán inactivo ubicado en la Isla Jeju.

### **2.5.7 Hidrología**

El territorio de Corea se caracteriza por ser alto a lo largo de la costa oriental y bajo a lo largo de la occidental. En consecuencia, la mayoría de los ríos desembocan en el Mar Amarillo y el del Sur. El litoral de la costa oriental es liso y los ríos que fluyen hacia el Mar del Este son relativamente cortos y de pendiente pronunciada. De otra parte, el litoral de la costa occidental es más complejo, con muchas hendiduras, islas cercanas a la costa y deltas fluviales. Varios de los ríos que fluyen hacia las costas occidental y meridional son relativamente largos;

tienen pendientes suaves y cuencas más anchas que resultan en mayores cantidades de descarga. En estas áreas, los sedimentos fluviales forman extensas llanuras y cuencas aluviales; también se forman a menudo canales serpenteantes.

En Corea, hay cinco grandes ríos: Nakdonggang, Hangang, Geumgang, Seomjingang y Yeongsangang (*gang* significa 'río'). Varios ríos de mediana a pequeña escala también se encuentran en el país, incluido Anseongcheon (*cheon* es la palabra para referirse a los ríos de mediana a pequeña escala), Sapgyocheon, Mangyeonggang, Dongjingang y Hyeongsangang. Con el fin de gestionar sistemáticamente los recursos hídricos y fluviales, los ríos se han dividido en 117 subcuencas. Hangang tiene el área de drenaje más grande, de 35 770 km cuadrados (incluida su porción en Corea del Norte). También tiene un volumen de escorrentía anual de 16 mil millones de metros cúbicos, que constituye el 35.1% del volumen total de escorrentía del país. El río más largo de Corea es el Nakdonggang, cuya longitud es de 510 km.

### **2.5.8 Geografía**

Con una superficie ligeramente inferior a 100.000 kilómetros cuadrados, a lo largo de tu viaje a Corea del Sur vas a descubrir un país con un tamaño similar al de Portugal. Con una capital, Seúl, con más de 10 millones de habitantes, Corea del Sur comparte su frontera norte con Corea del Norte en algo menos de 240 kilómetros. El resto del país es una gran casi isla, más bien una península, y el litoral da al mar Amarillo al oeste y al mar del Sur al sur y, para acabar, al mar del Este o mar de Japón al este.

La cima más alta de Corea del Sur es el volcán del monte Hallasan con 1.950 metros de altitud. También debes saber que la mayoría de los paisajes que encontrarás en Corea del Sur serán montañosos. Efectivamente, el 70% del país está ocupado por montañas.

## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO

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

Se refiere a los estudios previos relacionados con la situación planteada, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el objeto de estudio. A continuación se mencionan cronológicamente los diferentes trabajos de investigación:

Lozano (2001) en su tesis denominada “Recolección eficiente de los desechos sólidos, una alternativa para contribuir a la solución del problema ecológico de la ciudad de Monterrey”. Teniendo como objetivo general: proponer una estrategia general que propicie la recolección eficiente de la basura mediante acciones de carácter individual, colectivo y educativo, que incida en el manejo adecuado de la basura. Sus objetivos específicos fueron: realizar un sondeo de opinión utilizando la técnica de encuesta con la población adulta de la ciudad de Monterrey, referente a la recolección y tratamiento de los desechos sólidos. Proponer alternativas prácticas para eficientar la recolección de basura de la Ciudad de Monterrey.

Llegando a la conclusión de que la generación de grandes volúmenes de residuos sólidos ejerce una presión excesiva sobre la propia naturaleza y que no es precisamente del proceso de extracción y aprovechamiento de los recursos naturales, sino como consecuencia de su transformación en bienes y por disposición final de éstos cuando se convierten en residuos y se vierta irresponsablemente y sin ninguna precaución, en los suelos y cuerpos de agua, que inciden en el deterioro del medio ambiente.

Tomando en cuenta los resultados del instrumento de investigación la recolección de los desechos sólidos a nivel domiciliario en el estrato social alto prácticamente está resuelto ya que es muy evidente que en estas colonias la

recolección es eficiente y no están de acuerdo en implementar un servicio de recolección de los desechos sólidos concesionados, sin embargo en las clases sociales, media y baja el servicio de recolección es deficiente y por lo tanto están de acuerdo en participar para mejorar el servicio de recolección de desechos sólidos.

Es evidente que para solucionar los grandes problemas del país es necesaria la participación activa de la sociedad y no es la excepción este problema que está sustentado y registrado en el instrumento de investigación aplicada a personas adultas de la Cd. de Monterrey. Las respuestas de los entrevistados nos dice que debe de instrumentarse mecanismos que permitan una recolección y manejo adecuado de los desechos sólidos. Partiendo del principio de que no existe mejor manejo que la no generación de desechos (acción preventiva).

La propuesta de recolección de los desechos sólidos cubre ampliamente el objetivo general propuesto en la misma. En la medida en que exista financiamiento para desarrollar la propuesta y evaluarla, se cubrirá satisfactoriamente la hipótesis general de la investigación, ya que la inducción y los resultados finales de la propuesta muestran que se puede propiciar una conciencia ecológica ambientalista, mediante el uso y manejo eficiente de los residuos sólidos.

Es determinante que los grandes problemas nacionales, como es el caso del manejo de la basura, sean tratados de una manera interdisciplinaria, involucrando a las ciencias técnicas y las ciencias sociales. La propuesta que se desarrolló en esta investigación es una propuesta práctica, mediada por un abordaje teórico en dos dimensiones: conocimiento especializado y técnico dirigido al bienestar y, desarrollo de la sociedad. Finalmente recordemos que una ciudad limpia no es la que más se barre, sino, la que menos basura produce.

Paccha Huamani (2001) elaboró su tesis “Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental” para

optar al título de Maestro en Ciencias con mención en Gestión Ambiental. El objetivo general del PIGARS del Distrito de San Juan de Lurigancho fue el de contribuir a la calidad de vida y al medio ambiente del distrito de San Juan de Lurigancho garantizando la efectiva cobertura y calidad del servicio de limpieza pública así como su sostenibilidad, a través de un sistema integral de recolección, transformación, comercialización y disposición adecuada de los residuos sólidos; con capacidades técnicas y gerenciales en base a una planificación participativa y conciencia ambiental formada en la población, sus organizaciones y las empresas.

El año 2004, para el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), se formuló el marco lógico y acciones para el corto, mediano y largo plazo, considerando los siguientes componentes: información básica en relación al manejo de los residuos sólidos e ingeniería ambiental, capacidades de gestión y recursos financieros, transformación, comercialización de los residuos sólidos, limpieza pública (barrido, recolección y transferencia y disposición final), conciencia ambiental y participación ciudadana. Se priorizó las acciones para el corto y parte del mediano plazo como insumo para la definición del plan de acción, que involucra también beneficiarios, áreas de implementación, los costos por año y responsabilidades, de tal forma que constituye un real instrumento de gestión.

En tal sentido, la presente tesis realiza la evaluación de los resultados de la aplicación del Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos del distrito de San Juan de Lurigancho, con el propósito de determinar la reducción de la contaminación ambiental en dicho distrito. Para ello se han utilizado una serie de indicadores que han permitido expresar numéricamente aspectos específicos de la realidad ambiental de manera sintética y sistemática en torno a la gestión local de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Lurigancho; para luego evaluar los resultados obtenidos a la fecha.

Vera Lucia Correia (2013) tituló su tesis como “Propuesta integral para la gestión ambiental de los desechos sólidos domésticos: caso Vista Hermosa II,

Municipio Heres, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.” Basando su objetivo en una propuesta integral de gestión ambiental de los desechos sólidos domésticos que fortalezca la conciencia ambiental de los habitantes, promoviendo la acción individual y colectiva en pro del resguardo del ambiente.

La dinámica de los seres vivos siempre ha implicado alteración de los ecosistemas; desde la era primitiva se han utilizado los recursos naturales como materias primas para la generación de bienes y servicios, dirigidos a la Satisfacción de necesidades, que una vez consumidos se convierten en desechos. La Urbanización Vista Hermosa II, es un espacio de producción diaria de desechos sólidos que una vez generados son colocados en áreas abiertas de la Comunidad, un camión compactador los recoge y dispone finalmente, por lo que se desechan materiales que aún tienen vida útil, atendiendo a la cultura consumista impuesta por el mercado capitalista sobre la sociedad.

Se plantea una propuesta integral para la gestión ambiental de los desechos sólidos de la Comunidad, siguiendo el esquema metodológico de la investigación proyectiva, un diseño documental y de campo, como instrumento la encuesta, entrevistas y observación. Los resultados obtenidos manifiestan la necesidad de articular la organización comunitaria hacia el desarrollo endógeno sustentable aprovechando potencialidades de la Comunidad, la cual no maneja planes referidos a la valoración de los desechos para su reutilización y reciclaje, para lo que se establece un modelo sistémico de gestión ambiental que articula 7 principios y 5 líneas estratégicas.

Abigail Valdez Nieto (2020) desarrolló su tesis “Basura cero. Propuesta de manejo sostenible para el municipio de Toluca” para obtener el grado de Maestra en Estudios de la Ciudad, Toluca-México. Teniendo como objetivo general: evaluar el desempeño de los actores dentro de la gestión actual de los residuos sólidos del municipio de Toluca con respecto a la estrategia basura cero. En sus objetivos específicos plantea: Evaluar el desempeño de los actores de la actual gestión de residuos sólidos urbanos del municipio de Toluca con respecto a la

estrategia basura cero. Generar una propuesta de línea base para la elaboración del Programa de Basura Cero para el Municipio de Toluca.

La propuesta de dicho programa tiene la finalidad de sentar las bases para generar una nueva visión en la gestión de los residuos sólidos a nivel local, desde una perspectiva sostenible por medio de la estrategia Basura Cero para avanzar hacia una visión circular de los recursos, mientras que la gobernanza permite generar una red de actores que facilite la gestión de residuos desde las atribuciones y responsabilidades de todos los involucrados en el proceso.

Las principales problemáticas identificadas en la gestión actual de los residuos del municipio de Toluca están determinadas por la falta de colaboración entre actores, ya que, al no existir canales de comunicación y convenios efectivos, la industria no extiende su responsabilidad por recolectar y reintegrar los residuos a procesos productivos, la población carece de educación ambiental y cumple solo con su papel de consumidor sin desempeñar acciones responsables de reúso, separación y adecuada disposición de residuos para que sean reciclados, mientras que el gobierno local al verse superado, desempeña solo actividades de recolección y transferencia de residuos a rellenos sanitarios.

Se plantearon cuatro líneas de acción para determinar el camino a seguir para la correcta ejecución del PBCMT, desde acciones esenciales como educación ambiental, dotar de infraestructura, equipo y mobiliario urbano adecuada para la disposición de residuos, asumir la responsabilidad ampliada del productor así, como de la regulación normativa, vigilancia y monitoreo para lo cual se generó una serie de indicadores de evaluación y seguimiento de la incisiva con la finalidad de conocer como es el avance desde la responsabilidad que asume el gobierno local.

Esta propuesta ofrece un panorama multidimensional e integral, que además de fortalecer los principios de gestión y gobernanza de los gobiernos locales, permite ampliar las atribuciones de la sociedad y particulares, para que de manera

conjunta se puedan implementar mejoras consistentes para un lograr gestionar los RSU desde una perspectiva circular, lo que además de contribuir a mejorar la capacidad técnica, económica y administrativa de los servicios públicos municipales, está enfocada en la disminución de los impactos ambientales del actual manejo lineal.

Comprendiendo las investigaciones, a nivel internacional afirman que los países de América Latina en general no han podido superar la visión lineal de gestión de los residuos. Por lo que, cambiar el enfoque bajo el cual se presta el servicio público resulta un reto inmediato por atender en las ciudades. La literatura especializada expone que la sostenibilidad urbana debe enfocarse en dar un manejo circular a los recursos que se consumen dentro de las ciudades y específicamente para lograr a una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos se requiere de la participación de la sociedad (familias y sector privado), no solo del gobierno local, ya que, se trata de la prestación de un servicio cuya eficiencia no puede ser solo evaluada por la cobertura de recolección, por el contrario, se debe generar cooperación en la gestión de los residuos.

## **3.2 Bases teóricas.**

### **3.2.1 Residuos**

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003).

La palabra residuo (con origen en el latín residuum) describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. Por lo tanto, el concepto de residuo se emplea como

sinónimo de basura, es decir, por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido.

### **3.2.2 Caracterización de residuos**

Es determinar la estructura de un residuo en distintas porciones, donde gracias a esto se puede conocer con exactitud qué es lo que se deposita en los contenedores y en función a esto todas las medidas pertinentes para cada tipo y así disponer de los mismos en caso de que estos sean indispensables para un nuevo uso, es decir, para conocer cuál será su disposición final.

### **3.2.3 Residuos sólidos**

Se definen como todos aquellos materiales en estado sólido o semisólido que han sido desechados tras su vida útil procedentes de la fabricación, transformación o utilización como bienes de consumo. Cabe acotar que este tipo de desechos son los que el ser humano genera con mayor abundancia, esto se debe a que casi cualquier cosa que el ser humano realiza implica la utilización de este tipo de desechos, además de ello en lo que respecta al espacio como tal, son esto los que ocupan un mayor porcentaje, ya que son muy difíciles para biodegradarse.

### **3.2.4 Clasificación de residuos sólidos**

Para poder caracterizar los residuos hay que determinar su clasificación de acuerdo con su estado material en líquidos, sólidos y gaseosos (Tchobanoglous et al., 1994). Por su composición: en orgánicos e inorgánicos; por la actividad humana que los origina: en domésticos o domiciliarios, comerciales y de servicios, institucionales, voluminosos, resultantes de la construcción y demolición, servicios públicos municipales, de las plantas de tratamiento, los industriales, hospitalarios y los agrícolas y ganaderos (Tejada, 2013). Y según el manejo que deben darles: como peligrosos (RP), de manejo especial (RME) y

municipales (Sedesol, 2012). En función de sus atributos, utilidad y origen, los desechos sólidos se clasifican en:

**3.2.4.1 Desechos sólidos urbanos (RSU):** estos son generados en nuestras casas como resultado de la eliminación de los materiales usados en actividades domésticas, por ejemplo, los productos que consumimos y sus envases o empaques, incluso los que provienen de cualquier otra actividad desarrollada dentro de establecimientos o en vías públicas, con características domiciliarias.

**3.2.4.2 Desechos de manejo especial (RME):** surgen por procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados desechos sólidos urbanos o peligrosos, o bien son producto de grandes generadores de desechos sólidos urbanos y pueden ser de características tóxicas, explosivas, corrosivas o radiactivas, como algunos desechos industriales y hospitalarios.

**3.2.4.3 Desechos peligrosos (RP):** provienen de las sustancias químicas que existen en la actualidad en muchos productos que utilizamos, pero se convierten en un peligro para los humanos y el medio ambiente al culminar su vida útil.

Otra manera de clasificar los desechos sólidos es por su composición. Estos pueden ser:

**3.2.4.4 Desechos orgánicos:** son aquellos compuestos por desechos de origen biológico (por ejemplo, frutas y verduras podridas), son biodegradables, se descomponen rápido, por lo que pueden servir de abono, por ejemplo.

**3.2.4.5 Desechos inorgánicos:** son de origen industrial o artificial y demoran cientos de años en desintegrarse.

**3.2.4.6 Desechos peligrosos (inorgánicos no reciclables):** corresponde a sustancias químicas corrosivas, ácidos o basura radioactiva creados por producción industrial

y deben ser tratadas con cuidado porque pueden amenazar tanto la salud pública como el medioambiente.

Tipos de desechos sólidos:

**3.2.4.7 Desechos sólidos urbanos:** están constituidos por todos aquellos desechos sólidos domésticos descritos anteriormente.

**3.2.4.8 Desechos industriales:** se dividen en inertes, son escombros y materiales parecidos, son desechos sólidos no peligrosos para el planeta. Sin embargo, los que provienen de la minería sí pueden ser tóxicos; Y en similares a residuos sólidos urbanos, compuestos por los restos o sobras de comida en comedores, los desechos de oficina, etc.

**3.2.4.9 Desechos peligrosos:** de acuerdo con su composición química, son aquellos que requieren tratamiento especial.

**3.2.4.10 Desechos agrarios:** surgen de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.

**3.2.4.11 Desechos médicos y de laboratorios:** nacen del trabajo clínico, médico o material de investigación científica y hospitalaria.

**3.2.4.12 Desechos radiactivos:** son materiales que emanan radiactividad o compuestos de metales pesados.

### **3.2.5 Residuo sólido urbano**

Esta investigación centra su análisis en residuos sólidos urbanos (RSU) que son de competencia municipal debido a que, en un contexto urbano, los residuos representan la ineficiencia de la sociedad moderna para manejar de manera adecuada sus recursos (Songetal, 2014), y el manejo inadecuado de residuos

significa una problemática emergente que desemboca en la calidad ambiental y de salud. Los residuos sólidos urbanos son los desperdicios que se producen en las áreas urbanas debido a las actividades cotidianas en los hogares, oficinas, restaurantes y calles por lo que no tienen valor para quien lo genera, pero es susceptible de aprovechamiento. Se clasifican en:

**3.2.5.1 Residuos orgánicos:** tienen una facilidad de degradarse por estar compuestos para materia orgánica (restos de alimentos, jardinería, estiércol, entre otros) y con ellos se puede elaborar fertilizante o compost. Su generación en peso es la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.

**3.2.5.2 Residuos inorgánicos:** son desechos cuyo tiempo de degradación es mayor, ya que presentan componentes que han sufrido un proceso de transformación origen industrial. Entre estos se encuentran: vidrio, papel y cartón, plásticos, textiles, metales, madera.

**3.2.5.3 Residuos peligrosos:** son aquellos residuos sólidos, líquidos, pastosos o gaseosos que son resultado de un proceso de producción transformación y reciclaje o consumo que tengan propiedades corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológicas, explosivas, que manifiesten riesgos para la salud y el ambiente según normas y leyes existentes.

**3.2.5.4 Residuos especiales:** son aquellos residuos que se localizan en el listado Nacional de Desechos Especiales, lo que demuestra que la regularización ambiental para su gestión, transporte, almacenamiento y disposición final serán regulados de acuerdo con los directrices técnicos específicos en base a la legislación ambiental vigente. Además estos se caracterizan únicamente en no ser peligrosos para impactar el ambiente y a la salud.

### 3.2.6 Gestión integral de residuos

Se refiere a todas las acciones necesarias para llevar a cabo un residuo, desde su recolección hasta su disposición final. Donde la pre-recolección aborda el manejo, separación, almacenamiento y las posibles manipulaciones en los hogares. Finaliza cuando los residuos se presentan de forma adecuada a los servicios de recolección. La recolección engloba las operaciones de transporte de residuos desde la ciudad a centros de tratamiento, o a puntos transferencia intermedia y el tratamiento final, siendo este el proceso para la recuperación o transformación ya sea por procesos mecánicos químicos o biológicos, o completa eliminación de los residuos sólidos urbanos.

### 3.2.7 Etapas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos

La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, o GIRSU, se impuso como el método adecuado para el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, o RSU, luego de años de estudio y numerosas experiencias realizadas en el mundo. La gestión integral de RSU está dirigida a disminuir los residuos generados –que son consecuencia inevitable de las actividades humanas– como medio idóneo para reducir sus impactos asociados y los costos de su manejo, a fin de minimizar los potenciales daños que causan al hombre y al ambiente. Sus etapas se dividen en:

**3.2.7.1 Generación:** el concepto refiere a la generación de residuos como consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre, provenientes de diverso origen: residencial, comercial, industrial, etc. Se vincula a las prácticas de consumo cotidiano. Una forma de disminuir la disposición final de residuos es someterlos a procesos de reuso y reciclado tantas veces como sea posible, antes de ser descartados definitivamente y enviados a su disposición final.

El proceso de reciclado, al utilizar como insumo los materiales recuperados de los RSU dando lugar a su valorización, permiten, al mismo tiempo, reemplazar y ahorrar los recursos naturales que sustituyen. Los métodos para la valorización de

los RSU están asociados al concepto de prevención cuantitativa, el cual promueve la minimización de las cantidades de residuos a generar y también a disponer.

**3.2.7.2 Recolección y transporte:** la recolección es la actividad consistente en recoger los residuos dispuestos en los sitios indicados y su carga en los vehículos recolectores. La recolección se diferencia dividiéndose en general, sin discriminar los distintos tipos de residuos; y diferenciada, discriminando por tipo de residuo en función de su posterior tratamiento y valoración.

El transporte comprende el traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en la gestión integral. Las Estaciones de Transferencia son instalaciones donde los residuos de los vehículos recolectores son transferidos a equipos de transporte de gran capacidad de carga, los cuales finalmente son los encargados de llevar los residuos a la plantas de tratamiento o al centro de disposición final.

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

**3.2.7.4 Disposición final:** la disposición final es la última etapa en el manejo de RSU y comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos sólidos urbanos, producto de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de valorización adoptados. La solución de relleno sanitario para la disposición final de RSU tiene en cuenta principios de ingeniería sanitaria para la adecuada disposición final de residuos a fin de evitar riesgos a la salud pública y el ambiente.

Los rellenos sanitarios difieren mucho del simple enterramiento de los residuos y sus actuales características reducen significativamente el riesgo de impactos adversos al ambiente. Mediante esta tecnología los residuos quedan encapsulados

entre los materiales de la cubierta superior y un sistema de membranas, lo que permite implementar sistemas de recolección y control de las emisiones líquidas y gaseosas.

### **3.2.8 Sistemas de recolección de residuos sólidos**

El sistema de gestión de desechos es un conjunto de operaciones (recogida, transporte, reciclado, reutilización, eliminación), realizadas en el curso de la gestión de los desechos, así como el control de esos procesos y su reglamentación. La solución de las principales tareas de la gestión de residuos en cualquier lugar, tiene como objetivo reducir el impacto negativo de los residuos domésticos e industriales en la salud humana y en la ecología. La gestión de los procesos en esta área también es importante por razones económicas (los residuos son un material reciclable y reutilizable barato) y estéticas.

**3.2.8.1 Centro de gestión de desechos:** este centro se suele llamar a una o más empresas, que se dedican a la cuestión de los residuos en un país determinado. También existen algunas empresas que ofrecen servicios de consultoría en el campo de la ecología. Por ejemplo, la capacitación ecológica, el diseño ecológico, los pagos ecológicos y la presentación de informes. Todo esto es necesario para legalizar las actividades de las industrias y fábricas que, de una manera u otra, trabajan con residuos.

**3.2.8.2 Tecnologías aplicadas:** en la mayoría de los países no se utilizan tecnologías innovadoras en la gestión de los desechos. En algunos casos se utiliza RFID (identificación por radiofrecuencia) con el fin de obtener información sobre la eliminación de residuos de los contenedores de basura municipales, la información es importante a la hora de desarrollar un nuevo tipo de contenedor de reciclaje; GPS para evaluar la eficiencia de la eliminación de residuos en cubos de basura especiales, lo cual es realizado por las empresas de gestión de residuos; O programas informáticos para obtener los datos necesarios para mejorar la calidad de la recogida de residuos.

Las obras de gestión de desechos incluyen un conjunto de actividades que consisten en diferentes técnicas:

- ❖ La recolección (uso de un sistema de entrega de residuos, puntos de recogida móviles, contenedores para diferentes tipos de residuos o una mezcla de ellos).
- ❖ La clasificación y el reciclaje (incluyendo la obtención de combustible RDF).
- ❖ La descomposición aeróbica y anaeróbica de la parte orgánica de los residuos.
- ❖ La eliminación térmica de los desechos (por incineración, pirolisis, gasificación).
- ❖ La colocación (en vertederos de residuos específicos).

### **3.2.9 Reciclaje**

Es el proceso mediante el cual los desechos se convierten en nuevos productos o en recursos materiales con el que fabricar otros productos. De esta forma, los residuos se someten a un proceso de transformación eco-ambiental para poder ser aprovechados en algún proceso de fabricación, reduciendo el consumo de materias primas y ayudando a eliminar residuos.

El reciclaje es una práctica eco-amigable que consiste en someter a un proceso de transformación un desecho o cosa inservible para así aprovecharlo como recurso que nos permita volver a introducirlos en el ciclo de vida sin tener que recurrir al uso de nuevos recursos naturales. A su vez, el reciclaje es una manera verde de gestionar o, directamente, de acabar con buena parte de los desechos humanos. Permite usar los materiales repetidas veces para hacer nuevos productos, lo que supone la reducción de futuros desechos, al mismo tiempo que reduce la utilización de materias primas al mismo tiempo que ahorra la energía, el

tiempo y el dinero que serían necesarios para su extracción y/o su obtención mediante distintos procesos de fabricación.

### **3.2.10 Basura cero**

Es un concepto de vida urbana sostenible, en el cual la basura no es algo que hay que hacer desaparecer sin importar el costo social o ambiental. Bajo el enfoque de basura cero, se busca reducir la producción de residuos, reciclar y revalorizar la mayor cantidad posible de materiales, así como promover la fabricación de productos que estén diseñados para ser reusados en el largo plazo. Su premisa básica es la separación en origen que consiste en que cada ciudadano separe los residuos reciclables de los que no lo son y que pueda desecharlos de manera diferenciada.

El objetivo de este movimiento es evitar enviar la basura a los vertederos, a las incineradoras o al océano. Actualmente, sólo se recicla el 9% del plástico mundial. En un sistema de residuo cero, el material se reutilizará hasta alcanzar el nivel óptimo de consumo. La definición adoptada por la Alianza Internacional Residuo Cero (ZWIA) es:

“Basura cero: La conservación de todos los recursos mediante la producción, el consumo, la reutilización y la recuperación responsables de todos los productos, envases y materiales, sin quemarlos y sin vertidos a la tierra, el agua o el aire que amenacen el medio ambiente o la salud humana.”

El residuo cero se centra en reestructurar los sistemas de distribución y producción para reducir los residuos, proporciona directrices para trabajar continuamente en la eliminación de los residuos. La primera ciudad en aplicar este tipo de legislación fue Canberra, Australia que en 1995 se planteó “ningún desecho en el 2010”. La ciudad de San Francisco, en Estados Unidos, con 7.000.000 habitantes, también la aplicó al mismo tiempo y logró reducir en un 50% sus residuos urbanos en 10 años.

### **3.2.11 Desarrollo sostenible en el manejo de recursos**

El planeta tierra es un sistema en donde convergen elementos bióticos y abióticos cuya relación permite que se desarrolle la vida. En este sistema, la manera en que el ser humano desempeña sus actividades cotidianas ha generado centros de población que de acuerdo con la cantidad de personas que concentren podrán determinarse como áreas rurales o urbanas (Leal, 2017).

En lo que respecta a los centros urbanos, se considera que son los principales consumidores de recursos en el planeta, por lo cual es importante reconocer de qué manera deben desempeñarse ahí las actividades humanas para que la satisfacción de sus necesidades diarias se realice de manera equilibrada y como lo describe el término Desarrollo Sostenible (DS), no agotar los recursos existentes para generaciones futuras (ONU, 1992).

### **3.2.12 Sostenibilidad urbana**

Las bases de la sostenibilidad urbana (SU) parten del desarrollo del término DS, el cual surge por un visible agotamiento de los recursos naturales como una externalidad negativa del modelo económico neoliberal (Bustillo y Martínez, 2008). Este modelo económico ha operado bajo una postura de satisfacer las necesidades del ser humano por encima del impacto al medio ambiente. En este sentido, se plantea el DS como un concepto cuyo alcance sea garantizar que los seres humanos den un uso racional a los recursos que consumen para el presente y el futuro.

Reed, citado por Castillo (2009) expone que las tres principales aportaciones del DS fueron: 1) Establecer la responsabilidad que las generaciones actuales tienen acerca del cuidado de los recursos para con las generaciones próximas, 2) el combate a la pobreza será un eje que habrá de guiar la sustentabilidad del planeta y 3) el papel importante de la economía internacional de tal forma que los

patrones de comercio sean más responsables con los compromisos que plantea la sostenibilidad.

Por lo tanto, el DS muestra la importancia de explotar, transformar y consumir los recursos de tal manera que no se pongan en riesgo las necesidades de generaciones futuras en todos los ámbitos que involucra la vida humana; en lo que respecta a los centros de población, al ser los lugares en donde se desempeña la mayoría de las actividades humanas es necesario determinar acciones concretas para el cumplimiento del DS.

Lo anterior expone la importancia que existe en la relación hombre-naturaleza desde diversos enfoques con respecto al DS, esto es, ecológico, económico o cultural-social, o como diserta Gudynas (2010), bajo qué corrientes se lleva a la práctica. La primera corriente se denomina débil y otorga un valor económico a los recursos naturales con la finalidad de generar un cambio en procesos productivos bajo una perspectiva de eficiencia energética y material; en esta corriente se pueden encontrar los llamados “bonos de carbono” o la iniciativa “quien contamina paga”, es decir, se promueve un cobro hacia las acciones que repercuten en la calidad ambiental.

Se parte del hecho de que los recursos naturales son bienes cuyo único propósito es el de satisfacer las necesidades del ser humano. Dicha postura está altamente influenciada por el modelo económico neoliberal, el cual supone que los recursos son infinitos y que los avances tecnológicos habrán de contrarrestar los efectos negativos al medio ambiente derivados del consumo excesivo. Además, considera que la degradación de la naturaleza es vista como un proceso externo al mercado y las condiciones perfectas de éste (Bustillo y Martínez, 2008).

La segunda corriente se nombra fuerte, está relacionada con la preservación de los recursos naturales por encima de las motivaciones económicas, ya que sin los primeros el desarrollo de la vida de los seres humanos se verá severamente

afectado; no obstante, esta corriente conserva aún patrones de progreso relacionados con un alto consumo, característico de países desarrollados, pero domina un enfoque ecológico por encima de intereses económicos.

La tercera, súper-fuerte, explica la existencia de posturas no sólo económicas, sino que intervienen valores culturales, ecológicos, religiosos o estéticos, lo que a su vez genera una visión de equidad en aspectos políticos y sociales, además de que propone una nueva relación de equilibrio entre el hombre y la naturaleza, en la cual se retoma el concepto de patrimonio cultural para comprender que los recursos son parte de una herencia de los ancestros y que se debe mantener en las mejores condiciones posibles para generaciones futuras.

### **3.2.13 Sistema de recolección en Sur Corea**

En primera instancia hay tres tipos de residuos que se separan en el país: la basura general, la materia orgánica y los reciclables. Los surcoreanos deben pagar por el nivel y el peso de la basura que tiren. Esta medida apunta a obligar a que los ciudadanos trabajen su propia basura. Dicho impuesto se cobra por medio de la venta de las bolsas diferenciadas para tirar la basura.

Estas bolsas, además tienen el nombre del distrito al que pertenecen para permitir una mejor gestión de los mismos y toda mal utilización de las mismas será sancionada con una multa. Esto debido a que cada cesto de basura en la calle está controlado por una cámara de seguridad que asigna la multa automáticamente. Corea del Sur actualmente está reciclando el 95% de los residuos de alimentos. Las medidas adoptadas para solucionar el problema son variadas. En 2005 se prohibió el vertido de alimentos en vertederos.

En 2013, el gobierno impuso con carácter de obligatoriedad el reciclaje de alimentos. La basura en Corea se tira con bolsas biodegradables. Todo lo que pueda quemarse en el fuego se tira dentro de las bolsas. La basura debe desecharse el día y la hora de la semana. De lo contrario, habrá una multa, por lo que debes

comprobar la fecha y el día de la semana de uso en la bolsa de basura antes de tirarla.

El tiempo de eliminación de basura difiere según el tipo de casa en la que vive y el área donde vive. Para apartamentos o estudios como Officetel en Corea normalmente hay un lugar de eliminación de basura subterráneo separado. En el caso de los tipos de villa, hay un lugar de eliminación de basura fuera del edificio. Si vive en una casa unifamiliar, se coloca frente a la casa el día y la hora en que puede verificar las bolsas de basura estándar.

Hay muchos casos en los que es posible que no haya contenedores de reciclaje separados en casas unifamiliares y villas. En esos casos se deben seguir ciertas reglas de reciclaje:

1. Los residuos reciclados se pueden poner en un contenedor regular bolsa transparente (no una bolsa de plástico estándar).
2. En general, botellas, latas, plásticos y PET Se puede juntar en una bolsa.
3. Reunir vinilo y envoltorios juntos.
4. Poner papel y cartón juntos.
5. Los desechos reciclados, los desechos generales y los desechos de alimentos se pueden tirar al mismo tiempo.
6. Para los tipos de apartamento de residencia, verá diferentes tipos de contenedores de reciclaje. Entonces, necesitamos dividir el material en seis categorías diferentes. Los contenedores de reciclaje tienen símbolos que representan diferentes tipos de productos de desecho. Deseche los residuos en estos contenedores de reciclaje en consecuencia.

7. Hay 6 símbolos de reciclaje en Corea. Cada categoría consta de diferentes cubos de basura.

En el caso de la materia orgánica el desperdicio de alimentos incluye cualquier cosa comestible. Por lo tanto, cualquier cosa que pueda ser consumida por un animal se considera desperdicio de alimentos. No se considerarán residuos de alimentos la piel de cebolla, la piel de ajo, las cáscaras, las bolsitas de té, las hojas de té, las cáscaras de huevo, el hueso de pollo, entre otros. Las bolsas están diseñadas expresamente para el reciclaje. Los desperdicios se colocan en los contenedores para el compostaje.

Una vez que los desechos son depositados en las bolsas biodegradables, se elimina la humedad. Para ello se recurre a una planta de procesamiento que las exprime y en el proceso, se obtiene biogás y aceite biológico. Una vez que los residuos están secos se utilizan para alimentar un programa gubernamental llamado granjas urbanas. Consiste en impulsar la agricultura urbana y los compostadores alimentados con estos desperdicios.

### **3.3 Bases Legales**

#### **3.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1.999**

**3.3.1.1 Capítulo IV Del Poder Público Municipal. Artículo 178.** Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asigne esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido desinterés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación, y el mejoramiento, en

general, de las condiciones de vida de la comunidad, en las siguientes áreas:

1. Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público.

2. Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.

3. Espectáculos públicos y publicidad comercial, en cuanto concierne a los intereses y fines específicos municipales.

4. Protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental; aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recolección y tratamiento de residuos y protección civil.

5. Salubridad y atención primaria en salud, servicios de protección a la primera y segunda infancia, a la adolescencia y a la tercera edad; educación preescolar, servicios de integración familiar de la persona con discapacidad al desarrollo comunitario, actividades e instalaciones culturales y deportivas; servicios de prevención y protección, vigilancia y control de los bienes y las actividades relativas a las materias de la competencia municipal.

6. Servicio de agua potable, electricidad y gas doméstico, alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas; cementerios y servicios funerarios.

7. Justicia de paz, prevención y protección vecinal y servicios de policía municipal, conforme a la legislación nacional aplicable.

8. Las demás que le atribuyan esta Constitución y la ley.

### **3.3.2 Ley de gestión integral de la basura. Gaceta Oficial N° 6.017 Extraordinario del 30 de diciembre de 2010**

**3.3.2.1 Título I Disposiciones generales. Artículo 1.** La presente Ley establece las disposiciones regulatorias para la gestión integral de la basura, con el fin de reducir su generación y garantizar que su recolección, aprovechamiento y disposición final sea realizada en forma sanitaria y ambientalmente segura.

**3.3.2.2 Título III del manejo integral de los residuos y desechos sólidos. Capítulo II. Manejo Integral. Sección Primera. Disposiciones Generales. Artículo 27.** El manejo integral tiene por objeto minimizar o prevenir la generación de residuos y desechos sólidos y maximizar su recuperación, con el propósito de alargar la vida útil de los materiales reutilizables, estimular las actividades económicas que empleen estos procesos o se surtan de estos materiales y la disposición final de desechos en forma ambiental y sanitariamente segura, incluyendo la clausura y post-clausura de rellenos sanitarios.

**3.3.2.3 Sección Segunda. Generación de Residuos y Desechos. 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.

**3.3.2.4 Sección Quinta. Recolección, Transporte y Transferencia. Artículo 49.** Recolección, la recolección de residuos y desechos sólidos es una operación continua, conforme al proyecto de rutas establecidas en el plan municipal, que contendrá frecuencia, horarios y patrones de ejecución, que deben ser del conocimiento de la comunidad.

**3.3.2.5 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.

**3.3.3 Ley de residuos y desechos sólidos. Gaceta Oficial Número: 38.068 De fecha 18 de noviembre del 2004**

**3.3.3.1 Título I disposiciones generales: Artículo 1.** La presente ley tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos de desechos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los desperdicios al mínimo, y evitará situaciones de riesgo para la salud humana y calidad ambiental.

**3.3.3.2 Artículo 4.** Los residuos y desechos sólidos se clasificarán según su origen y composición, de acuerdo con los criterios técnicos conforme a la presente ley, su reglamentación y las ordenanzas.

**3.3.3.3 Capítulo II Del manejo. Sección segunda. De la limpieza urbana. Artículo 35.** Los residuos y desechos sólidos colocados dentro de los contenedores que han sido destinados especialmente como depósitos temporales de los referidos desperdicios, deberán retirarse diariamente para mantener en óptimas condiciones sanitarias el uso adecuado de las vías peatonales y vehiculares existentes.

**3.3.3.4 Sección tercera. Del almacenamiento. Artículo 38.** Los residuos y desechos sólidos deberán ser almacenados en recipientes adecuados a su

volumen, manejo y características particulares, con el fin de evitar su dispersión.

**3.3.3.5 Sección cuarta.** De recolección y del transporte. Artículo 44. La recolección se considera una operación continua, conforme al proyecto de rutas de recolección; en consecuencia, no deberán alterarse sus frecuencias, horarios ni los patrones de ejecución, excepto en la oportunidad que el municipio rediseña las rutas, previa información a la comunidad.

**3.3.3.6 Artículo 45.** Las autoridades locales adoptarán los métodos o sistemas de recolección y transporte que mejor se adapten a sus características particulares, cumpliendo para su realización con las condiciones de higiene y seguridad.

**3.3.3.7 Artículo 46.** El ente responsable de la gestión deberá proveer los envases apropiados para el cumplimiento del objetivo de recolección selectiva, entendiéndose por esta, la separación en el origen por tipo material, e informar debidamente a la población respecto de la frecuencia de recolección de los materiales a reciclar.

**3.3.3.8 Artículo 47.** En caso de desechos sólidos abandonados o tratados en forma contraria a lo dispuesto en la presente ley y su reglamento, la autoridad competente podrá, una vez abierto el procedimiento, ordenar de oficio la remoción y posterior eliminación de dicho desecho, con cargo al responsable cuando proceda.

**3.3.3.9 Artículo 50.** El transporte de residuos y desechos sólidos deberá ser realizado en vehículos destinados exclusivamente a ese efecto. Así mismo, deberán tener capacidad adecuada para el volumen a transportar, ser construidos de forma que no exista derramamiento de los residuos y desechos sólidos ni líquidos; presentar facilidad para su lavado y

desinfección, y que no produzca impacto en la salud del trabajador ni de la población.

**3.3.3.10 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 produzca 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.

**3.3.3.11 Título VII De las infracciones y sanciones. Artículo 98.** Cuando la persona natural o jurídica, pública o privada, incumpla la prohibición de arrojar, abandonar, mantener o disponer residuos y desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier naturaleza que no sean peligrosos, establecidos en la presente ley y su reglamento, será sancionada de acuerdo con lo establecido en la ordenanza respectivas sin perjuicio de lo establecido en las leyes correspondientes.

**3.3.4 Ordenanza sobre el servicio de aseo urbano y domiciliario. Gaceta Extraordinaria No. 0215 Segunda Etapa Ciudad Bolívar, 13 de Febrero de 2006**

**3.3.4.1 Capítulo I. Del servicio en general Artículo 5.** El servicio de recolección de desechos sólidos comprenderá el manejo, la recolección y el transporte de los mismos, que se produzcan en el interior de los inmuebles destinados a viviendas, o que sirvan de asiento a establecimientos comerciales, institucionales e industriales.

**3.3.4.2 Artículo 6.** Para la presentación del servicio de recolección de desechos sólidos, éste se clasificará en residencial, comercial, institucional e industrial. El servicio de recolección residencial de desechos es el destinado a la atención de los inmuebles de carácter

residencial. El servicio de recolección comercial de desechos sólidos comprende el servicio de los inmuebles en donde se ejecutan habitualmente actos de comercio. El servicio de recolección institucional de desechos está destinado a la atención de los institutos asistenciales, educacionales o militares, así como de los despachos u oficinas públicas o privadas. El servicio de recolección industrial de desechos sólidos significará todos y cada uno de los residuos provenientes de procesamiento de bebidas, alimentos, textiles u otros establecimientos industriales similares, se excluyen los residuos peligrosos que exigen una regulación especial. Por servicio de manejo de relleno sanitario para los desechos sólidos se entiende la actividad dirigida a depositar los desechos sólidos, producto de la recolección, en el relleno sanitario de Ciudad Bolívar, cumpliendo con las normas que rigen la materia.

#### **3.3.4.3 Capítulo III del servicio de recolección de desechos sólidos.**

**Artículo 26:** El servicio de Recolección de desechos sólidos es de obligatoria prestación para todos los inmuebles especificados en el Artículo 6, y se practicará de acuerdo a las frecuencias establecidas en esta Ordenanza, a los Reglamentos respectivos y a las disposiciones que al efecto dicte la oficina u organismo encargado del servicio.

**3.3.4.4 Artículo 27.** Corresponde a los ocupantes de los inmuebles el almacenamiento de los desechos sólidos producidos en ellos de acuerdo a las normas sanitarias vigentes (Regl. M.S.A.S. 1967).

1. -PARAGRAFO PRIMERO: Los usuarios deberán utilizar a los efectos de lo establecido en este Artículo, los tipos de recipientes que la administración del servicio indique.

2. -PARAGRAFO SEGUNDO: A los fines de la recolección de los desechos sólidos, los recipientes deberán ubicarse en lugares de fácil acceso para el servicio.

### **3.4 Definición de términos básicos**

**3.4.1 Desechos:** Los desechos son aquellos materiales, sustancias, objetos, cosas, entre otros, que se necesita eliminar porque ya no ostenta utilidad.

**3.4.2 Aprovechamiento:** Conjunto de operaciones dirigidas a la obtención de los recursos contenidos en los residuos mediante la reutilización, valorización, reciclado o recuperación de los mismos.

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

**3.4.4 Reciclaje:** Es el proceso de recolección y transformación de materiales para convertirlos en nuevos productos, y que de otro modo serían desechados como basura.

**3.4.5 Reutilización:** Es cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

**3.4.6 Recuperación:** Proceso por el que un material previamente recuperado del flujo de desperdicios sólidos se reintegra a la cadena de uso. Utilizar un producto para un fin distinto al que tuvo originalmente.

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

**3.4.8 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.

**3.4.9 Transporte:** Es la acción de trasladar los residuos y desechos sólidos, desde el almacenamiento hasta otra fase del manejo. Trasladar los residuos no aprovechables hasta el sitio de disposición final o estación de transferencia.

**3.4.10 Incineración:** La incineración de residuos sólidos orgánicos es una tecnología de tratamiento de los residuos sólidos orgánicos provenientes de la basura urbana. Consiste en la incineración a altas temperaturas los residuos, lo que permite reducir su volumen y su peso.

**3.4.11 Descomposición aeróbica:** se produce la oxidación completa del material descompuesto, quedando este transformado en materia inorgánica, cuyo contenido energético es escaso.

**3.4.12 Descomposición anaeróbica:** microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno.

**3.4.13 Officetel:** En Corea del Sur, un Officetel es un edificio de usos múltiples con unidades residenciales y comerciales. Este es un tipo de apartamento tipo estudio. Un Officetel está diseñado para ser un edificio parcialmente autónomo, de modo que sus ocupantes puedan vivir y trabajar en el mismo edificio, minimizando el tiempo de viaje.

**3.4.14 Contenedores de reciclaje:** Son contenedores en los que se deben desechar los residuos aprovechables o materiales reciclables como plástico, latas, vidrio, metales. Entre otros.

**3.4.15 Bolsa de basura:** Es una bolsa destinada a introducir en ella los residuos generados por la actividad humana cotidiana.

**3.4.16 Compostaje:** Materia orgánica procedente de residuos agrícolas y de la jardinería tratados para acelerar su descomposición y ser utilizados como fertilizante.

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

En este capítulo se describen las estrategias metodológicas, que se van a utilizar para obtener el conocimiento producto del proceso investigativo a desarrollarse; entendiéndose por estrategia metodológica el conjunto de métodos y técnicas necesarias para la realización de una investigación.

#### 4.1 Tipo de investigación

La investigación se enmarca dentro del tipo descriptiva y proyectiva. Descriptiva ya que se obtuvo información para exponer los hechos de la situación actual del sistema de recolección de residuos sólidos de la ciudad y del sector Agua Salada considerando las bases teóricas establecidas.

A lo que Arias, F. (2006) se refiere como investigación descriptiva:

“Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p.24)

Proyectiva porque, una vez analizada la situación actual, permitirá a través de su desarrollo, evaluación y análisis, plantear una propuesta para lograr las mejores del sistema de recolección de residuos sólidos.

Según Hurtado (2000), “consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras”. (p.325)

## 4.2 Diseño de la investigación

Tomando en consideración la naturaleza del estudio, esta investigación está centrada en un diseño no experimental, según Palella y Martins, (2006) “es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos” (p.96).

También esta investigación se apoya en el diseño de campo de acuerdo con Balestrini, M. (2002) refiere:

“Estos diseños, permiten establecer una interpretación entre los objetivos y la realidad de la situación de campo; observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural; profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación de los instrumentos; y proporcionarle al investigador una lectura de la realidad objeto de estudio más rica en cuanto al conocimiento de la misma, para plantear hipótesis futuras en otros niveles de investigación (p.132).”

De lo antes expuesto se señala que el estudio se realiza directamente en el área de trabajo, analizando la situación actual y recolectando información a través de investigación, entrevistas, cuestionarios y con observaciones, permitiendo así la verificación de las actividades que allí se realizan y también la obtención de los datos necesarios para analizar los factores que resultan determinantes para lograr los objetivos de la investigación.

La investigación también es de tipo documental la es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, entre otros).

Según Díaz (2006) el diseño de investigación documental:

“Permite el estudio de un problema con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza principal, en trabajos previos, así como información y datos divulgables por medios impresos” (p. 210)

#### **4.3 Población y muestra de la investigación**

Para poder llevar a cabo la aplicación del instrumento a desarrollar, es indispensable definir la población a la cual será aplicado el mismo. Según Tamayo y Tamayo (1997), la población es la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. Además, la misma es finita porque el tamaño es conocido.

En lo referido a la muestra Arias, F. (2006) señala: “La muestra es una porción, un subconjunto de la población que selecciona el investigador de las unidades de estudio, con la finalidad de obtener información confiable y representativa”.

En el caso específico de esta investigación se basa en el estudio de los sistemas de recolección de residuos sólidos en el sector II de Agua Salada. Por tanto, la población y muestra serían la misma, los habitantes del sector II de Agua Salada.

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Con el propósito de obtener la información necesaria, es muy importante definir con claridad las técnicas e instrumentos de recolección que se utilizarán, ya que están destinados a conocer las necesidades y así recolectar los datos de la realidad aplicados a la situación a estudiar, para su posterior análisis; con el fin de determinar las necesidades del objeto estudiado.

Según Arias, F. (2006) (p.53), “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Son ejemplos de técnicas, la observación directa, la encuesta y la entrevista, el análisis documental, de contenido, entre otros. En cuanto a los instrumentos, el autor citado anteriormente afirma que: “son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información” ejemplo de ellos son: formatos de cuestionarios y guías de entrevistas.

En función de los objetivos definidos las técnicas a utilizar para la recolección de la información y desarrollar la investigación son:

#### **4.4.1 La bibliográfica**

Según Balestrini, M. (2002), consiste en la investigación de textos especializados en el tema, para incrementar este estudio, se trata de introducir en primer término, aquellas técnicas relacionadas con el análisis documental de las diferentes fuentes bibliográficas, lo que va a facilitar la redacción de trabajo escrito. De lo anterior se desprende que para un estudio de investigación es de primordial importancia la revisión de literatura y una selección de referencias para integrarlas en el marco teórico, de una manera organizada para sustentar el tema.

Debido a que el objetivo de la investigación es la propuesta de un sistema de recolección de residuos sólidos, tomando como modelo los sistemas aplicados en Sur Corea, esta técnica a emplear es primordial.

#### **4.4.2 La entrevista de profundidad**

Es una técnica que permite obtener datos, un dialogo que se realiza entre dos personas cara a cara, al respecto Martínez, J (2004) considera que:

“La entrevista, en la investigación cualitativa, es un instrumento técnico que tiene una gran sintonía epistemológica con este enfoque y también con su teoría

metodológica. Esta adopta la forma de un dialogo coloquial o entrevista semiestructurada, completada posiblemente con otras técnicas escogidas entre las señaladas y de acuerdo con la naturaleza de la investigación (p.93).

En este sentido el autor antes mencionado hace referencia a los tipos de entrevista que pueden aplicarse en este estudio. Es importante destacar que la entrevista semiestructurada se aplicará a informantes claves, los cuales son definidos por Martínez, J. (2004) como:

“Personas con conocimientos especiales, estatus y buena capacidad de información. Un buen informante clave puede desempeñar una función decisiva en una investigación: introduce al investigador ante los demás, le sugiere ideas y formas de relacionarse, le previene de los peligros, responde por él ante el grupo y, en resumen, le hace de puente con la comunidad” (p.86).

#### **4.4.3 La observación directa**

Por medio de esta técnica se logró visualizar el sistema de recolección de residuos aplicado en agua salada sector II, también de los puntos específicos donde los habitantes dejan su basura en espera del camión compactador,

Es definida por Moreno, M. (1993) como:

“La inspección que se hace directamente a un fenómeno dentro del medio en que se encuentra, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes a su comportamiento y sus características dentro de ese campo. En este caso el observador entra en contacto directo con el fenómeno observado, pudiendo permanecer aislados del mismo o participar en él en dirección electrónica”

Esta técnica radica en que los hechos son percibidos por el investigador, sin ninguna clase de intermediario, donde se utilizó los siguientes instrumentos: block de anotaciones, lápiz y cámara digital. Yodos los instrumentos mencionados van a

permitir ampliar y dar mayor credibilidad a la información y por lo tanto a la investigación.

#### **4.4.4 Diagrama de Gantt**

Es definido por Cuatrecasas, L. (2000) como: “La representación de las actividades, sus duraciones y los momentos en que deben comenzar y terminar, puede llevarse a cabo, cuanto estas actividades y, sobre todo, sus interrelaciones no presenten mayor dificultad, por medio de un sencillo pero muy efectivo diagrama”.

Este diagrama es utilizado para hacer la representación gráfica de las actividades a realizar en la elaboración del tema bajo estudio, su forma tan sencilla nos permite una mejor visualización de todas las actividades mostrándonos el comienzo y finalización de cada una.

## **CAPITULO V**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Para lograr conocer la situación actual de los sistemas de recolección de residuos sólidos en el sector II de Agua Salada, se realizaron estudios al sistema en varias oportunidades, lo cual se lograba con observaciones directas a los sistemas implementados, y así como también entrevistas directas o indirectas a informantes claves.

#### **5.1 Identificación de los elementos del sistema de recolección de residuos**

##### **sólidos en el sector II de Agua Salada.**

El objetivo de la existencia de un sistema de recolección de residuos sólidos es la reducción y un mejor manejo de los residuos, para terminar en la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de la población en general, así como el cuidado del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Para recopilar información sobre los sistemas de recolección utilizados se recurrió a diferentes técnicas, entre ellas la observación directa, esto para visualizar el estado de los mismos y su ubicación en distintos puntos del sector. También la información suministrada por el subdirector de la Oficina de Servicios Generales de la alcaldía del municipio Angostura del Orinoco, Gustavo Mijares; Y de los habitantes de la comunidad, mediante entrevistas no estructuradas, información que fue de utilidad para el diagnóstico de la situación actual.

Al sector II de Agua Salada se le designo un camión compactador de 18 toneladas al cual se le asigna un día específico, actualmente maneja una ruta los días jueves con un horario de 9:00am a 4:30pm. Recorre las calles principales de los sectores y urbanismos ubicados en el mismo, debido a que en ciertas zonas del sector hay calles que no se encuentran asfaltadas, no se puede movilizar la compactadora por las irregularidades de tierra y mal estado, dificultando la colecta

de desechos. Es por ello lo que los habitantes emplean el uso de puntos específicos, donde acumulan los residuos para su posterior recolección.

Luego de que el camión compactador recorra el sector, al éstos alcanzar su límite de capacidad, bajan para descargar los residuos sólidos en el vertedero, ubicado en la entrada del Perú, vía Caicara, unos metros después de la Alfarería. Posterior a ello, continúan con la ruta designada para la parroquia Agua Salada y repiten el proceso unas dos veces al día, recolectando aproximadamente 36 toneladas diarias. La poca capacidad del camión compactador impide una recolección más eficiente, al igual que la falta de contenedores en las avenidas principales, las calles en estado intransitable, y la falta de colaboración por parte de la comunidad para colocar la basura en puntos específicos donde pasa la ruta designada y no regada por el sector.



Figura 5.1 Camión compactador de basura del sector Agua Salada.

## **5.2 Identificación de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos en Sur Corea.**

El país asiático se ha convertido en todo un ejemplo para el mundo gracias a una iniciativa gubernamental que entró en vigor en 2005, cuando se prohibió el vertido o desecho de alimentos. A partir de ese momento, los montones de comida en la basura dejaron de ser una estampa común. En 2013, el reciclaje de residuos de alimentos, obligatorio en el país, se comenzó a realizar a través de contenedores de reciclaje dividido en categorías, bolsas biodegradables especiales y contenedores inteligentes.

Lo primero que debemos tomar en cuenta es que existen áreas destinadas para tirar los residuos, ya sea fuera de los departamentos, escuelas, oficinas, etcétera. En estas áreas hay contenedores que se dividen en: latas, botellas, plástico y papel o cartón. Estas son las 4 categorías básicas para separar la basura en sus respectivos contenedores, aunque las regulaciones varían según el lugar o tipo de edificación, por lo que en muchos lugares la clasificación abarca más de sólo 4 categorías. Además, todo debe desecharse en días y horas específicas previamente avisados por el gobierno local.

No obstante, antes de tirar los residuos se debe realizar una separación previa desde casa, y para esto, existen bolsas biodegradables, las cuales se dividen en 2 categorías, basura general, que es todo aquello que no se pueda reciclar y los restos de comida que los animales todavía pueden comer. Esto se hace con el fin de dividir y descartar aquellos objetos como plástico, cartón, botellas de vidrio, papel y latas, que sí pueden tener otra oportunidad. Aunado a ello, es importante mencionar que las bolsas se dividen por zona o región. Cada una tiene su respectivo nombre y color y deben tirarse estrictamente en el área al que pertenece.

Seúl, capital de Corea del Sur, tiene una gran densidad de población. De hecho, se calcula que se generan una media diaria de 9.608 toneladas de residuos

domésticos. Debido al alto volumen de residuos que se generan en la ciudad, Seúl se enfrentaba a otro gran problema a la hora de hacer el debido tratamiento de estas basuras: el número de contenedores públicos de basura era insuficiente para la población, lo que hacía que muchas veces los desperdicios estuvieran tirados y esparcidos por la vía pública.

Es decir, que los responsables de la ciudad se enfrentaban al problema de tener que hacer una recolección frecuente de desechos (de entre cuatro a cinco recolecciones de desechos diarias que resultaron ser insuficientes) y, además, a su desbordamiento. A esto se puede añadir que los planificadores de recolección de residuos no sabían si los contenedores estaban realmente llenos, mientras que el personal de Seúl tenía que lidiar con botellas de plástico y vasos de papel que se acumulaban continuamente sobre los contenedores de reciclaje.

Una empresa local, Ecube Labs, encontró la solución, un contenedor de basura innovador que compacta su contenido con un compresor que funciona con energía solar. Como incentivo extra para reciclar, los residuos que se introducen en las bolsas biodegradables se depositan en dichos contenedores "inteligentes" de pago que, a través de una tarjeta personal, registran la cantidad de desperdicios que cada persona recicla. Cuanto más pesan los residuos, más hay que pagar por su reciclaje. Por tanto, los habitantes intentan reducir al mínimo sus desperdicios.

El contenido de esas bolsas acaba en plantas de procesamiento donde se les quita la humedad y se exprime para obtener biogás y aceite biológico. Una vez secos, estos residuos se utilizan como fertilizantes y alimentos para animales, medida con la que se intenta impulsar la agricultura urbana y los compostadores en las ciudades. Así, el Gobierno de Corea del Sur se asegura de que se desperdicie el mínimo de comida posible y se tire solo aquello que realmente no se puede aprovechar. Tan solo en la ciudad de Seúl se han instalado 6.000 contenedores automatizados de este tipo que han conseguido reducir el desperdicio de alimentos en 47.000 toneladas en seis años.

Aquellos que no cumplan con las reglas de reciclaje en Corea se pueden enfrentar a multas. La regla de basura/reciclaje en Corea es muy estricta, entre algunas de las normas para la basura general se tiene que no está permitido introducir productos reciclables en las bolsas biodegradables especiales para los alimentos, se debe guardar la bolsa de basura hasta la hora designada de descarga, si se viola el tiempo de descarga o no usar una bolsa de basura designada oficialmente, se le puede imponer hasta 1 millón de won coreanos en multas. El precio de la bolsa de basura incluye los costos de eliminación de desechos.

### **5.3 Descripción de los sistemas de recolección de residuos sólidos en Sur Corea.**

#### **5.3.1 Contenedores de reciclaje**

Corea dispone de diferentes contenedores para clasificar la basura, dependiendo del material del que esté hecho el producto. Sin embargo, hay una mayor cantidad de categorías; por ejemplo, el plástico se divide en tres subcategorías: plástico, PET y vinilo. Aparte también existen contenedores diferentes para poliestireno, papel, aluminio, vidrio, residuos de alimentos y para residuos generales no reciclables.

Para los tipos de apartamento de residencia, verá diferentes tipos de contenedores de reciclaje. Entonces, necesitamos dividir el material en seis categorías diferentes. Los contenedores de reciclaje tienen símbolos que representan diferentes tipos de productos de desecho. Deseche los residuos en estos contenedores de reciclaje en consecuencia. Hay 6 símbolos de reciclaje en Corea, cada categoría consta de diferentes cubos de basura (Figura 5.2).



Figura 5.2. Vidrio / PET / Lata / Plástico / Papel / Espuma de poliestireno

**5.3.1.1 Plástico:** en el contenedor de plástico normal (플라스틱류, peullaseutik-ryu) se colocan los recipientes de plástico bien enjuagados y las botellas de plástico de colores. Se debe vaciar el contenido y quitar la etiqueta, que debe desecharse por separado. Esta categoría contiene alrededor del 97% de las botellas de plástico, aquí se pueden reciclar productos como jarras de leche, botellas de champú, contenedores de plástico y jabones de baño. En el contenedor de PET (패트류, paeteu-ryu) se colocan botellas de plástico transparente indicadas con el símbolo PET o el número 1 dentro de un triángulo (nuevamente, vacías, enjuagadas y sin la etiqueta).

**5.3.1.2 Lata:** en cuanto al aluminio, hay un contenedor especial en Corea, llamado 캔류 (kaen-ryu), literalmente ‘para latas’. Aquí es donde se tiran las latas de refrescos, atún, etc., todo lo que sea de aluminio o hierro; como siempre, deben estar bien vaciadas, enjuagadas y sin etiquetas.

**5.3.1.3 Vidrio:** el contenedor de vidrio aparece como 병류 (byeong-ryu). Aquí se deben tirar las botellas u otros objetos de vidrio. Nuevamente, limpia bien el contenedor y quitar las etiquetas y las tapas. Sin embargo, si la botella se rompe, no se puede reciclar, por lo que en este caso hay que envolver todas las piezas en papel de periódico y tirarlo al contenedor de residuos no reciclables.

**5.3.1.4 Papel:** en el contenedor de papel (종이류, jongi-ryu), puedes poner hojas o cajas de papel, cartón, empaques, periódicos y cartones de leche. Una vez más, todo debe estar limpio, por lo que los cartones de leche deben vaciarse por completo y enjuagarse antes de desecharse. Es necesario quitar todas las etiquetas de plástico. Si una hoja de papel está muy sucia y contiene restos de comida que no se pueden quitar, ya no se considera reciclable. Por lo tanto, debe desecharse en el contenedor de basura general.

**5.3.1.5 Vinilo:** por lo general, al lado de los contenedores de reciclaje de plástico se encuentran los de vinilo. Se debe lavar una vez si está sucio. En el contenedor de vinilo (비닐류, binil-ryu), se colocan las bolsas de plástico, etiquetas y paquetes de postres, envoltorios, etc. En este contenedor no se tira plástico ‘rígido’, sino plástico más delgado.

**5.3.1.6 Polietileno:** aquí se reciclan cajas de espuma de polietileno, envases de espuma de polietileno y otros productos hechos de espuma de polietileno. En algunos países, el polietileno también se clasifica ampliamente como plástico. En Corea, sin embargo, va en un contenedor especial, llamado 스티로폼류, seutiropum-ryu, que proviene de la palabra inglesa “Styrofoam” (que se refiere al polietileno).

**5.3.1.7 Desechos orgánicos:** se refiere exclusivamente a los desechos de alimentos y se llama 음식류 (eumsik-ryu). Así, los residuos orgánicos no alimentarios, como pañuelos de papel o servilletas, no van aquí. Tampoco las cáscaras de huevo, las cuales van en ‘no reciclables’. Se colocan solo los restos de comida que potencialmente podrían ser consumidos por un animal.

**5.3.1.8 Residuos no reciclables:** 일반 쓰레기 (ilban sseuregi), es decir, ‘residuos generales’. Todo lo que no sea reciclable ni recuperable, como materiales híbridos e inseparables, cáscaras de huevo, pañuelos usados, toallas sanitarias y otros

residuos de baño, cristales rotos (envueltas en papel de periódico para evitar que se desparramen), ropa dañada y cualquier cosa que no tenga un contenedor designado debe tirarse aquí. Serán excepciones los productos electrónicos, la ropa en buen estado y los muebles; los cuales son residuos especiales y requieren una forma diferente de eliminación. Por lo general, no tienen un contenedor en las casas o bloques de apartamentos, algunos productos como muebles, colchones, mesas, computadoras, etc., solo se pueden reciclar pagando una pequeña tarifa.



Figura 5.3. Contenedores reciclajes en el distrito Jung-gu



Figura 5.4. Contenedores reciclables en Busan

### 5.3.2 Bolsas biodegradables

La basura en Corea se tira con bolsas biodegradables. Todo lo que pueda quemarse en el fuego se tira dentro de las bolsas. Se deben desechar los productos adecuados y reciclar los que no pueda (Figura 5.5)



Figura 5.5. Bolsa de basura estándar en isla Jeju

Dado que las bolsas de basura varían de una región a otra, para cada distrito, como Mapo-gu, Gangnam-gu, Seocho-gu, etc., deben desecharse utilizando bolsas de basura adecuadas para el área. Hay una bolsa de basura específica con el nombre del distrito y pueden variar en colores según el distrito.

Sin embargo, como excepción, las bolsas de basura estándar que se pueden comprar en los grandes supermercados están disponibles en todo Seúl, se tiene la opción de comprar una bolsa de basura general o una bolsa reutilizable. Las bolsas de basura generales se pueden usar en todo Seúl, y las bolsas reutilizables se pueden reembolsar llevándolas al su lugar de venta (Figura 5.6)



Figura 5.6. Bolsa amarilla reutilizable

Se pueden obtener fácilmente bolsas de basura en cualquiera de los supermercados, tiendas comerciales cercanas, tiendas de conveniencia y marts.

Una cosa que debe saber antes de comprar es que hay tres tipos de bolsas de basura. La primera categoría es las bolsas de basura, el segundo es las bolsas de reciclaje el tercero es las bolsas de basura de desperdicio de comida. Hay diferentes tamaños y el precio varía según el tamaño. Normalmente se utilizan bolsas de basura de 10L o 20L en casa y bolsas de comida de 2L o 5L



Figura 5.7. Bolsa para residuos de comida del distrito de Jung-gu

Las bolsas se dividen en general en dos tipos: bolsas para desechos no reciclables (일반 쓰레기 봉투, ilban sseuregi bongtu) y bolsas para restos de comida (음식물 쓰레기 봉투, eumsikmul sseuregi bongtu). En cuanto a los residuos reciclables (재활용 쓰레기, jaehwalyong sseuregi), no es necesario ninguna bolsa, ya que se deben tirar directamente en los contenedores designados sin necesidad de usar bolsa (si se usa una para llevar la basura a los contenedores y no se desea conservar, la bolsa de plástico se debe tirar a la papelería de vinilo).



Figura 5.8. Bolsa de basura estándar, de reciclaje y de desperdicio de comida.

La basura debe desecharse el día y la hora de la semana. De lo contrario, habrá una multa de menos de 1 millón de won., por lo que debes comprobar la fecha y el día de la semana de uso en la bolsa de basura antes de tirarla. El tiempo de eliminación de basura difiere según el tipo de casa en la que vive y el área donde vive. Para apartamentos o estudios, normalmente hay un lugar de eliminación de basura subterráneo separado. En el caso de los tipos de villa, hay un lugar de eliminación de basura fuera del edificio.

### 5.3.3 Contenedor para comida

Si encuentra este tipo de contenedor de desechos de alimentos frente a la casa o villa afuera, se deben colocar bolsas de desechos de alimentos en él. Es para prevenir el mal olor. Además, hay disponibles diferentes tamaños de bolsas de basura para alimentos, desde 1L hasta 5L. Puede desecharlo el mismo día para tirar la basura general y de reciclaje. Esto conlleva a que los habitantes eviten que la comida se desperdicie, ya que esto puede llevarlo a pagar el impuesto (Figura 5.9).



Figura 5.9. Contenedor para desperdicios de comida

### 5.3.4 Contenedores inteligentes

Cada vez más ciudades en todo el mundo se plantean nuevas soluciones inteligentes de gestión de residuos con el doble reto de mejorar la eficiencia en términos de recursos, pero también en los costes asociados con la limpieza de sus calles. En algunos casos, la masificación propia de la acumulación de personas e industrias se está solucionando mediante la automatización (Figura 5.10).



Figura 5.10. Contenedores distribuidos en Seúl.

La empresa local, Ecube Labs, propuso el empleo de contenedores inteligentes ante la problemática de falta de contenedores reciclables debido al crecimiento de población. Creando un contenedor de basura innovador que compacta su contenido con un compresor que funciona con energía solar, la idea surgió de imitar el comportamiento de sus ciudadanos, un cubo de basura nunca se

desborda en el hogar, puesto que las personas aprietan la basura con sus pies para minimizar el volumen (Figura 5.11).



Figura 5.11. Contenedor compactador inteligente

Con esta tecnología, los contenedores pueden guardar hasta cuatro veces más desperdicios antes de que sean vaciados. A diferencia de la forma tradicional de recolección de desechos generales y materiales de reciclaje, este método permite realizar un seguimiento de los contenedores gracias a tecnologías como IoT (Internet of Things), lo que hizo posible que la ciudad de Seúl redujera los costes de recolección en un 83% y eliminara el problema del desbordamiento de desechos. Además, también se ha reducido en un 66% la frecuencia de recolección de los residuos y se ha conseguido aumentar la tasa de reciclaje al 46%.

Los contenedores funcionan con energía solar, de manera que pueden compactar continuamente los residuos que se depositan. De esta forma aumenta la capacidad hasta en un 700%, lo que a su vez reduce la recolección de residuos hasta en un 85%. Se garantiza así que la recopilación solo se produce cuando el contenedor está lleno, haciendo necesarias menos visitas de recolección y mejorando el tráfico en la ciudad. El resultado son unas calles más limpias y más seguras.

Además, los contenedores de reciclaje han llevado a una reducción en la producción de desperdicios de alimentos de alrededor del 10% en la capital. Algunos de los contenedores de residuos de alimentos, asimismo, tienen una función especial que convierte los detritos orgánicos en compost. Este material se utiliza posteriormente en jardines comunitarios o se dona a granjas.

Estos contenedores tienen un precio elevado en su versión más completa. Por este motivo, inicialmente Seúl instaló 85 contenedores inteligentes en 2014 para residuos generales y reciclables en áreas especialmente pobladas del centro de la ciudad. Como medida intermedia, y para no tener que sustituir todos los que ya están a pie de calle, también se han instalado sensores de capacidad en contenedores convencionales



Figura 5.12. Contenedores inteligentes con sensores de capacidad

En solo tres meses de uso de las soluciones de gestión inteligente de residuos, la ciudad pudo ver enormes mejoras en el saneamiento público. Desde la instalación de los cubos limpios se minimizó el desbordamiento de residuos y se produjo una reducción significativa de la basura en las calles. Además, como estos cubos pueden informar de su estado y nivel de llenado, el equipo de limpieza pudo organizar programas de recogida más eficientes y recolectar contenedores de reciclaje antes de que las botellas y vasos comenzaran a acumularse encima de los contenedores.

La moderna gestión de los servicios de limpieza de Seúl supone un ejemplo a seguir para otras ciudades masificadas, y demuestra que incluso un uso parcial de soluciones inteligentes puede devenir en importantes beneficios.

### **5.3.5 Tarjeta de identificación por radiofrecuencia**

Sirve para depositar los desechos en un contenedor inteligente. Se pesa y se registra en la cuenta que posee el usuario. Los usuarios pagan a final de mes y mientras más desechos depositen, más paga. Existen 6000 contenedores en todo el país.

Con el uso de las máquinas de pago, se ha reducido el desperdicio de alimentos en la ciudad en 47.000 toneladas en seis años, según las autoridades municipales.

### **5.3.6 Código de barras.**

Los desperdicios se colocan en los contenedores para el compostaje. Adjuntos al contenedor, están los adhesivos con códigos de barra que se utilizan como forma de pago.

El cobro de las bolsas cubre el 60% del coste del funcionamiento del programa. Los residuos del programa se utilizan como fertilizantes y alimentos para animales.

## **5.4 Análisis de la factibilidad operacional y económica del sistema de recolección de residuos en Sur Corea.**

Corea del Sur se ha caracterizado por apostar con claridad en políticas que le han permitido en el largo plazo consolidarse en los más diversos ámbitos y áreas. El manejo del desperdicio en general es parte de una historia de éxito, que tras décadas de puesta en marcha, ha favorecido al aprovechamiento de los recursos y un cambio de paradigma en sus usuarios. A pesar de factores culturales, que aún

lo mantienen con una alta tasa de desperdicios orgánicos, desde la vía legislativa han generado instrumentos que han encausado la situación y han permitido junto con su aprovechamiento, un cambio en los patrones de comportamiento de los residentes.

A la luz de la experiencia surcoreana, si bien la educación es una labor que va en paralelo a los esfuerzos técnicos y normativos, la visibilización de sus resultados toma más tiempo debido a que requiere de un cambio de mentalidad basado en la concientización de su impacto en el medio ambiente. Es por ello que resulta fundamental también generar incentivos económicos que permitan a los residentes acelerar los cambios de hábitos en miras a recibir beneficios en proporción a sus esfuerzos, tal como lo realiza la iniciativa “paga lo que tiras”.

En Corea del Sur, bajo la órbita del Ministerio de Medio Ambiente, cada ciudadano deshecha 1,2 kg diario. Desde dicho organismo estableció un Impuesto al Volumen (desde 1995) y otro por Peso (desde el año 2013) en relación a sus residuos. Esto quiere decir que los surcoreanos deben pagar por el nivel y el peso de la basura que tiren. Esta medida apunta a obligar a que los ciudadanos trabajen su propia basura.

Dicho impuesto se cobra por medio de la venta de las bolsas diferenciadas para tirar la basura. En primera instancia hay tres tipos de residuos que se separan en el país: la basura general, la materia orgánica y los reciclables. La basura general se refiere a toda aquella que no pueda tener un proceso de separación por diversos motivos, como por ejemplo, una caja de pizza manchada con queso.

Estas bolsas, además tienen el nombre del distrito al que pertenecen para permitir una mejor gestión de los mismos y toda mal utilización de las mismas será sancionada con una multa. Cada cesto de basura en la calle está controlado por una cámara de seguridad, que asigna la multa automáticamente.

En efecto, lo que vuelve tan exitoso el sistema de reciclaje en dicho país, es el hecho de que el Gobierno surcoreano implementó dicho programa en el que las personas tienen que pagar según el volumen de desechos no reciclables que tiran, lo que busca concientizar a los ciudadanos para reducir la basura que generan y sobre todo, a realizar la separación correcta de la misma, ya que, la recogida de la basura reciclable no se cobra, y en caso de mezclar los diferentes tipos de basura, se impondrá una sanción monetaria. Además, con la intención de reducir el uso de las bolsas de plástico dadas por los supermercados y tiendas de conveniencia, los coreanos comenzaron a utilizar bolsas amplias y de tela conocidas comúnmente como tote bag.

Hay que considerar que los nativos del país son bastante estrictos y toman en cuenta las normas de reciclaje impuestas por el Gobierno. Dentro de las bolsas designadas para la comida o basura general no se permite tirar objetos que puedan ser reciclados, deben asegurarse de tirar la basura en sus respectivos contenedores, si se van a deshacer de artículos grandes como muebles o electrodomésticos se debe contratar a un profesional para que realice el trabajo y utilizar las bolsas designadas de su región.

Con todo esto, podemos concluir que el éxito de su sistema de reciclaje y de disminución de residuos, radica en el trabajo en conjunto de todos los surcoreanos y de su disciplina para crear un país más limpio y ecológico, lo que ha impulsado a la nación a tener uno de los sistemas más eficientes alrededor del mundo. Por lo tanto, se considera que Corea del Sur es un claro ejemplo de constancia y colaboración ciudadana para llegar a un fin común, que es el mejoramiento de nuestra calidad de vida.

## **5.5. Propuesta de sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada utilizando modelo Surcoreano**

### **5.5.1 Sistema de recolección de residuos**

De acuerdo con las estadísticas que maneja VITALIS la cual es una asociación civil, sin fines de lucro con la misión a contribuir en la formación de valores, conocimientos y conductas, cónsonas con la conservación ambiental y el desarrollo sustentable, en Venezuela se recicla alrededor del 95% del aluminio, 90% de hierro, 25% de vidrio, 1% de materia orgánica, 20% de papel y cartón, y alrededor del 2% en plásticos. Sin embargo, en función del volumen total de residuos, menos de la quinta parte pudieran estar recibiendo un tratamiento final apropiado.

La capacidad para reciclar en el país pudiera aumentar considerablemente en el caso del papel, los plásticos y el vidrio, mientras que el aprovechamiento de los residuos orgánicos pudiera incrementarse hasta un 1000%. Tomando en cuenta que alrededor del 80% de los residuos domésticos e industriales pudieran ser reciclados.

Como se ha resaltado a lo largo de esta investigación el sistema de recolección de residuos de Corea del Sur se caracteriza por promover el reciclaje, teniendo en cuenta que esa ha sido la inspiración para el sistema que se desea aplicar en el sector II de Agua Salada el sistema que se propone a continuación destaca el uso de contenedores para la separación y posteriormente aprovechamiento de materiales como el vidrio, plástico y papel así como también el uso de camiones de basura empleados para este fin.

#### **5.5.1.1 Contenedores**

Los contenedores más habituales de reciclaje son Amarillo (plástico), Azul (papel y cartón), Verde (vidrio), Marrón (orgánico), Naranja (aluminio), Gris

(otros restos no reciclables o desechos), púrpura (desechos electrónicos) y rojo (pilas de celular).

Para el sistema que se propone implementar se contará únicamente con los contenedores para el reciclaje de plástico, vidrio, papel y un contenedor para otros restos no reciclables.

- ❖ **Contenedor amarillo:** Destinado principalmente a las latas de conserva y los envases de plástico: ya sean estas botellas, tetrabriks, botes, bolsas, bandejas, tapas de yogurts. También se depositan aquí los objetos de aluminio. Aunque su uso está bastante extendido, alrededor del 25% de los desechos depositados en este contenedor no son correctos.

El contenedor que se propone emplear será de plástico, 1000L de capacidad con tapa amarilla (Figura 5.13).



Figura 5.13. Contenedor de basura de 1000L

- ❖ **Contenedor azul:** Para depositar cartón y papel. Los periódicos antiguos, las revistas que ya han sido leídas, cuadernos (pueden ir con anillas) o envoltorios como cajas tienen que depositarse en el contenedor azul. Se debe plegar al máximo el cartón para que ocupe el mínimo espacio posible y aprovechar el contenedor en la medida de lo posible. Debido a que está destinado al reciclaje, está prohibido depositar papeles sucios (como es el caso de servilletas o pañuelos de papel).

El contenedor que se usara será de plástico, 1000L de capacidad con tapa azul.



Figura 5.14. Contenedor de basura de 1000L

- ❖ **Contenedor verde:** Para depositar botellas, tarros y frascos de vidrio (las tapas de estos envases tienen que ir en el contenedor amarillo). Es importante que el vidrio depositado no esté roto y evitar su rotura durante la caída. De esta forma, el vidrio es más aprovechable. Los botes de vidrio de medicinas (como los jarabes) tampoco deben ir en este contenedor, puesto que los restos de sustancias deben tratarse aparte.

El contenedor que se usara será de plástico, 1000L de capacidad con tapa verde (Figura 5.15)



Figura 5.15. Contenedor de basura de 1000L.

- ❖ **Contenedor gris:** Este es el contenedor para todos aquellos residuos que no se reciclan, pero tampoco pueden usarse para hacer compost así como los juguetes, biberones, chupetes, utensilios de cocina, pañales, objetos cerámicos, compresas, arena para mascotas, pelo, polvo, colillas, etc. Es decir, todo aquello que no puede ser reutilizado. Esta fracción de residuos que no pueden ser reutilizados, se deposita en los vertederos o rellenos sanitarios.

El contenedor que se usara será de plástico, 3200L de capacidad de color gris.



Figura 5.16. Contenedor de basura de 3200L

#### 5.5.1.2 Camiones de basura

- ❖ **Camión recolector de carga lateral:** El camión recolector de carga lateral es especial para áreas de acceso limitado. Opera de forma rápida, se usa principalmente para el reciclaje, pueden utilizarse tolvas de varios compartimientos para transportar una gran variedad de materiales clasificados.

Se propone el uso un camión recolector de carga lateral con 2 compartimientos, cada una designada para papel o cartón y plástico.



Figura 5.17. Camión recolector de carga lateral

- ❖ **Camión compactador:** Los compactadores de basura compactador o camión de aseo (como también se les conoce) funcionan con una prensa neumática o hidráulica, y se utilizan para procesar materiales que no son reciclables. Después de que los residuos se reducen en volumen, pueden ser transportados para su destino final.

Se empleará un camión compactador de 5 toneladas, designado a los residuos sólidos no reciclables (Figura 5.18).



Figura 5.18. Camión compactador

### 5.5.2 Ruta del aseo

Para poder mejorar la gestión realizada por la alcaldía del municipio Angostura del Orinoco en sus procesos de recolección y transporte, se estructuró una nueva ruta para el área de estudio “Agua Salada sector II” (Figura 5.19).

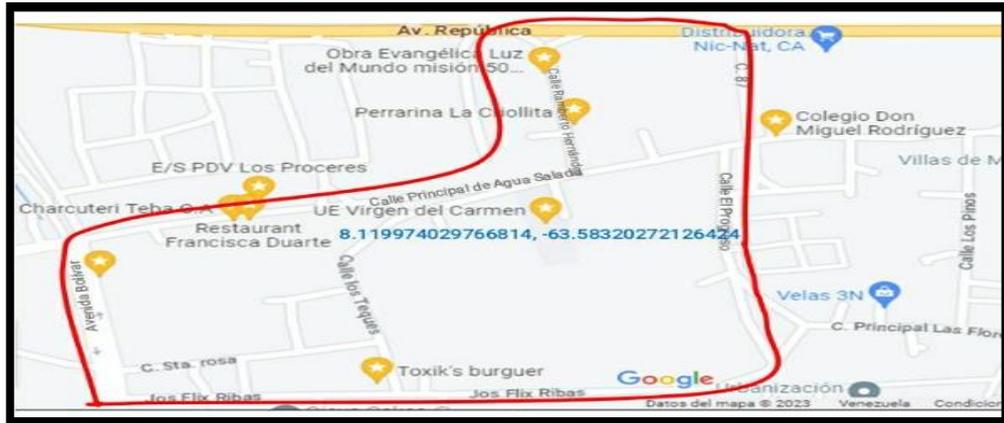


Figura 5.19. Delimitación del área correspondiente a Agua Salada Sector II

La ruta mencionada previamente tendría su trayecto de la siguiente manera: Se inicia en la calle Ramberto Hernández, sigue con dirección a la calle principal de Agua Salada para luego bajar cruzando con dirección a la calle los Teques. Sigue por la calle José Félix Ribas y continua por la calle El Progreso, cruza direccionándose nuevamente a la calle principal de Agua Salada, la cual continúa en línea recta hasta llegar a la Av. Bolívar. Posteriormente sube por ella hasta llegar a la calle n° 55 de Los Próceres, rumbo a la Av. Perimetral hasta llegar al cruce con la Av. Principal del Perú y la Troncal 19, por la que seguirá su ruta pasando el Complejo Alfarero hasta llegar a su destino, el Relleno Sanitario de Ciudad Bolívar.



Figura 5.20. Ruta propuesta para el recorrido del camión de residuos para Agua Salada Sector II.



Figura 5.21. Ruta propuesta para el recorrido del camión de residuos hasta su destino final

### 5.5.3 Horario de la ruta del aseo

Se realizará la ruta tres veces a la semana, de los cuales un día será para recoger toda la basura reciclable y dos días para recoger la basura no reciclable. De los cuales el día jueves está designado para la basura reciclable, mientras que los días lunes y viernes serán para desechar la basura no reciclable

Los habitantes tendrán una hora estipulada para sacar los residuos a su contenedor asignado de 5:00am a 8:00am. El camión comenzará a cumplir con la ruta planteada para la recolección de residuos en el barrio Agua Salada sector II a partir de las 9:00am para posteriormente culminar en el relleno sanitario de Ciudad Bolívar.

### 5.5.4 Ubicación de los Contenedores

Tomando en cuenta que existen calles que no se encuentran asfaltadas y por las cuales no pueden transitar los camiones de basura, se proponen puntos

estratégicos en los cuales se ubicarán los contenedores de basura correspondientes, donde los habitantes del barrio Agua Salada Sector II puedan colocar sus desechos. Se propone como puntos estratégicos las siguientes partes del sector:

1. Calle Ramberto Hernández.
2. Inicio de la Calle los Teques.
3. Calle José Félix Ribas, frente a la urbanización “La Ceiba”.
4. Frente al Reten Judicial de Mujeres.
5. Calle El Progreso, frente a la urbanización “Manuelita Sanz”.
6. En el cruce de la Calle Principal de Agua Salada y la Av. Bolívar, conocido como “El Mangal”.
7. En el cruce de la Av. Bolívar y La calle José Félix Ribas.

#### **5.5.5 Campaña de educación y concientización**

En vista de la falta de conocimientos que existe en la comunidad sobre el reciclaje se propone una campaña de educación y concientización para enseñar a la comunidad sobre la Importancia del reciclaje y de cómo separar adecuadamente los residuos así incentivarlos a participar de forma eficiente en el sistema de recolección que se sea aplicar.

#### **5.5.6 Programa de Monitoreo y Cumplimiento**

En vista de la costumbre social y cultural de los habitantes de la zonas, se propone un programa de monitoreo y cumplimiento del sistema de recolección que se desea aplicar, en el cual se coloque en cada punto en el que se ubiquen los contenedores cámaras de vigilancia para monitorear el uso correcto de los mismos por parte de la población que hace vida en el sector. Así como también se propone que el incumplimiento del sistema propuesto conlleve a sanciones monetarias aplicadas a los mismos.

## **CAPÍTULO VI**

### **LA PROPUESTA**

#### **6.1 Planteamiento del problema.**

La gestión inadecuada de los residuos sólidos en Ciudad Bolívar, Venezuela, ha generado problemas ambientales y de salud pública, así como la pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas. La falta de un sistema de recolección de residuos eficiente y efectivo ha llevado a la acumulación de basura en las calles, lo que ha generado una serie de problemas que afectan a la población en general. En particular, la falta de un sistema adecuado de reciclaje de plástico, vidrio y papel ha llevado a la contaminación del suelo y del agua, así como a la pérdida de recursos valiosos.

El éxito del sistema de recolección de residuos en Corea del Sur, que incluye la separación rigurosa de los residuos, ha llevado a la posibilidad de implementar un sistema inspirado en él para el sector II de Agua Salada. Sin embargo, la implementación de este sistema de recolección de residuos incentivando el reciclaje eficiente en Venezuela presenta varios desafíos, como lo señalan diferentes autores.

Según un estudio realizado por Cáceres et al. (2018), la falta de educación y concientización sobre el reciclaje en Ciudad Bolívar es uno de los principales desafíos que enfrenta el sistema de gestión de residuos sólidos en la ciudad. Además, la falta de infraestructura y tecnología adecuada para el reciclaje de plástico, vidrio y papel también representa un obstáculo importante para el desarrollo de un sistema de reciclaje eficiente en la ciudad.

Por otro lado, según un estudio realizado por Hidalgo et al. (2021), la falta de regulaciones gubernamentales y la falta de incentivos económicos para el reciclaje también son desafíos importantes que enfrenta el sistema de reciclaje en

Venezuela. La ausencia de políticas públicas efectivas que promuevan el reciclaje y la falta de un mercado organizado para los materiales reciclables también son barreras importantes para el desarrollo del reciclaje en la ciudad.

La implementación de este sistema de recolección de residuos en donde el objetivo principal es el reciclaje eficiente y efectivo en Ciudad Bolívar específicamente el sector II de Agua Salada, para el reciclaje de plástico, vidrio y papel, presenta varios desafíos, incluyendo la falta de educación y concientización sobre el reciclaje, la falta de infraestructura y tecnología adecuadas, y la falta de regulaciones gubernamentales y de incentivos económicos para el reciclaje.

## **6.2 Justificación de la propuesta.**

La implementación de este sistema de recolección de basura es necesaria por varias razones. En primer lugar, el reciclaje de estos materiales reduce la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, lo que disminuye el impacto ambiental de la disposición inadecuada de los residuos. Además, el reciclaje reduce la necesidad de extraer nuevos recursos naturales y disminuye la emisión de gases de efecto invernadero asociados con la producción de nuevos materiales.

En segundo lugar, el reciclaje de plástico, vidrio y papel permite la reutilización de los materiales y reduce la necesidad de producir nuevos materiales, lo que a su vez disminuye la necesidad de consumir recursos naturales. Además, el reciclaje puede generar empleos y oportunidades económicas en el sector de la recuperación de materiales.

En tercer lugar, la acumulación de residuos sólidos en las calles y la presencia de vertederos a cielo abierto pueden generar problemas de salud pública, como la propagación de enfermedades y la contaminación del aire y el agua. La

implementación de un sistema de recolección de basura eficiente y efectivo puede mejorar la salud pública de la población al reducir la exposición a los residuos.

Por último, la implementación de un sistema de recolección de basura eficiente y efectivo para el reciclaje de plástico, vidrio y papel puede ayudar a cumplir con normativas internacionales en materia de gestión de residuos sólidos y protección ambiental. En resumen, la implementación de este sistema de recolección de basura en el sector agua salada II para el reciclaje de plástico, vidrio y papel es justificada por la necesidad de reducir el impacto ambiental, ahorrar recursos, mejorar la salud pública y cumplir con normativas internacionales en materia de gestión de residuos sólidos y protección ambiental.

### **6.3 Objetivos de la propuesta.**

1. Identificar los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea.
2. Describir el funcionamiento de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea.
3. Proponer un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector agua salada usando el modelo de Sur Corea.

#### **6.3.1 Identificar los elementos del sistema de recolección de residuos**

##### **para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea.**

Para llegar a la conclusión de que sistema se iba a proponer se tomaron en cuenta diversos factores que ponen en riesgo la ejecución del mismo como lo son la falta de conocimientos que tiene la comunidad sobre el reciclaje, la situación económica actual del país, así como también la falta de infraestructura y de tecnología adecuada para la aplicación del mismo es por ello que se tomó la

decisión de presentar una propuesta en la cual se tome en cuenta la recolección para su posterior reciclaje de rubros principales como lo son el plástico, vidrio y papel o cartón.

Se propuso designarle al barrio agua salada sector II un camión compactador de 5 ton para la recolección de los residuos no reciclables así como también un camión recolector de carga lateral que cuente con dos compartimientos para los desechos reciclables de papel o cartón y plástico y un camión Ford 350 para la recolección del vidrio.

La recolección de estos desechos se hará a través de contenedores que estarán colocados en puntos estratégicos por el sector, dichos contenedores tendrán una identificación por color de acuerdo a su clasificación correspondiente, se colocaran cámaras de seguridad en los puntos donde se encuentren los contenedores con el fin de monitorear que se cumpla con la propuesta, de no cumplirse se asignarán multas.

Contará con una ruta que pase por puntos donde pueda acceder el camión allí serán ubicados contenedores, en los que deberá estar colocada la basura ya que la comunidad contará con un horario de 5:00am a 8:00am para sacar la basura a los contenedores debido a que la ruta del camión empezara a partir de las 9:00am, de no cumplir con el horario estipulado se asignará una sanción monetaria.

### **6.3.2 Describir el funcionamiento de los elementos del sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea**

#### **6.3.2.1 Contenedores de reciclaje**

Se dispondrán de varios contenedores de basura los cuales serán identificados por color dependiendo la clasificación que posea el material.

**1. Contenedor de color gris:** el contenedor propuesto es un contenedor de polietileno de 3200L de capacidad. Este contenedor se usara para depositar los residuos orgánicos e inorgánicos no reciclables, como restos de comida, papeles o cartones sucios, pañales, entre otros. Los residuos que se pueden depositar en el contenedor gris son los residuos que no se pueden reciclar y que no son peligrosos para la salud ni para el medio ambiente.



Figura 6.1. Contenedor de polietileno color gris.

**2. Contenedor de color amarillo:** el contenedor propuesto es un contenedor de polietileno de 1000L de capacidad. Este contenedor se utilizara para depositar envases de plástico. Los residuos que se pueden depositar en el contenedor amarillo son los envases de plástico (botellas, bolsas, bandejas, etc.), las latas de aluminio y las briks (de leche o de jugo).



Figura 6.2. Contenedor de polietileno color amarillo.

**3. Contenedor de color verde:** el contenedor propuesto es un contenedor de polietileno de 1000L de capacidad. Este contenedor se utilizara para depositar vidrio, como botellas, ventanas, vasos, entre otros. Los residuos que se pueden depositar en el contenedor verde son los envases de vidrio de cualquier tipo



Figura 6.3. Contenedor de polietileno color verde.

**4. Contenedor de color azul:** el contenedor propuesto es un contenedor de polietileno de 1000L de capacidad. Este contenedor se utilizara para depositar papel y cartón, como periódicos, revistas, cajas de cartón, folletos, entre otros. Los residuos que se pueden depositar en el contenedor azul son el papel y el cartón en todas sus formas.



Figura 6.4. Contenedor de polietileno color azul.

### 6.3.2.2 Camiones de basura

Se dispondrán de tres tipos de camiones que realizarán la recolección de los residuos sólidos del sector

**1. Camión compactador:** su función principal será la de comprimir y compactar los residuos sólidos de basura en general es decir no reciclables para reducir su volumen y optimizar su transporte y almacenamiento. Para ello, el camión cuenta con un sistema hidráulico que presiona los residuos hacia el fondo del vehículo, utilizando placas o cilindros de compresión. El proceso de compactación y recolección de residuos seguirá los siguientes pasos:

- ❖ El camión compactador se desplazará hasta el lugar donde se encuentran los contenedores.
- ❖ El personal encargado de la recolección de residuos carga los residuos en la parte trasera del camión.
- ❖ Una vez que se ha cargado la cantidad adecuada de residuos, el sistema de compresión hidráulico del camión se activa, presionando y compactando los residuos.
- ❖ Una vez comprimidos los residuos, se transportan al lugar de tratamiento y disposición final.



Figura 6.5. Camión compactador.

**2. Camión de basura de carga lateral:** los camiones de carga frontal con dos compartimientos son vehículos de recolección de residuos sólidos que se utiliza para la separación y transporte de diferentes tipos de materiales reciclables. Estos camiones suelen contar con una carrocería dividida en dos compartimientos o secciones, cada uno de los cuales está diseñado para recibir un tipo específico de residuo reciclable, como papel, plástico o metales. El proceso de recolección y separación de residuos con un camión de carga frontal con varios compartimientos suele seguir los siguientes pasos:

- ❖ El camión se desplaza hasta el lugar donde se encuentran los contenedores o bolsas de basura.
- ❖ El personal encargado de la recolección de residuos ubica el camión, utilizando un sistema hidráulico que levanta y vierte los residuos en los compartimientos correspondientes.
- ❖ Cada compartimiento del camión está diseñado para un tipo específico de residuo reciclable, como papel, cartón o plástico
- ❖ Una vez que se ha cargado la cantidad adecuada de residuos en cada compartimiento, el camión se desplaza hasta el lugar de tratamiento y disposición final.
- ❖ En el lugar de tratamiento, se descargan los diferentes compartimientos del camión en áreas específicas de almacenamiento o procesamiento de cada tipo de residuo reciclable.

Son vehículos especializados que se utilizan para la recolección y separación de diferentes tipos de residuos reciclables, como papel, plástico, o metales. Estos camiones permiten una gestión más eficiente y segura de los residuos reciclables y contribuyen a fomentar la cultura del reciclaje en la sociedad.



Figura 6.6. Camión de carga lateral.

**-Camión Ford 350:** su función principal será la de transportar el material (vidrio) para evitar su ruptura y que sea más fácil su manejo y transporte para el reciclaje. El camión 350 es un tipo de vehículo que se utiliza ampliamente en Venezuela y otros países de la región para la recolección de residuos sólidos, incluyendo el reciclaje. Este tipo de camión, también conocido como camión de volteo, cuenta con un chasis robusto y una carrocería abierta, que permite el transporte de una gran cantidad de residuos. En el caso específico de un camión 350 utilizado para la recolección de reciclaje, se pueden realizar algunas adaptaciones para facilitar la separación y el transporte de los materiales reciclables. Además, es posible se pueden instalar sistemas de sujeción o amarre para los materiales reciclables, con el fin de evitar que se desplacen También es común que estos camiones cuenten con equipos de seguridad y protección para el personal que realiza la carga y descarga de los materiales, como escaleras, barandillas y sistemas de iluminación.



Figura 6.7. Camión Ford 350.

### **6.3.3 Proponer un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector**

#### **II de Agua Salada usando el modelo de Sur Corea**

##### **6.3.3.1 Sistema de Recolección**

Tomando en cuenta la situación socioeconómica del país, así como la falta de infraestructura e inteligencia para el reciclaje y la falta de políticas que lo promuevan. Se propone un Sistema de recolección de residuos sólidos más acorde a la situación actual pero teniendo presente el principal objetivo del sistema de recolección de Corea del Sur el cual es el reciclaje, dicho sistema va a constar de contenedores de recolección de basura los cuales se clasifican de acuerdo al color. Se usaran un camión recolector de carga frontal para el material reciclable (papel, cartón y plástico), un camión Ford 350 para el vidrio y un camión compactador de para los desechos generales. Para asegurar el cumplimiento de este nuevo sistema de recolección se propone instalar cámaras de vigilancia en los puntos donde se encuentren los contenedores para así monitorear su cumplimiento y aplicar las multas correspondientes.

##### **6.3.3.2 Contenedores**

Se propone el uso de contenedores en los cuales se clasificará el desecho según su color:

- ❖ Amarillo: Para plástico.
- ❖ Azul: Para papel o cartón.
- ❖ Verde: Para vidrio.
- ❖ Gris: para basura en general, materiales no reciclables.

### **6.3.3.3 Camiones de Basura**

Se usaran 3 tipos de camiones:

- ❖ Camión compactador de 5 ton para la basura general es decir los residuos no reciclables.
- ❖ Camión recolector de carga lateral con dos compartimientos para el papel o cartón y el plástico.
- ❖ Camión Ford 350 para la recolección de vidrio.

### **6.3.3.4 Ruta**

Se inicia en la calle Ramberto Hernández, sigue con dirección a la calle principal de Agua Salada, Cruzando con dirección a la calle los Teques, sigue por la calle José Félix Ribas y continua por la calle El Progreso, Cruza direccionándose nuevamente a la calle principal de Agua Salada, la cual sigue en línea recta hasta llegar a la Av. Bolívar donde sigue por ella hasta llegar a la calle n°55 de Los Próceres, Para luego continuar en la Av. Perimetral hasta llegar al cruce con la Av. Principal del Perú y la Troncal 19, Troncal por la que seguirá su ruta pasando el complejo alfarero hasta llegar a su destino, el Relleno Sanitario de Ciudad Bolívar.

### **6.3.3.5 Horario**

Los camiones harán su ruta los días lunes, jueves y viernes. De los cuales los días lunes y viernes serán para la basura no reciclable los días jueves para los contenedores de material reciclable. Los camiones empezaran su ruta a partir de las 9:00am es por ello que los habitantes de la comunidad deberán sacar la basura a su contenedor asignado de 5:00am a 8:00am de incumplir con esta norma obtendrán una multa.

### **6.3.3.6 Ubicación de los Contenedores**

Tomando en cuenta que el sector tiene calles intransitables por las cuales los camiones de basura no podrán circular se proponen los siguientes puntos estratégicos para la ubicación de los contenedores:

- ❖ Calle Ramberto Hernández.
- ❖ Inicio de la Calle los Teques.
- ❖ Calle José Félix Ribas, frente a la urbanización “La Ceiba”.
- ❖ Frente al Reten Judicial de Mujeres.
- ❖ Calle El Progreso, frente a la urbanización “Manuelita Sanz”.
- ❖ En el cruce de la Calle Principal de Agua Salada y la Av. Bolívar, conocido como “El Mangal”.
- ❖ En el cruce de la Av. Bolívar y La calle José Félix Ribas.

### **3.3.3.7 Campaña de educación y concientización**

Debido a que uno de los mayores problemas que presenta esta propuesta es la falta de cultura sobre reciclaje que existe en el país, para fomentar la educación sobre la importancia del reciclaje y de cómo separar adecuadamente los residuos se propone llevar a cabo las siguientes acciones:

1. Creación de material informativo: Se podrían crear folletos, carteles, videos y otros materiales informativos sobre el reciclaje y su importancia para el medio ambiente. Estos materiales podrían ser distribuidos en la escuela, y lugares públicos para aumentar la visibilidad de la campaña.

2. Talleres educativos: Se podrían realizar talleres educativos en la escuela, y puntos específicos de la comunidad para enseñar a la población las mejores prácticas del reciclaje y cómo separar correctamente los residuos. En estos talleres se podrían proporcionar herramientas didácticas y juegos para hacer más atractivo el aprendizaje.
3. Eventos comunitarios: Se podrían organizar eventos comunitarios para promover el reciclaje, tales como ferias ambientales, charlas, concursos, entre otros. Estos eventos podrían ser una oportunidad para que los ciudadanos aprendan de forma práctica cómo reciclar y para que se puedan intercambiar ideas y buenas prácticas.
4. Redes sociales: Las redes sociales podrían ser un medio importante para llegar a un público más amplio. Se podrían crear campañas en línea con hashtags específicos y publicar información relevante para el público sobre el reciclaje y su impacto en el medio ambiente.
5. Colaboración con instituciones públicas y privadas: Se podrían establecer alianzas con instituciones públicas y privadas para promover el reciclaje. Por ejemplo, las empresas podrían ser incentivadas a implementar programas de reciclaje en sus instalaciones y a ser más conscientes sobre la gestión de sus residuos.

Con estas acciones se espera aumentar la participación y la conciencia ambiental de la población en el proceso de reciclaje y reducir el impacto ambiental de los residuos en la ciudad.

### **3.3.3.8 Programa de Monitoreo y Cumplimiento del sistema**

Se propone un programa de monitoreo y cumplimiento del sistema de recolección que se desea aplicar, en el cual se coloquen cámaras de vigilancia para monitorear el uso correcto de los mismos. Así como también se propone que el

incumplimiento del sistema propuesto conlleve a sanciones monetarias aplicadas a los mismos. También se propone ofrecer recompensas o reconocimientos a los hogares que logren mejoras significativas en la separación y recuperación de residuos, como descuentos en servicios públicos, premios o certificaciones.

### **3.3.3.9 Estudio de Factibilidad.**

El objetivo general del proyecto es insertar un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector agua salada usando el modelo de sur corea. El cual consiste en la clasificación, recolección y traslado de los desechos sólidos a reciclar, como (papel, cartón, plástico y vidrio); así como los residuos sólido no reciclados.

Estimaciones preliminares muestran que la inversión necesaria no supera los \$200,000, y podría generar ingresos de \$20,000 al año directamente, vendiendo el material reciclado, además de contribuir con la preservación y protección ambiental y prolongar la vida útil del Relleno Sanitario.

A nivel de legislación no existen trabas o anomalías que compliquen al proyecto, excepto por los cuidados normales en el manejo de los desechos y los permisos tanto municipales como sanitarios.

A nivel técnico, se prevé que con los camiones y contenedores propuestos podría ser suficiente para satisfacer la demanda de recolección esperada para los primeros años. Por lo que se espera a futuro implementar este sistema piloto de manera escalonada, parroquial y municipal.

A nivel organizacional, se estima que el recurso humano e instituciones involucradas en el proyecto ofrecerán una buena oferta del personal calificado para este tipo de trabajo.

A nivel ambiental y social no se prevén consideraciones significativas que no puedan ser mitigadas mediante acciones apropiadas, al contrario el impacto ambiental por causa de desechos sólidos podría disminuir significativamente y la comunidad tendrá una formación cultural de la preservación y protección del medio ambiente.

### **3.3.3.10 Estudio de Mercado:**

#### **1. Producción de Residuos Sólidos Urbanos:**

Se estima que, en promedio, cada persona produce 850 a 1000 gr de basura por día en Venezuela. En un país latinoamericano estadísticamente se prevé que los RSU se clasifican de la siguiente manera: el 18% es papel, 4% plástico PET, 13% otros plásticos, 1% vidrio, 1,1% aluminio y 1,7% otros metales, 52% desecho inorgánico y el restante otros tipos de materiales. La población del sector 2 de Agua Salada es de 1000 habitantes, es decir que generan diariamente 1000 kg de basura por lo que se considera 180kg es papel, 40kg es plástico PET, 130kg otros plásticos, 10kg vidrio, 11 kg es aluminio y 17 kg de otros metales, 520 kg desecho inorgánico y el restante en otros tipos de materiales.

#### **2. Competencia y Manejo de los RSU reciclados:**

En Venezuela existe más de 40 centros de acopios y 10 plantas recicladoras legales distribuidos mayoritariamente en el centro y occidente, actualmente en Ciudad Bolívar los centros de acopios de estos materiales son pocos y la mayoría está orientada a los metales como (cobre, aluminio y Hierro). En Venezuela los centros de acopios y plantas recicladoras tienen como precio de compra de los desechos reciclables entre 0,1 a 0,8\$ el kg depende del tipo de material. No se conocen empresas legales recolectoras de materiales reciclados en el Municipio Angostura, por lo que hace factible la inserción de este tipo de proyecto en el sector de Agua Salada.

### **3.3.3.11 Estudio Técnico**

De acuerdo el estudio técnico realizado para cumplir con este proyecto se recomienda la compra de 3 tipos de camiones para la recolección y transporte hasta el relleno sanitario o centro de acopio (Camión compactador de 5 ton, p/u: 30.000\$, Camión recolector de carga frontal o lateral de varios compartimento p/u: 80.000\$ y Camión Ford 350 de plataforma con cerramiento metálico, p/u: 30.000\$) y 21 contenedores de plástico de 1000 Lt., p/u: 300\$ y 7 contenedores de 3200 Lt p/u: 1200\$.

Adicionalmente un sistema de cámaras para monitoreo de los 7 puntos estratégicos para la ubicación de los contenedores, Costo de equipos más instalación 3500\$.

### **3.3.3.12 Estudio Organizacional**

Para efecto operacional del proyecto, se requerirá del siguiente personal de acuerdo al estudio realizado:

1 Coordinador General.

1 Supervisor de ruta.

3 choferes.

5 Obreros.

Los gastos fijos en salarios se estiman en \$6500 anuales, incluyendo las cargas sociales y \$5600 gastos operativos de mantenimientos del transporte anual.

### 3.3.3.13 Estudio de Impacto Social

Positivamente este proyecto generaría fuente de empleo directo e indirecta para comunidad. Se recomienda la elaboración de una encuesta en la zona para tener más información sobre el impacto social y la percepción de la población sobre el proyecto.

#### ❖ Evaluación Financiera

El siguiente cuadro resume el flujo de caja proyectado para el primer año de operación.

Tabla 6.1 Evaluación financiera de la propuesta.

<b>INVERSION Y GASTOS ANUAL</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U</b>	<b>TOTAL \$</b>
Camión Compactador 5 ton.	und	1	30.000,00	30.000,00
Camión recolector de carga frontal o lateral de dos compartimento.	und	1	80.000,00	80.000,00
Camión Ford 350 de plataforma con cerramiento metálico.	und	1	30.000,00	30.000,00
Contenedor de plástico de 1000 Lt.	und	21	300,00	6.300,00
Contenedor de plástico de 3200 Lt.	und	7	1.200,00	8.400,00
Sistema de cámaras para monitoreo.	s.g	1	3.500,00	3.500,00
Los gastos fijos en salarios anuales.	s.g	1	6.500,00	6.500,00
Gastos operativos de mantenimientos del transporte anual.	s.g	1	5.600,00	5.600,00
			<b>TOTAL</b>	
			<b>\$</b>	<b>170.300,00</b>

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Se formularon las siguientes conclusiones:

1. En el diagnóstico de la situación actual, se concluye que el sistema de recolección empleado en el sector II de Agua Salada es ineficiente. A pesar de su simple funcionamiento, no se cuentan con los recursos adecuados para llevar a cabo una gestión adecuada que beneficie a la comunidad.
2. Es importante considerar la colaboración y coordinación entre los distintos actores involucrados, como autoridades locales, organizaciones comunitarias, entes gubernamentales y ciudadanos. La colaboración puede mejorar la eficacia del sistema y promover la responsabilidad compartida en la gestión de residuos.
3. La implementación de este sistema implica la adquisición de nuevos camiones recolectores, la creación de una ruta específica y la instalación de contenedores adecuados para la separación de residuos reciclables y no reciclables.
4. Se debe considerar la evaluación y monitoreo continuo del sistema propuesto para identificar posibles problemas y oportunidades de mejora. La evaluación y monitoreo de la misma puede llevar a garantizar que se cumplan los objetivos de la sostenibilidad.
5. El tema de la concientización y educación sobre la correcta recolección de residuos juega un rol fundamental, se debe fomentar a la comunidad para que realicen la separación correcta de residuos para así facilitar el proceso de recolección de los mismos. Esto tendría un impacto positivo en el medio ambiente y en la salud pública de la zona.

6. La implementación de un sistema Sur Coreano requerirá de una inversión significativa en términos de recursos financieros, técnicos y humanos. Por lo tanto, se debe considerar la viabilidad económica y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, tomando en cuenta los costos y recursos necesarios para la implementación del sistema propuesto, y asegurar la participación y colaboración de la comunidad en el proceso.

7. Tomando en cuenta que los sistemas de recolección en Corea del Sur son altamente eficientes y efectivos debido a que el gobierno ha implementado una serie de políticas y estrategias para fomentar la separación de residuos en origen, la recolección selectiva y la disposición final adecuada de los mismos.

8. En la aplicación del sistema propuesto se puede concluir que dicho sistema puede generar beneficios económicos, sociales y ambientales. La adaptación de modelos de gestión de residuos eficientes y sostenibles pueden ser estrategias efectivas para mejorar la gestión de residuos y promover la sostenibilidad en las comunidades.

9. El proyecto es factible debido a que va a lograr los siguientes objetivos: Disminución del impacto ambiental ocasionado por los RSU en el sector 2 de Agua Salada, Prolongación de la vida útil del relleno sanitario por la disminución del volumen de residuos en las celdas o vertederos, fuentes de empleo directos o indirectos, formación y cultura de la comunidad con el sistema de reciclaje.

10. Este proyecto puede ser rentable y sustentable en el tiempo a medida que se comercialice con los centros de acopio o la plantas recicladoras los diferentes materiales reciclables recolectados.

## **Recomendaciones**

1. Desarrollar un plan integral de recolección de residuos sólidos que incluya la recolección selectiva de residuos, la separación en origen, la adopción de tecnologías innovadoras, y la promoción económica circulas, adaptado a las necesidades específicas del sector.
2. Involucrar a la comunidad en la planificación y ejecución del sistema a través de la educación y comunicación comunitaria, la participación comunitaria en el proceso de planificación, programas de recolección y reciclaje a nivel comunitario, asociaciones con organizaciones comunitarias e incentivos y recompensas por participación.
3. Implementar un plan de seguimiento y evaluación de los resultados del sistema de recolección de residuos sólidos propuesto, y utilizar la información recopilada para realizar ajustes y mejoras necesarias.
4. Establecer un sistema de financiamiento sostenible para el sistema de recolección de residuos, considerando fuentes de financiamiento público y privado, así como el uso de mecanismos de financiamiento innovadores, como esquemas de pago por servicio.
5. Fortalecer la capacidad institucional y técnica para la recolección de residuos sólidos, a través de la formación y capacitación de personal técnico y de gestión, el fortalecimiento de las capacidades de monitoreo y evaluación.
6. Adopción de tecnologías innovadoras para mejorar la eficiencia del sistema y reducir los costos del mismo.

7. Llevar a cabo acciones legales ante el incumplimiento y mal uso del sistema propuesto.
8. El proyecto se recomienda en su implementación y se sugiere la aprobación de recursos económico para concluir el estudio financiero en detalle, incluyendo el análisis de los tópicos antes mencionados.
9. Reglamentaciones más específicas de las leyes en torno a la segregación, recuperación, rehúso y/o reciclaje, especialmente a nivel de ordenanzas municipales.
10. Políticas gubernamentales serias que promuevan además de la reducción de la generación de desechos, el rehúso y reciclaje de los diferentes residuos.
11. Creación de nuevas empresas públicas o privadas para el reciclaje de materiales.
12. Incentivo al consumo de bienes que utilicen materiales reciclados a través de incentivos económicos o fiscales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arredondo, F. (2001). Recolección eficiente de los desechos sólidos, una alternativa para contribuir a la solución del problema ecológico de la ciudad de monterrey. (Tesis Doctoral). Universidad autónoma de Nueva León.  
<http://eprints.uanl.mx/924/1/1020146108.PDF>
- Balestrini, A. (2006). Metodología de la investigación. 6ta edición.
- Cáceres, L., Chávez, S., & Martínez, A. (2018). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en Ciudad Bolívar, Venezuela. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34(1), 45-53.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36860. Caracas.
- Corpus Paola. (2021). México. Sistema de reciclaje en Corea del Sur. <https://spanish.korea.net/NewsFocus/HonoraryReporters/view?articleId=202110>
- Correia Da Silva, V. (2019). Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales Modelo Orientado a la Autogestión Comunitaria del Municipio Heres, Estado Bolívar, Venezuela. <https://www.eae-publishing.com/catalogue/details/es/978-620-0-33327-8/gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-s%C3%B3lidos-municipales>
- Cortez, D. (2015). Sistema de gestión de desechos. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-sistema-de-gestion-de-desechos.html#:~:text=%F0%9F%91%89E1%20sistema%20de%20gesti%C3%B3n,esos%20procesos%20y%20su%20reglamentaci%C3%B3n>

- Díaz, C. (2020). Etapas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.  
<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/rsu/etapas>

- Domínguez, Y. (2020). Guía de basura y reciclaje en Corea.  
<https://www.ivisitkorea.com/es/garbage-and-recycling-guide-in-korea/>

- Equipo editorial Etecé. (2022). Técnicas de investigación.  
<https://concepto.de/tecnicas-de-investigacion/>. Última edición: 5 de mayo de 2022. Consultado: 15 de abril de 2023

- Farhad, S. (2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos.  
<https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>.

- Ferreira, S. (2022). Residuos: qué son, definición, clasificación, manejo y ejemplos <https://responsabilidadsocial.net/residuos-que-son-definicion-clasificacion-manejo-y-ejemplos/>

- Fidias G. Arias. (1997). Técnicas de recolección de datos. 6ta Edición.

- Hernandez Arantxa. (2021). Contenedores inteligentes de Seúl.  
<https://tomorrow.city/a/caso-de-exito-los-contenedores-inteligentes-de-seul#:~:text=Los%20contenedores%20funcionan%20con%20energ%C3%ADa, residuos%20hasta%20en%20un%2085%25>

- Hidalgo, A., López, J., & Pérez, M. (2021). Análisis de la gestión de residuos sólidos en Venezuela: el caso del reciclaje. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 8(1), 45-54.

- Ley de gestión integral de la basura. (2010). Gaceta Oficial N° 6.017. Caracas.

-. Ley de residuos y desechos sólidos. (2004). Gaceta Oficial Número: 38.068. Caracas.

-. Loggiodice Lattuf, Z. (2015). Tipo de Investigación. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.

<https://www.eumed.net/tesisdoctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>

-. López, N. (2023). Reciclaje en Corea.

<https://gogohanguk.com/es/blog/reciclaje-en-corea-una-guia-para-hacerlo-bien/>

-. Morales, P. (2022). La política de reciclaje en Corea. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

[https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/33190/1/La\\_politica\\_de\\_reciclaje\\_en\\_Corea.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/33190/1/La_politica_de_reciclaje_en_Corea.pdf)

-. Nieto Toluca, A. (2020). Basura cero. Propuesta de manejo sostenible para el municipio de Toluca.

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/110121/AVN%20%28TESIS%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

-. Ordenanza sobre el servicio de aseo urbano y domiciliario. (2006) Gaceta Extraordinaria No. 0215. Segunda Etapa Ciudad Bolívar.

-. Paccha Huamaní, P. (2015). Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental. (Tesis Maestral). Universidad Nacional de Ingeniería.

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3259574>

- . Peña, M. (2010). Recolección y Transporte de Residuos Sólidos.  
<https://ulloaperu.com/gestion-integral-de-residuos/recoleccion-y-transporte-de-residuos-solidos/>
  
- . Pronio, D. (2012). La basura en ciudad bolívar.  
<https://daproli.wordpress.com/2012/02/01/la-basura-en-ciudad-bolivar/>
  
- . Pulido, Y. Rojas, L. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>
  
- . Rivera, A. (2017). Reciclaje. <http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/reciclaje/Que-es-el-reciclaje.asp>
  
- . Rodríguez, M. Jesús. (2022). Gestión de residuos en Corea del Sur. <https://utopiaurbana.city/2022/08/18/que-hacen-los-paises-lideres-en-la-gestion-de-los-residuos-que-el-resto-no/>
  
- . Tamayo y Tamayo. (2003). El Proceso de la Investigación Científica (3era Edición). Limusa.
  
- . Vallejo, Ordoñez, Villalobos, Sánchez. (2007). Orientaciones Metodológicas para investigaciones en el área de Ingeniería. Edición Kindle.
  
- . Zafra Mejía, C. (2009). Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: sistemas de caja fija (SCF). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56092009000200019](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092009000200019)

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

<b>TÍTULO</b>	PROPUESTA DE SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PARA EL SECTOR II DE AGUA SALADA UTILIZANDO MODELO DE SUR COREA.
---------------	--

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E MAIL</b>
Cabrera. P. Geilys Z.	<b>CVLAC: 28. 504. 655</b> <b>E MAIL: Geilys.01cabrera@gmail.com</b>
Figueredo P. Francis F.	<b>CVLAC: 27. 731. 957</b> <b>E MAIL: Fabiolafigueredo18@gmail.com</b>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Sistema de recolección
Residuos sólidos
Residuos urbanos
Reciclaje

**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):**

La investigación propone la implementación de un sistema de recolección de residuos sólidos para el sector II de Agua Salada, tomando como modelo los sistemas de gestión de residuos sólidos de Corea del Sur. Se identifican los desafíos específicos que enfrenta el sector para la gestión de residuo sólidos, y se propone un sistema que incluya la recolección selectiva de residuos, la separación en origen, la adopción de tecnologías innovadores y la promoción de la economía circular. La recolección selectiva de residuos implica la separación de los residuos en diferentes categorías, tales son plástico, papeles, y vidrios, para facilitar su posterior procesamiento y reciclaje. La adopción de tecnologías innovadoras puede mejorar la eficiencia de la recolección y el procesamiento de residuos, reduciendo costos y aumentando la sostenibilidad. La promoción de la economía circular fomenta la reutilización y reciclaje de materiales para generar beneficios económicos y reducir residuos. La educación y participación comunitaria son cruciales para el éxito del sistema propuesto. La implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos eficiente y sostenible requiere un enfoque integral y colaborativo que involucre a la comunidad. La implementación del modelo de gestión de residuos sólidos de Corea del Sur y la adaptación del mismo a las necesidades específicas del sector pueden ser un paso importante hacia la gestión efectiva de los residuos sólidos y la promoción de la sostenibilidad ambiental y económica.

**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>AS x</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>JU x</b>
	<b>CVLAC:</b>	8 868 256			
	<b>E_MAIL</b>	Griecogio@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
Echeverría, Beatriz	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU x</b>
	<b>CVLAC:</b>	21 013 748			
	<b>E_MAIL</b>	Echeverriabcc92@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>
2023	07	31

**LENGUAJE: Español.**

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

**ARCHIVO (S):**

<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>	<b>TIPO MIME</b>
<b>TESIS_PROPUESTA_SISTEMA_RECOLECCIÓN.doc</b>	<b>. MS.word</b>

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** Sector II de Agua Salada, Ciudad Bolívar.

**TEMPORAL:** 5 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  
RECIDO POR *[Firma]*  
FECHA *5/8/09* HORA *5:20*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*[Firma]*  
JUAN A. BOLANOS CUNEL  
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/YOC/maruja

Apartado Correos 094 / Tel: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

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

**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**  
Cabrera Geilys  
C.I 28 504 655

---

**AUTOR**  
Figueredo Francis  
C.I 27 731 957

---

**TUTOR**  
Sequera Antonio  
C.I 19 870 057

---

**JURADO**  
Echeverría Beatriz  
C.I 21 013 748

---

**JURADO**  
Grieco Giovanni  
C.I 8 868 256

**POR LA COMISIÓN DE TESIS**

---