



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE  
DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL  
CONSORCIO TENA LIMPIO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA  
DE NAPO**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTORA: ALEXANDRA MARBELLE CARRILLO UNAPUCHA**

**DIRECTOR: Ing. PATRICIO XAVIER MORENO VALLEJO**

Riobamba-Ecuador

2022

**©2022, Alexandra Marbelle Carrillo Unapucha**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Alexandra Marbelle Carrillo Unapucha, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 02 de marzo del 2022



Alexandra Marbelle Carrillo Unapucha

150091656-2

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS.**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, **DISEÑO DEL SISTEMA DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL CONSORCIO TENA LIMPIO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO**, realizado por la señorita: **ALEXANDRA MARBELLE CARRILLO UNAPUCHA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Jenny Margoth Villamarín Padilla <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>JENNY MARGOTH VILLAMARIN PADILLA</b>	2022-03-02
Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>PATRICIO XAVIER MORENO VALLEJO</b>	2022-03-02
Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia <b>MIEMBRO TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>RUFFO NEPTALI</b>	2022-03-02

## **DEDICATORIA**

En el presente trabajo de titulación le dedico a Dios por darme la oportunidad de formarme profesionalmente fuera de mi ciudad de origen, por la sabiduría y fortaleza para enfrentar situaciones con la bendición de él, se pudo solucionar.

A mis padres, quienes a su gran ejemplo de lucha y esfuerzo me ha enseñado el camino correcto, a no rendirme jamás inculcándome valores y principios formándome como la persona que soy.

A mis amigos y demás familiares quienes estuvieron en los momentos oportunos de mi formación profesional acumulando experiencias y compartiendo inolvidables momentos que han marcado mi vida sacando lo mejor de mi cada día.

Alexandra Marbelle Carrillo Unapucha

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por brindarme la salud y la fuerza necesaria para seguir adelante, a mis Padres por el apoyo infinito, las fuerzas necesarias y enseñanzas para afrontar las situaciones en la vida diaria.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO por la formación que me ha dado, mi gratitud eterna en especial a la Escuela de Gestión de Transporte donde compartí momentos de alegría y forjé mi carrera profesional a través del aprendizaje, experiencia que los distinguidos docentes han inculcado en cada cátedra.

A mis familiares y amigos por su apoyo incondicional y preocupación de mi desempeño durante mi carrera universitaria.

Alexandra Marbelle Carrillo Unapucha

## TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE GRÁFICOS.....	xii
INDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1.	Antecedentes de investigación.....	3
1.2.	Planteamiento del Problema.....	4
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Objetivos.....	6
1.5.	Marco Teórico.....	7
1.6.	La Producción de Basura: Impacto y Riesgos.....	7
1.7.	Residuo.....	8
1.8.	Residuo Sólido.....	8
1.8.1.	<i>Clasificación de los Residuos Sólidos.....</i>	9
1.9.	Residuos Sólidos Domiciliarios.....	10
1.10.	Desecho.....	10
1.10.2.	<i>Importancia del Sistema de Recolección de Desechos Sólidos Urbanos.....</i>	10
1.11.	La gestión Municipal de Residuos Sólidos Urbanos y el Papel de la Población.....	11
1.12.	Normas Municipales.....	11
1.12.1.	<i>Constitución del Ecuador.....</i>	12
1.12.2.	<i>Código Orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización.....</i>	12
1.12.3.	<i>Código orgánico del Ambiente.....</i>	13
1.12.4.	<i>Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria acuerdo no. 061.....</i>	16
1.13.	Recolección y Transporte de Residuos Sólidos.....	19
1.14.	Regularidad de la Recolección.....	20
1.15.	Frecuencia de Recolección.....	21

<b>1.16.</b>	<b>Horario de Recolección.....</b>	<b>21</b>
<b>1.17.</b>	<b>Diseño de rutas de recolección .....</b>	<b>21</b>
<b>1.18.</b>	<b>Sistemas de Localización Global.....</b>	<b>22</b>
<i>1.18.1.</i>	<i>Google Earth.....</i>	<i>23</i>
<i>1.18.2.</i>	<i>Openstreetmap (osm). .....</i>	<i>23</i>
<i>1.18.3.</i>	<i>SIG. ....</i>	<i>23</i>
<i>1.18.4.</i>	<i>ArcGIS. ....</i>	<i>23</i>
<i>1.18.5.</i>	<i>ArcMAP.....</i>	<i>23</i>
<i>1.18.6.</i>	<i>VPR (Vehicule Routing Problem). ....</i>	<i>23</i>
<i>1.18.7.</i>	<i>Network Analyst. ....</i>	<i>24</i>
<i>1.18.8.</i>	<i>Red.....</i>	<i>24</i>
<i>1.18.9.</i>	<i>Áreas de Servicio.....</i>	<i>24</i>

## **CAPITULO II**

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.</b>	<b>Enfoque de Investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.</b>	<b>Diseño de Investigación .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.</b>	<b>Tipo de estudio - Investigación: .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.</b>	<b>Investigación Documental .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.</b>	<b>Población .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6.</b>	<b>Muestra.....</b>	<b>27</b>
<b>2.7.</b>	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....</b>	<b>29</b>

## **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>

## **CAPÍTULO IV**

<b>4.</b>	<b>PROPUESTA .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.</b>	<b>Título: .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.</b>	<b>Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.</b>	<b>Organigrama Funcional Corporación Tena Limpio .....</b>	<b>67</b>



<b>4.3.</b>	<b>Metodología para optimizar las rutas de recolección de desechos sólidos. ....</b>	<b>67</b>
<b>4.3.1.</b>	<b><i>Población</i>.....</b>	<b>67</b>
<b>4.3.2.</b>	<b><i>Métodos de obtención</i>.....</b>	<b>68</b>
<b>4.3.3.</b>	<b><i>Tratamiento de la Información</i>.....</b>	<b>70</b>
<b>4.3.4.</b>	<b><i>Longitud de recorrido (l)</i>.....</b>	<b>71</b>
<b>4.3.5.</b>	<b><i>Población (p)</i>.....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.6.</b>	<b><i>Densidad Poblacional (d)</i>.....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.7.</b>	<b><i>Velocidad del Avance (r)</i>.....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.8.</b>	<b><i>Proporción de la distancia productiva (a)</i> .....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.9.</b>	<b><i>Tiempo disponible para recolección (t)</i> .....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.10.</b>	<b><i>Levantamiento de información en mapas de las rutas iniciales</i>.....</b>	<b>72</b>
<b>4.4.</b>	<b>Rutas del servicio de recolección cantón Tena.....</b>	<b>73</b>
<b>4.6.</b>	<b>Optimización de rutas de recolección de residuos y desechos en la empresa municipal del cantón Tena. ....</b>	<b>75</b>
<b>4.7.</b>	<b>Diseño de control.....</b>	<b>85</b>
<b>4.7.1.</b>	<b><i>Definición de los resultados deseados.</i> .....</b>	<b>85</b>
<b>4.7.2.</b>	<b><i>Determinación de los estándares de los elementos predictivos en función de los resultados deseados</i>.....</b>	<b>86</b>
<b>4.7.3.</b>	<b><i>Determinación de rutas optimizadas para recolección de residuos y desechos.</i> ..</b>	<b>87</b>
<b>4.8.</b>	<b>Diagramación de rutas de recolección de residuos sólidos mediante el software arcgis. ....</b>	<b>102</b>
<b>4.9.</b>	<b>Elaboración de un archivo shape de puntos o nodos .....</b>	<b>103</b>
<b>4.10.</b>	<b>Elaboración de un archivo shape de líneas (calles).....</b>	<b>103</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>105</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Estratos, Frecuencia y Porcentaje. ....	27
<b>Tabla 2-2:</b> Fórmula de cálculo de la población .....	27
<b>Tabla 3-2:</b> Dimensión Escala de Likert .....	31
<b>Tabla 4-3:</b> Análisis General de la Encuesta .....	33
<b>Tabla 5-3:</b> Estado de vehículos recolectores. ....	35
<b>Tabla 6-3:</b> Trabajadores cuenta con indumentaria adecuada .....	36
<b>Tabla 7-3:</b> Inquietud en relación con la recolección de basura en mi barrio .....	37
<b>Tabla 8-3:</b> Trabajadores que recogen la basura con cuidado. ....	38
<b>Tabla 9-3:</b> Recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida. .	39
<b>Tabla 10-3:</b> Recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos .....	40
<b>Tabla 11-3:</b> Disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja.....	41
<b>Tabla 12-3:</b> Razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida.....	42
<b>Tabla 13-3:</b> Razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida.....	43
<b>Tabla 14-3:</b> El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad.....	44
<b>Tabla 15-3:</b> Inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas.....	45
<b>Tabla 16-3:</b> Trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza .....	46
<b>Tabla 17-3:</b> Trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios .....	47
<b>Tabla 18-3:</b> Personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible .....	48
<b>Tabla 19-3:</b> Satisfacción con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura.....	49
<b>Tabla 20-3:</b> Información a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura .....	50
<b>Tabla 21-3:</b> Vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario.....	51
<b>Tabla 22-3:</b> Conocimiento de cómo se separa la basura doméstica .....	52
<b>Tabla 23-3:</b> Basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma.....	53
<b>Tabla 24-3:</b> Generación de basura doméstica es un problema importante a resolver.....	54
<b>Tabla 25-3:</b> Problema de generación de basura doméstica está creciendo.....	55
<b>Tabla 26-3:</b> Interés de recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados. ....	56
<b>Tabla 27-3:</b> Generación de basura tiene un impacto ambiental negativo.....	57
<b>Tabla 28-3:</b> Participación en programas de reciclaje.....	58

<b>Tabla 29-3:</b> Intención en lo posible generar menos basura doméstica .....	59
<b>Tabla 30-3:</b> Intención de separar y reciclar la basura doméstica .....	60
<b>Tabla 31-3:</b> Discusión de resultados.....	62
<b>Tabla 32-3:</b> Discusión de resultados por dimensiones.....	62
<b>Tabla 33-3:</b> Discusión de resultados por Dimensiones y porcentajes .....	64
<b>Tabla 34-4:</b> Camiones y Operarios.....	68
<b>Tabla 35-4:</b> Tratamiento de la información. ....	69
<b>Tabla 36-4:</b> Calculo de Variación de Rutas Actuales .....	76
<b>Tabla 37-4:</b> Calculo de Variación de Rutas optimizadas .....	77
<b>Tabla 38-4:</b> Determinación Ruta optimizada.....	78
<b>Tabla 39-4:</b> Costo de Combustible Promedio por rutas .....	79
<b>Tabla 40-4:</b> Ruta optimizada camión 1 .....	87
<b>Tabla 41-4:</b> Ruta optimizada camión 2 .....	90
<b>Tabla 42-4:</b> Ruta optimizada camión 3 .....	93
<b>Tabla 43-4:</b> Horario de ruta optimizada camión 4.....	96

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura. 1-1:</b> Mapa Cantón Tena.....	5
<b>Figura. 2-2:</b> Esquema del modelo SERVQUAL de calidad de servicio. ....	30
<b>Figura. 3-4:</b> Organigrama Tena Limpio .....	67
<b>Figura. 4-4:</b> Rutas del servicio de recolección del Cantón Tena. ....	73
<b>Figura. 5-4:</b> Ruta de recolección Nro. 1 .....	74
<b>Figura. 32-4:</b> Ruta de recolección Nro. 2 .....	74
<b>Figura. 6-4:</b> Optimización ruta 1.....	80
<b>Figura. 7-4:</b> Optimización Ruta 2.....	81
<b>Figura. 8-4:</b> Optimización ruta 3.....	82
<b>Figura. 9-4:</b> Optimización Ruta 4.....	83
<b>Figura. 10-4:</b> Optimización ruta 5.....	84
<b>Figura. 11-4:</b> Optimización ruta 6.....	85
<b>Figura. 12-4:</b> Rutas de recolección.....	101
<b>Figura. 13-4:</b> Rutas de recolección diagramadas en ArGis. Mapa 1.....	102
<b>Figura. 14-4:</b> Rutas de recolección diagramadas en ArGis. Mapa 2.....	103
<b>Figura. 15-4:</b> Mapa de calles de Tena. ....	104

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico. 1-3:</b> Vehículos de basura en buen estado e identificados.....	35
<b>Gráfico. 2-3:</b> Trabajadores que recogen basura cuentan con ropa apropiada.....	36
<b>Gráfico. 3-3:</b> Inquietud por recolección de basura sé a dónde dirigirme .....	37
<b>Gráfico. 4-3:</b> Trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidadosa.....	38
<b>Gráfico. 5-3:</b> Recolección de basura con frecuencia diferente a la establecida.....	39
<b>Gráfico. 6-3:</b> Recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos .....	40
<b>Gráfico. 7-3:</b> Disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja .....	41
<b>Gráfico. 8-3:</b> Razón extemporánea el servicio de recolección es obtiene respuesta rápida .....	42
<b>Gráfico. 9-3:</b> Razón extemporánea por servicio de recolección se obtiene respuesta .....	43
<b>Gráfico. 10-3:</b> El municipio de Tena atiende rápidamente denuncias presentadas .....	44
<b>Gráfico. 11-3:</b> Inquietud acerca de la recolección de basura, empleados aclaran dudas .....	45
<b>Gráfico. 12-3:</b> Trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza .....	46
<b>Gráfico. 13-3:</b> Trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios. ....	47
<b>Gráfico. 14-3:</b> Personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible .....	48
<b>Gráfico. 15-3:</b> Satisfacción frecuencia y horario por servicio de recolección de basura.....	49
<b>Gráfico. 16-3:</b> Información a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura. ....	50
<b>Gráfico. 17-3:</b> Vehículos recolección exhiben teléfonos atención al usuario .....	51
<b>Gráfico. 18-3:</b> Conocimiento de cómo se separa la basura doméstica .....	52
<b>Gráfico. 19-3:</b> Basura doméstica generada en barrio impacto negativo.....	53
<b>Gráfico. 20-3:</b> Generación de basura doméstica problema importante a resolver.....	54
<b>Gráfico. 21-3:</b> Problema de generación de basura doméstica está creciendo.....	55
<b>Gráfico. 22-3:</b> Interés recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica.....	56
<b>Gráfico. 23-3:</b> Generación de basura impacto ambiental negativo. ....	57
<b>Gráfico. 24-3:</b> Participación en programas de reciclaje. ....	58
<b>Gráfico. 25-3:</b> Intención en lo posible generar menos basura doméstica.....	59
<b>Gráfico. 26-3:</b> Intención de separar y reciclar la basura doméstica .....	60

## **INDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** ENTREVISTA COORDINADOR TÉCNICO

**ANEXO B:** ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

**ANEXO C:** CUESTIONARIO ENCUESTA A CHOFERES

**ANEXO D:** FICHA DE OBSERVACIÓN

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo diseñar un sistema de rutas de recolección de desechos sólidos no peligrosos para el cantón Tena, tomando en cuenta la situación actual y los lineamientos técnicos para el uso de herramientas tecnológicas (SIG). Para la obtención de información se utilizó encuestas, ficha de observación y entrevista que permitió la obtención de información del servicio de recolección de basura; con ello se pudo determinar que la calidad del servicio está situada en un nivel medio con un 32%. Para el análisis de rutas se utilizó el Modelo Sedesol “Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos” que facilitó determinar las rutas productivas e improductivas, logrando así la optimización de rutas improductivas asignando horas de trabajo a cada ruta. Finalmente se pudo concluir que la utilización de sistemas de información geográfica permiten el análisis y diseño de rutas de recolección que permiten optimizarlas y mantenerlas actualizadas. Se recomienda también que la aplicación del presente proyecto deban estar involucrados la ciudadanía y todos los funcionarios para el mejoramiento de las rutas de recolección de desechos sólidos del cantón Tena.

**Palabras clave:** <TRANSPORTE>, <RUTAS DE RECOLECCION>, <REDISEÑO>, <INGENIERIA TRANSPORTE>, <MOVILIDAD>.



10-06-2022

1170-DBRA-UTP-2022

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to design a system of non-hazardous solid waste collection routes for Tena canton, considering the current situation and the technical guidelines for the use of technological tools (GIS). To obtain information, surveys, an observation sheet, and an interview were used, which allowed obtaining information from the garbage collection service; with this, it was possible to determine that the quality of the service is located at a medium level with 32%. For the analysis of routes, the Sedesol Model "Generation, Collection and Transfer of Solid Waste" was used, which made it easier to determine the productive and unproductive routes, thus achieving the optimization of unproductive routes by assigning working hours to each route. Finally, it can be concluded that the use of geographic information systems allows the analysis and design of collection routes that let them be optimized and kept updated. It is also recommended that the application of this project should involve the citizens and all officials in the improvement of solid waste collection routes in Tena canton.

**Keywords:** <TRANSPORTATION>, <COLLECTION ROUTES>, <REDESIGN>, <TRANSPORTATION ENGINEERING>, <MOBILITY>.



Firmado electrónicamente por:  
**YAJAIRA  
NATALI  
PADILLA**

Lic. Yajaira Natali Padilla Padilla

0604108126



## INTRODUCCIÓN

A nivel Global se habla de los desechos sólidos reciclables y orgánicos, la población mundial está en continuo crecimiento y esto conlleva a un crecimiento desordenando de las ciudades, en donde la recolección de los desechos es el desafío para el siglo XXI. (Reyes Curcio & Pellegrini Blanco, 2015)

Según estadísticas manejadas por la ONU del año 2017, en Latinoamérica y el Caribe el crecimiento de los residuos sólidos urbanos alcanzó un volumen de 540000 toneladas diarias, conllevando a que en la región se dé un aumento radical para el 2050 de 671000 toneladas diarias. (ONU, 2017)

En nuestro país se ha implementado el plan de manejo de desechos sólidos (PNGIDS), el mismo que tiene como principal objetivo que el 70% de la población tenga un relleno sanitario para dar la disposición final a sus desechos, esto fue implementado en el 2014 (Ministerio del Ambiente, 2016); la falta de estudio y conocimiento no permitió que se lleve a la implementación de las rutas de recolección siendo el principal problema de los desechos sólidos urbanos.

El manejo de los residuos sólidos urbanos es una tarea ardua y compleja y sobre todo multidisciplinario siendo preponderante diferentes actores como lo social, económico, tecnología ambiental y los gobiernos locales provinciales o nacionales (Betanzo Quezada, Torres Gurrola, Romero Navarrete, & Obregón Biosca, Evaluación de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con el apoyo de dispositivos de rastreo satelital, 2016)

Así un correcto manejo de desechos sólidos es el primer paso a tener para optimizar la recolección de desechos sólidos, optimizando las rutas como recursos humanos y físicos, esto se puede lograr a través de las tecnologías ya disponibles siendo uno de ellos los sistemas de información geográfica.

Los sistemas de información geográfica son una herramienta que, a través de análisis espacial, ayudan a la toma de decisiones, como, por ejemplo, en el diseño de rutas para la recolección de desechos sólidos, permitiendo simular escenarios estableciendo la cantidad de desechos que genera una unidad territorial, así mismo identificar puntos de transferencia, que depende de las características del área de estudio, así como del número de habitantes (Martínez Arevalo & Caceres, 2018)

Tena, es la capital de la provincia de Napo, en los últimos años ha tenido un gran crecimiento poblacional y un mal diseño de su ordenamiento territorial; llevando esto a la falta de conciencia ambiental, el mismo que ha complicado su actual manejo de recolección de desechos sólidos

incumpliendo horas y días de recolección, donde los habitantes del cantón presentan quejas diariamente por el pésimo servicio de recolección.

Para aportar con la solución de esta problemática se elabora una propuesta de Diseño del sistema de rutas de recolección de desechos sólidos no peligrosos para el consorcio Tena Limpio del cantón Tena, provincia de Napo.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Antecedentes de investigación

Para el desarrollo de esta investigación se ha tomado en cuenta diferentes proyectos de investigación que se utilizó como guía para la recopilación de información y posterior planteamiento de la propuesta dentro del trabajo investigativo.

En la revista científica Scielo se encuentra el artículo desarrollado por (Zafra Mejía, 2009) con el tema “Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: sistemas de caja fija (SCF)” en el cual menciona varios modelos para el mejoramiento de procesos que tienden a alinear todas las actividades de la organización con los recursos estratégicos. Este tipo de metodología unificada para el cálculo de los sistemas y equipos de la recogida es el punto de partida en la gestión integral de los mismos; es fundamental para el diseño de las instalaciones de recuperación de materiales (IRM), de transferencia y de disposición final.

Nuestro país ha implementado el plan de manejo de desechos sólidos (PNGIDS), donde su objetivo radica que el 70% de la población tenga relleno sanitario para darle la disposición final a sus desechos; esto se implementó en el 2014 (Ministerio del Ambiente S.F, 2016). El estudio, al estar incompleto, no consideró la implementación de las rutas de recolección donde radica el verdadero problema de los desechos sólidos urbanos.

El manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos es una tarea compleja y a su vez multidisciplinario donde juegan un papel importante diferentes actores como lo social, económico, tecnología ambiental y los gobiernos locales provinciales o nacionales (Betanzo Quezada, Torres Gurrola, Romero Navarrete, & Obregón Biosca, Evaluación de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con el apoyo de dispositivos de rastreo satelital, 2016)

El proyecto realizado por (Betanzo Quezada, Torres Gurrola, Romero Navarrete, & Obregón Biosca, Evaluación de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con el apoyo de dispositivos de rastreo satelital, 2016) realizó la evaluación técnica y económica de los equipos disponibles en el mercado para seleccionar un GPS portátil, el mismo que se serviría para dar seguimiento al carro recolector durante la recolección de los residuos en las rutas establecidas; el dispositivo, debía cumplir con las siguientes características: portabilidad (sin instalación eléctrica o electrónica en los vehículos), confiabilidad, versatilidad, autonomía, desempeño y costo.

Se debe considerar que, mediante el rediseño de procesos, se puede realizar la continuidad de actividades para la interacción adecuada de las áreas de manera que se enfoquen directamente en el mejoramiento del servicio.

Es fundamental adoptar un enfoque amplio en el desarrollo de un marco de trabajo para la gestión de residuos sólidos. Esto cubre las dimensiones sociales, económicas, tecnológicas, políticas y administrativas. Por ejemplo, la dimensión social implica la minimización de residuos; la dimensión económica implica el reciclaje de residuos; la dimensión tecnológica implica la eliminación de residuos; y las dimensiones políticas y administrativas abarcan los temas de minimización, reciclaje y eliminación (Guzman Chávez & Macías Manzanares, 2012)

Basado en la investigación realizada por los autores se tiene la necesidad de lograr un cambio dentro de los procedimientos que están establecidos para llegar a la dinamización y mejora de las actividades del personal que labora en la recolección y de esta forma mantener el camino de los objetivos y metas a ser cumplidas.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena dentro de sus atribuciones tiene la competencia de gestionar el servicio de aseo público del cantón a través de la Unidad de Manejo Integrado de desechos sólidos, entre esos servicios se encuentra la recolección de basura que actualmente ejecuta Consorcio Tena Limpio en convenio con la Municipalidad.

El sistema de recolección de desechos sólido que ha venido ejecutando la Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos presenta fallas en el diseño de rutas ya que ha sido elaborado de una manera empírica sin tener en cuenta parámetros técnicos lo que conlleva al incumplimiento de horarios y frecuencias de recolección.

El principal problema que existe en el sistema de recolección de desechos sólidos es que el personal no tiene una capacitación en el recorrido de rutas y protocolos a cumplirse, esto ocasiona que el servicio se lo realice de manera irregular provocando malestar en la ciudadanía debido a que existen puntos donde la basura se queda acumulada y sectores donde no son recolectados provocando que permanezcan en las calles causando insalubridad en la población.

A través de la generación de rutas óptimas de recolección se pretende cubrir las necesidades de recolección de basura de la población, optimizar recursos, minimizar costos, minimizar el número de vehículos requeridos, minimizar tiempo en distancias recorridas, maximizar beneficios y satisfacción en la ciudadanía.

La problemática de los desechos sólidos y nuestra sociedad es que están vinculados directamente al diario vivir; la basura depende de la cantidad de habitantes que hay en cada sector (Solíz Torres, 2015), por lo cual no se debe dejar de lado la transformación no solo en la generación de esto, sino también en una forma sistemática de manejar los procesos que estos implican desde su recolección hasta su disposición final.

### **1.2.1. Formulación del problema.**

¿De qué manera el diseño de rutas podrá optimizar el sistema de recolección de los desechos sólidos no peligrosos?

### **1.2.2. Delimitación del problema.**

**Objeto de estudio:** Diseño del Sistema De Rutas De Recolección De Desechos Sólidos No Peligrosos del Consorcio Tena Limpio del Cantón Tena, Provincia De Napo.

**Campo de acción:** Transporte terrestre.

**Ubicación:** Cantón Tena



**Figura: 1-1:** Mapa Cantón Tena

**Realizado por:** Carrillo Alexandra, 2021

## **1.3. Justificación.**

La recolección de los residuos sólidos urbanos es una tarea que está bajo la responsabilidad de los gobiernos municipales, por diversas causas, ciertas limitaciones para su eficiente desempeño; una de ellas es, sin duda, el desconocimiento por parte del responsable del sistema

de limpieza o servicios públicos de los métodos de elaboración de rutas de recolección y la forma correcta de recolección de desechos sólidos en la ciudad.

En la actualidad el sistema de recolección de desechos sólidos no peligrosos se lleva a cabo por parte del Consorcio Tena Limpio en convenio con la Municipalidad de Tena.

El crecimiento de la población y su consumo implica la generación de residuos y por tanto impactos de contaminación ambiental que requieren de una gestión integral de los desechos sólidos para proteger la salud de la población y precautelar los servicios ambientales que brindan los recursos naturales.

La Unidad de Manejo Integrado de desechos sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena es quien ha venido ejecutando la recolección de estos desechos sólidos, sin embargo, este no justifica la designación de rutas actuales ocasionando problemas en el recorrido, tiempos y recursos provocando malestar en la ciudadanía que recibe el servicio.

El presente trabajo servirá como una herramienta base para el Consorcio Tena Limpio quien a partir del presente año lleva a cabo el sistema de recolección de desechos sólidos no peligrosos en convenio con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena y la Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos, con la finalidad de mejorar el sistema de recolección de desechos sólidos.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Diseñar el Sistema de Rutas de Recolección de Desechos Sólidos no Peligrosos para el Consorcio Tena Limpio del Cantón Tena mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos.***

- Determinar la situación actual del sistema de recolección de desechos sólidos no peligrosos que ejecuta la Unidad de Manejo Integrado de desechos sólidos del GADM Tena.
- Definir lineamientos técnicos para la optimización de rutas mediante el uso de herramientas tecnológicas y herramientas de análisis de red vial.
- Proponer un sistema de generación de rutas óptimas para mejorar la recolección de basura del Cantón Tena.

### **1.5. Marco Teórico.**

En la actualidad, al ser un mundo de consumismo en toda índole, existen muchos inconvenientes en la gestión de residuos sólidos en la mayor parte de las ciudades de todo el planeta. En este sentido, la administración pública es la que debe determinar políticas y estrategias que brinden un servicio de calidad basados en criterios técnicos buscando garantizar que la población acceda a este servicio. Uno de los inconvenientes más frecuentes es el trazado de las rutas para tener una mejor eficiencia al realizar la recolección de la basura; ya que los retrasos en este proceso causan molestias e inconvenientes a la comunidad y de esta forma no permite cumplir con las metas de mejora en el ámbito de la recolección de los residuos sólidos.

La tecnología juega un papel preponderante para la mejora de este servicio, en donde la administración pública debe aplicar los recursos tecnológicos idóneos para que la recolección de los residuos sólidos se haga de forma eficiente y de esta manera la ciudadanía se encuentre complacida con el servicio. Los fundamentos teóricos que se describen muestran algunos de los parámetros para entender la administración de los residuos sólidos y de qué manera se puede mejorar el servicio, considerando aspectos de gestión de residuos que aplica el GAD-M de Tena.

### **1.6. La Producción de Basura: Impacto y Riesgos.**

El desarrollo industrial y económico que se está presentando en este mundo globalizado y sobre todo la implementación de modelos económicos basados en el crecimiento desmedido del consumismo, han llevado a la generación de cantidades exuberantes de residuos sólidos, en especial de materiales plásticos, de origen sintético, metales, derivados de la celulosa, vidrio y otros de gran potencial contaminante como son las pilas alcalinas, las baterías de corriente continua, aceites minerales, lámparas fluorescentes, medicinas, etc. Que afectan al medio ambiente, proliferan las enfermedades y sobre todo el tiempo en años que se toman en su descomposición. De esta forma los hábitos de consumo que se han hecho presentes en la sociedad son un factor determinante en la calidad de los residuos sólidos, poniendo en juego la salud de los ciudadanos y la calidad del medio ambiente.

Hay que considerar que en la actualidad los desechos representan un problema, especialmente por la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias por parte de la población en el manejo de sus residuos, ya que los deja abandonados en calles, áreas verdes, márgenes de los ríos, playas, y otros lugares, alterando así, el sistema ambiental y natural (Vallejo Ocampo, 2016)

Se debe considerar que, en la actualidad, existe una nueva problemática medio ambiental que es causa de graves afecciones ambientales como son:

- Malos olores.
- Focos infecciosos.
- Proliferación de plagas de roedores e insectos.
- Contaminación de acuíferos, suelos y aguas superficiales por lixiviados.
- Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
- Gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada y del mismo proceso de degradación de los materiales allí vertidos.
- Problemas en la salud la misma que se basa en una mala disposición de los residuos sólidos domiciliarios (Vallejo Ocampo, 2016).

Cabe indicar que, el proceso de almacenamiento, recolección y evacuación de los residuos sólidos afecta a la salud pública debido a la proliferación de roedores, moscas y otros agentes transmisores de enfermedades que se reproducen en los sitios de almacenamiento por falta de control.

Esta falta de control en los procesos de almacenamiento, recolección y evacuación de los residuos sólidos conlleva a costos sociales y ambientales, y sobre todo económicos, como “...la devaluación de propiedades, pérdida de turismo, y otros costos asociados como la salud de los trabajadores y de sus dependientes, y la salud de la población” (Vallejo Ocampo, 2016). Es por esta razón que, el tratamiento adecuado de los desechos sólidos y la reducción del nivel de producción de basura es un tema de interés actual para los GAD municipales, puesto que se ha concientizado el cuidado del medioambiente, el mismo que tiene un gran valor entre la ciudadanía.

### **1.7. Residuo**

Es toda parte o porción de un elemento que queda como inservible después de haber realizado un trabajo (Rondón Toro E. , Szantó Narea, Pacheco, Contreras, & Gálvez, 2016). Cabe indicar que una correcta gestión un residuo, nos ayuda a optimizar el valor económico que se pueda obtener de los mismos, ya que pueden ser usados como materiales útiles en vez de descartarlos (Rondón Toro E. , Szantó Narea, Pacheco, Contreras, & Galvez, 2016)

### **1.8. Residuo Sólido.**

Se conoce como a todo material sólido o semisólido indeseable, debido a quien lo desecha lo considera inútil colocándole en un recipiente para su disposición final (Monteiro J. H., 2006) Además, de ser considerado como “el resultado de procesos de producción y extracción, en



donde su destino final se hace en función de la legislación ambiental nacional e internacional” (El Código Orgánico del Ambiente (COA), 2017)

A continuación, se presentan definiciones de “residuo” a partir de distintos ámbitos y con diferentes alcances:

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)

“Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gas) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual” (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2017)

Organización de la Naciones Unidas (ONU)

“Todo material que no tiene valor de uso directo y que es descartado por su propietario” (ONU, 2000)

Convenio de Basilea

“Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o está obligada a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación ambiental” (UNEP, 2000)

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

“Aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, bien porque no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para los productos recuperados” (OCDE, 2008).

### ***1.8.1. Clasificación de los Residuos Sólidos.***

Respecto a los riesgos potenciales de contaminación al medio ambiente Residuos sólidos peligrosos: residuos sólido o semisólido que por sus características (Rodríguez Jiménez & Irabien Gulías, 2013) consideran la siguiente clasificación:

#### ***1.8.1.1. Residuos sólidos no inertes.***

residuos que debido a sus características de biodegradabilidad y combustibilidad pueden representar riesgos para la salud o para el medio (Penido Monteiro, 2006).

#### ***1.8.1.2. Residuos sólidos inertes***

tienen su origen en las actividades o procesos industriales Una de sus características principales es que no experimentan transformaciones (Monteiro P. , 2006)

## **1.9. Residuos Sólidos Domiciliarios.**

### ***1.9.1. Escombros.***

Son también llamados residuos de construcción, los cuales están constituidos principalmente por: residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, tierra, barro, madera, metales, tuberías y sistemas eléctricos (Monteiro J. H., 2006)

### ***1.9.2. Pilas y baterías***

Son los dispositivos más utilizados hoy en día, en donde nos permiten almacenar energía en forma electroquímica (Castro Díaz & Diaz Arias, 2004)

## **1.10. Desecho**

Se considera como desecho a la sustancia sólida, semisólida, líquida o gaseosa, originada por el humano, provenientes de proceso tales como: reciclaje, extracción, producción, transformación, utilización, cuya disposición final se procede conforme a la legislación ambiental (COA, 2017)

### ***1.10.1. Desecho Sólido.***

Son todos los que provienen por actividades humanas y animales que generalmente son sólidos y son considerados como indeseados (OPS/CEPIS, 2018)

### ***1.10.2. Importancia del Sistema de Recolección de Desechos Sólidos Urbanos***

La recolección de los residuos sólidos urbanos es una tarea que está bajo la responsabilidad de los gobiernos municipales, pero por varias circunstancias, existen ciertas limitaciones para su eficiente desempeño; una de ellas es, sin duda, el desconocimiento por parte del responsable del sistema de limpieza o servicios públicos de los métodos de elaboración de rutas de recolección y la forma correcta de recolección de desechos sólidos en la ciudad.

En la actualidad, el sistema de recolección de desechos sólidos no peligrosos está a cargo del Consorcio Tena Limpio en convenio con la Municipalidad de Tena.

La Unidad de Manejo Integrado de desechos sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena es quien ha venido ejecutando la recolección de estos desechos sólidos, sin embargo, este no justifica la designación de rutas actuales ocasionando problemas en el recorrido, tiempos y recursos provocando malestar en la ciudadanía que recibe el servicio.

La utilización de herramientas SIG permite recolectar información geográfica para poder analizar y desplegar en todas sus formas la información geo-referenciada. Los SIG, además, utilizan funciones como: Geolocalización, Análisis de la red de transporte, Cálculo de itinerarios, Representación y seguimiento de las rutas, que permite definir rutas optimas de recorrido.

A través de esta investigación se pretende que sirva como una herramienta base para el Consorcio Tena Limpio, quien a partir del presente año lleva a cabo el sistema de recolección de desechos sólidos no peligrosos en convenio con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena y la Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos, con la finalidad de mejorar el sistema de recolección de desechos sólidos.

### **1.11. La gestión Municipal de Residuos Sólidos Urbanos y el Papel de la Población.**

Se define como recolección de residuos sólidos: “el conjunto de actividades que incluye la recogida y transporte de los residuos sólidos desde los sitios destinados para su depósito o almacenamiento por parte de los generadores hasta el lugar donde serán descargados (Sáez & Urdaneta, 2014), el sitio puede ser un relleno sanitario, estación de transferencia, planta de procesamiento de materiales, de tratamiento. En esta fase se utilizan camiones exclusivos para este proceso y se los utiliza en las grandes ciudades, los más utilizados son camiones compactadores, ya que brindan rapidez y buen aspecto al servicio.

La frecuencia de recolección que se aplica va de acuerdo a la disponibilidad de recursos, costumbres, distribución de las casas, poder adquisitivo, desarrollo comercial, etc. La recolección de residuos sólidos se lo realiza a través de contenedores comunitarios colocados en lugares estratégicos (zonas de complejos habitacionales). Cabe indicar que las exigencias económicas y ambientales no permiten transportar los residuos sólidos en distancias muy largas para llevar los mismos a su destino final.

La solución más aconsejable radica en separar la recolección del transporte, trasladando en algún punto cercano a su punto de origen el contenido recolectado a grandes camiones, los mismos que, deberán estar adecuados para el transporte a distancia de grandes volúmenes de residuos. A estos lugares se los denomina plantas de transferencia (UNICEF, 2005). De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (2005) en Latinoamérica y El Caribe entre el 60% y 70% del costo total del servicio se maneja para la recolección y disposición final de residuos sólidos; el servicio de recolección puerta a puerta, es todavía más costoso que sistemas semimecanizados o mecanizados, pero el nivel de tecnología utilizada en la actividad de recolección está dado por la situación económica de cada país.

Es por esta razón que, “por su importancia económica debe ser planificada y administrada cuidadosamente, en los siguientes aspectos: diseño de rutas de recolección, frecuencia de la recolección, horarios de recolección, equipos y personal” (UNICEF, 2005)

### **1.12. Normas Municipales**

Las normas municipales que se consideran para el manejo de los desechos sólidos son:

### ***1.12.1. Constitución del Ecuador.***

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

### ***1.12.2. Código Orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización***

**Art. 55.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;

**Art. 137.-** Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos. - Las competencias de prestación de servicios públicos de agua potable, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas y dando cumplimiento a las regulaciones y políticas nacionales establecidas por las autoridades correspondientes. Los servicios que se presten en las parroquias rurales se deberán coordinar con los gobiernos autónomos descentralizados de estas jurisdicciones territoriales y las organizaciones comunitarias del agua existentes en el cantón.

Los servicios públicos de saneamiento y abastecimiento de agua potable serán prestados en la forma prevista en la Constitución y la ley. Se fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y lo comunitario. Cuando para la prestación del servicio público de agua potable, el recurso proviniera de fuente hídrica ubicada en otra circunscripción territorial cantonal o provincial, se establecerán con los gobiernos autónomos correspondientes convenios de mutuo acuerdo en los que se considere un retorno económico establecido técnicamente. Las competencias de prestación de servicios públicos de

alcantarillado. Depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas. Cuando estos servicios se presten en las parroquias rurales se deberá coordinar con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales

### ***1.12.3. Código orgánico del Ambiente.***

Capítulo I. De las facultades en materia ambiental de la autoridad ambiental nacional

**Art. 23.-** Autoridad Ambiental Nacional. El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación<sup>32</sup> control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

**Art. 27.-** Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional:

- Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos.
- Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda;

Capítulo I: Disposiciones Generales

**Art. 224.-** Objeto. La gestión integral de los residuos y desechos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en todos los ámbitos de gestión, de conformidad con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental.

**Art. 225.-** Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos. Serán de obligatorio cumplimiento, tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles y formas de gobierno, regímenes especiales, así como para las personas naturales o jurídicas, las siguientes políticas generales:

- El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente.

- La responsabilidad extendida del productor o importador.
- La minimización de riesgos sanitarios y ambientales, así como fitosanitarios y zoonosológicos;
- El fortalecimiento de la educación y cultura ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia con relación al manejo de los residuos y desechos.
- El fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación.
- El fomento de la investigación, desarrollo y uso de las mejores tecnologías disponibles que minimicen los impactos al ambiente y la salud humana;
- El estímulo a la aplicación de buenas prácticas ambientales, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, en todas las fases de la gestión integral de los residuos o desechos.
- La aplicación del principio de responsabilidad compartida, que incluye la internalización de costos, derecho a la información e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique.
- El fomento al establecimiento de estándares para el manejo de residuos y desechos en la generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.
- La sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y desechos entre todos los sectores.
- La jerarquización en la gestión de residuos y desechos y otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

## Capítulo II: Gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos.

**Art. 228.-** De la política para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos. La gestión de los residuos sólidos no peligrosos, en todos los niveles y formas de gobierno, estará alineada a la política nacional dictada por la Autoridad Ambiental Nacional y demás instrumentos técnicos y de gestión que se definan para el efecto.

**Art. 229.-** Alcance y fases de la gestión. La gestión apropiada de estos residuos contribuirá a la prevención de los impactos y daños ambientales, así como a la prevención de los riesgos a la salud humana asociados a cada una de las fases. Las fases de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos serán determinadas por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Art. 230.-** De la infraestructura. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos proveerán de la infraestructura técnica de acuerdo a la implementación de modelos de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con los lineamientos y normas técnicas que se dicten para el efecto.

**Art. 231.-** Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados:

- La Autoridad Ambiental Nacional como ente rector que dictará políticas y lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos en el país y elaborará el respectivo plan nacional. Asimismo, se encargará de la regulación y control;

- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción, por lo tanto están obligados a fomentar en los generadores alternativas de gestión, de acuerdo al principio de jerarquización, así como la investigación y desarrollo de tecnologías. Estos deberán establecer los procedimientos adecuados para barrido, recolección y transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y transferencia, con enfoques de inclusión económica y social de sectores vulnerables. Deberán dar tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente en un ciclo de vida productivo, implementando los mecanismos que permitan la trazabilidad de los mismos. Para lo cual, podrán conformar mancomunidades y consorcios para ejercer esta responsabilidad de conformidad con la ley. Asimismo, serán responsables por el desempeño de las personas contratadas por ellos, para efectuar la gestión de residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, en cualquiera de sus fases.

- Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado

manejo que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas.

- Los gestores de residuos no peligrosos que prestan el servicio para su gestión en cualquiera de sus fases, serán responsables del correcto manejo, para lo cual deberán enmarcar sus acciones en los parámetros que defina la política nacional en el cuidado ambiental y de la salud pública, procurando maximizar el aprovechamiento de materiales.

**Art. 232.-** Del reciclaje inclusivo. La Autoridad Ambiental Nacional o los Gobiernos Autónomos Descentralizados, según su competencia, promoverán la formalización, asociación, fortalecimiento y capacitación de los recicladores a nivel nacional y local, cuya participación se enmarca en la gestión integral de residuos como una estrategia para el desarrollo social, técnico y económico. Se apoyará la asociación de los recicladores como negocios inclusivos, especialmente de los grupos de la economía popular y solidaria.

***1.12.4. Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria acuerdo no. 061***

Capítulo VI: Gestión Integral de Residuos Sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales.

**Art. 47.-** Prioridad Nacional. El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implica la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. Complementan el régimen integral, el conjunto de políticas públicas, institucionalidad y normativa específica, aplicables a nivel nacional.

En virtud de esta declaratoria, tanto las políticas como las regulaciones contenidas en la legislación pertinente, así como aquellas contenidas en este Libro y en las normas técnicas que de él se desprenden, son de ejecución prioritaria a nivel nacional; su incumplimiento será sancionado por la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo con el procedimiento sancionatorio establecido en este Libro.



Sección I: Gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.

**Art. 55.-** De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socioeconómico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

**Art. 56.-** Normas técnicas. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá la norma técnica para la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, en todas sus fases.

**Art. 57.-** Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Garantizarán el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia, ya sea por administración o mediante contratos con empresas públicas o privadas; promoviendo la minimización en la generación de residuos y/o desechos sólidos, la separación en la fuente, procedimientos adecuados para barrido y recolección, transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y/o transferencia; fomentar su aprovechamiento, dar adecuado tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente a un ciclo de vida productivo; además dar seguimiento para que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos, luego de su tratamiento, bajo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán:

- Elaborar e implementar un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en concordancia con las políticas nacionales y al Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Promover y coordinar con las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y empresas privadas, la implementación de programas educativos en el área de su competencia, para fomentar la cultura de minimización de generación de residuos, separación en la fuente, recolección diferenciada, limpieza de los espacios públicos, reciclaje y gestión integral de residuos.

- Garantizar que en su territorio se provea un servicio de recolección de residuos, barrido y limpieza de aceras, vías, cunetas, acequias, alcantarillas, vías y espacios públicos, de manera periódica, eficiente y segura para todos los habitantes.
- Promover la instalación y operación de centros de recuperación de residuos sólidos aprovechables, con la finalidad de fomentar el reciclaje en el territorio de su jurisdicción.
- Elaborar ordenanzas para el manejo de residuos y/o desechos sólidos, las mismas que deberán ser concordantes con la política y normativa ambiental nacional, para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y de los residuos que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.
- Asumir la responsabilidad de la prestación de servicios públicos de manejo integral de residuos sólidos y/o desechos sólidos no peligrosos y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases en las áreas urbanas, así como en las parroquias rurales
- Eliminar los botaderos a cielo abierto existentes en el cantón en el plazo establecido por la autoridad ambiental, mediante cierres técnicos avalados por la Autoridad Ambiental competente.
- Realizar la gestión integral de los residuos sólidos y/o desechos no peligrosos, asegurando el fortalecimiento de la infraestructura necesaria para brindar dichos servicios. Además de implementar tecnologías adecuadas a los intereses locales, condiciones económicas y sociales imperantes.
- Reportar anualmente y llevar un registro de indicadores de técnicos, ambientales, sociales y financieros, de la prestación del servicio de la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos del cantón y reportarlos a la Autoridad Ambiental Nacional a través de los instrumentos que esta determine.
- Garantizar una adecuada disposición final de los residuos y/o desechos generados en el área de su competencia, en sitios con condiciones técnicamente adecuadas y que cuenten con la viabilidad técnica otorgada por la Autoridad Ambiental competente, únicamente se dispondrán los desechos sólidos no peligrosos, cuando su tratamiento, aprovechamiento o minimización no sea factible.
- Deberán determinar en sus Planes de Ordenamiento Territorial los sitios previstos para disposición final de residuos y/o desechos no peligrosos, así como los sitios para acopio y/o transferencia de ser el caso.

- Promover alianzas estratégicas para la conformación de mancomunidades con otros municipios para la gestión integral de los residuos sólidos, con el fin de minimizar los impactos ambientales, y promover economías de escala.

### **1.13. Recolección y Transporte de Residuos Sólidos.**

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades. (Ojeda, Lozano, Quintero, & Smith , 2008)

La expansión urbana, el fenómeno migración campo-ciudad, los asentamientos informales y el desarrollo industrial son los elementos que hacen que la interacción del ser humano con el medio ambiente no sea factible, a esto se suma al igual que las malas prácticas ambientales la destrucción en vez de la conservación, estas actividades antrópicas hacen que a diario se enfrenten al gran problema llamado basura es decir residuos sólidos urbanos, ocasionando deterioro ambiental, agotamiento o pérdida de recursos naturales. Como consecuencia del crecimiento alarmante de los residuos se convierte en un malestar por el mal manejo, disposición y tratamiento de los mismos (ONU, 2000)

Según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) se conoce como residuos sólidos a “aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en que son producidos”

Se debe considerar que la definición de los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

El desarrollo económico de las últimas décadas y los cambios radicales en los patrones de productos de consumo, indica graves problemas en la prestación de los servicios públicos, en donde se evidencia por su importancia los altos costos del servicio para la recolección, manejo y transporte de residuos sólidos domiciliarios (RSD).

Esto se da principalmente en las áreas de mayor población, siendo una problemática ya que, la ineficacia en la capacidad para recoger los residuos da lugar a la aparición de tiraderos clandestinos, convirtiéndose en grandes focos de infección en las ciudades.

Se debe considerar la capacidad de los camiones, las distancias, el crecimiento acelerado de los centros de población, y el mal diseño de las rutas contribuye a que el servicio de recolección no sea el adecuado con las expectativas esperadas de este servicio.

La mayoría de las rutas son diseñadas de forma inconsistente, y no con un estudio técnico, siendo una de las razones por que los tiempos y el consumo de combustible aumentan radicalmente. Se debe considerar que también la ciudadanía agudiza este inconveniente al no colocar los residuos sólidos en los lugares apropiados para la recolección.

Al manejar los residuos sólidos se siembra una cultura ambiental en los habitantes, con el apoyo de los municipios, y de esta forma se llega a un sistema eficiente (ONU, 2000)

La recolección de los desechos con el pasar de los años es un servicio público que presenta serios problemas en su desenvolvimiento. La recolección transporte y disposición final presentan costos muy elevados debido a los lugares con mayor población y vías de acceso difíciles de circular sumándose los botaderos de basura clandestinos implica que la recolección prestada es insuficiente (Racero Moreno & Pérez Arriaga, 2006)

La capacidad de los camiones como la distancia por recorrer el lugar establecido donde se debe dar la disposición final de los desechos y el mal ordenamiento territorial, esto lleva a un mal diseño de rutas de recolección insuficiente (Racero Moreno & Pérez Arriaga, 2006)

Otro factor es el mal comportamiento ambiental de las personas depositando los desechos en lugares no adecuado lleva que los camiones pierdan tiempo en la recolección y cambiando los recorridos sumando gasto a la misma (SEDESOL (a), 2001)

Consiste en la recogida de los residuos sólidos generados a nivel municipal los mismos que son transportados hasta una central de transferencia para darle una correcta disposición final en (Rondón Toro E. , Szantó Narea, Pacheco, Contreras, & Galvez, 2016).

Además, debemos recordar que en esta fase es importante que los residuos se separen para optimizar el reciclaje, es por ello que las entidades municipales deberían tomar mayor énfasis este tipo de aspectos, brindando indicaciones claras y concisas de cómo separar los residuos y de cómo conservarlos hasta su depósito en los contenedores (Pecoraio , 2018).

#### **1.14. Regularidad de la Recolección**

Se debe ser cotidiano, casa por casa, los mismos días de la semana y a la misma hora. Con la finalidad que la población se acostumbre a sacar los recipientes a la hora correcta y en el lugar adecuado. Esto servirá para que los residuos expuestos en la vía eviten ser desparramados por animales y personas.

### **1.15. Frecuencia de Recolección**

Debido a factores climáticos, en ciudades de Latinoamérica el tiempo entre la generación y la disposición final de los residuos no debe ser mayor entre 3 y 4 días, con la finalidad evitar la generación de vectores y malos olores (Monteiro P. , 2006)

En sectores de bajos ingresos, la mayoría de las viviendas no tiene la capacidad suficiente para almacenar durante más de un día, este mismo problema se ve en los centros de las urbes en donde los puestos comerciales, carecen de un lugar apropiado para almacenarlos, es por ello que para estos casos se considera que se realiza una recolección diaria.

### **1.16. Horario de Recolección**

Para reducir los costos y optimizar el uso del equipo de vehículos recolectores, la recolección siempre debe ser ejecutada en dos turnos; ya que se debe considerar que, al crear horarios específicos de recolección, los ciudadanos del cantón Tena conocerán a la hora que pasa el carro recolector y de esta forma evitar que los residuos sólidos sean sacados en horarios que no correspondan evitando que los animales domésticos desmantelen de las fundas de basura

### **1.17. Diseño de rutas de recolección**

Para los autores (Racero Moreno & Pérez Arriaga, 2006) el diseño de rutas se debe considerar el transporte de residuos desde el punto de generación al vehículo recolector y luego depositado en un relleno sanitario.

Al hablar de los métodos existentes en el diseño de las rutas de recolección de residuos sólidos, se debe considerar que si se encuentran disponibles, los mismos no son implementados por las administraciones municipales, ya que, en primer lugar porque son complicados y entenderlos hasta dominarlos representando una inversión en tiempo y los funcionarios no están dispuestos a realizar, bajo el argumento de que el problema de la basura debe atenderse desde el primer día y no hay tiempo para sentarse a aprender un manual.

- La tecnología en residuos sólidos presenta problemas por la salida de divisas para la mayoría de Latinoamérica, por lo cual es importante un buen uso de estos equipos importados siendo el diseño de rutas de recolección uno de los requisitos para alcanzar esta meta el uso del combustible alerta a la mejora de las rutas ya establecidas (Kunitoshi, 1980)

- La utilización de tecnología económica sirve de una manera importante para los desechos sólidos reduciendo costos en poblaciones donde los costos son muy elevados esto conlleva a la preservación del ambiente (Betanzo Quezada, Torres Gurrola, Romero Navarrete, & Obregón Biosca, Evaluación de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con el apoyo de dispositivos de rastreo satelital, 2016)

- La utilización de Sistema de Información Geográfica da respuestas para la optimización de rutas de recolección de desechos sólidos ya que el problema principal es el mal diseño de estas rutas o de las proyecciones futuras (Araiza Aguilar & José Zambrano, 2015)

- El propósito de una ruta es la división del sector de tal manera que el equipo recolector pueda cumplir con la orden dada ni poca ni mucha carga, diseñar la ruta con la facilidad que cada equipo tenga una recolección en menor tiempo y menor recorrido establecidas (Kunitoshi, 1980)

- Para el diseño de recolección de desechos sólidos se debe considerar la extensión del área, la cantidad de habitantes y el total de desechos que produce cada persona y así pasar al total del área según los habitantes que existen en dicho lugar; así como también el material físico como camiones recolectores y humano que se destinará a la recolección.

Toda ruta de recolección debe considerar los siguientes requisitos:

- Evitar repeticiones y vueltas por los mismos sectores que se han recogido
- Respetar las señales de tránsito.
- Evitar las vueltas a la izquierda como en u para reducir el tráfico esto depende también del ordenamiento territorial del área.
- Las rutas con mayor tráfico deben ser seleccionadas en horas no pico de las misma,
- El inicio de la ruta debe iniciar desde el punto de partida de los camiones como vaya pasando el día terminar lo más cerca posible al punto de dispersión final.
- Las partes con elevaciones se debe recolectar al inicio del recorrido.
- Se recomienda realizar rutas en vías largas que realizar giros a la derecha, cuando son de cuatro carriles se debe girar en sentido de las manecillas del reloj (Kunitoshi, 1980)
- Lo más importante para la implementación de rutas es capacitar a los choferes como recolectores de desechos (Kunitoshi, 1980)

Dentro del ámbito de necesidades sociales se encuentran la pobreza, vivienda, servicios básicos, educación, salud, seguridad social y grupos de atención prioritaria. Para el desarrollo de la presente investigación se analizó la situación de los servicios básicos que presta las empresas municipales a los habitantes que viven en el Cantón Tena.

### **1.18. Sistemas de Localización Global**

Los sistemas de localización brindan la ubicación geográfica aproximada de algún lugar o punto, persona u objeto. De igual forma es posible generar las rutas más adecuadas para llevar al usuario a un destino determinado siempre y cuando el GPS tenga instalado los mapas de la

ciudad donde se encuentra. A continuación, se describe los diferentes tipos de aplicaciones que existe sobre posicionamiento global:

#### ***1.18.1. Google Earth.***

Es una herramienta que combina las imágenes de satélite, mapas y una base de datos con información espacial, permitiendo visualizar imágenes de cualquier parte de la tierra

#### ***1.18.2. Openstreetmap (osm).***

Es una red colaborativa que permite crear, editar de forma libre mapas; los mapas se crean utilizando información geográfica capturada con dispositivos GPS móviles, ortofotografías y otras fuentes libres. La cartografía e imágenes creadas como los datos vectoriales almacenados en la base de datos, se distribuye bajo licencia abierta.

#### ***1.18.3. SIG.***

Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco de trabajo para reunir, gestionar y analizar datos. Arraigado en la ciencia geográfica, SIG integra diversos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información para su visualización, utilizando mapas y escenas 3D. Con esta capacidad única, SIG revela el conocimiento más profundo escondido en los datos, como patrones, relaciones y situaciones, ayudando a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes.

#### ***1.18.4. ArcGIS.***

Es un sistema completo que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG). (ArcGis, 2016)

#### ***1.18.5. ArcMAP.***

Es un conjunto de programas de procesamiento geoespaciales, se utiliza principalmente para visualizar, editar, crear y analizar datos geoespaciales. De igual forma permite al usuario explorar información dentro de un conjunto de datos, simbolizar entidades en consecuencia y crear mapas. Esto se hace a través de dos secciones distintas del programa, la tabla de contenido y el marco de datos.

#### ***1.18.6. VPR (Vehicle Routing Problem).***

Permite modelar soluciones para rutas de transporte donde se tengan una o múltiples paradas y una o múltiples rutas de transporte.

#### ***1.18.7. Network Analyst.***

Proporciona un análisis espacial basado en redes como las de reparto, logísticas, servicios más cercanos, áreas de atención de un servicio, etc. Esta extensión nos permite modelizar de forma muy dinámica y realista las condiciones de funcionamiento de cualquier red y construir redes fácilmente a partir de los datos geoinformación utilizando un modelo de datos de red sofisticado.

#### ***1.18.8. Red.***

Una red es un sistema de elementos interconectados, como bordes (líneas) y cruces de conexión (puntos), que representa las posibles rutas desde una ubicación a otra. Las personas, recursos y bienes tienden a circular a través de redes.

#### ***1.18.9. Áreas de Servicio.***

ArcGIS Network Analyst, permite encontrar áreas de servicio situadas en las proximidades de cualquier ubicación en una red. Un área de servicio de red es una región que abarca todas las calles accesibles, esto es, las calles que están dentro de una impedancia especificada.



## **CAPÍTULO II.**

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. Enfoque de Investigación**

##### **2.1.1. Cualitativo**

El enfoque cualitativo según (Ruiz, 2011) manifiesta que, que la investigación cualitativa ejecuta un estudio a la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

En la presente investigación se utilizó en el enfoque cualitativo porque se implementa una variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

##### **2.1.2. Cuantitativo**

Según manifiesta (Angulo, 2011) Consiste en la comparación de teorías ya existentes a partir de una o varias hipótesis surgidas de la misma, por lo que se requiere una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero que represente al público de estudio.

En la presente investigación se utilizó la metodología cuantitativa donde se realizó directamente de la realidad donde ocurren los hechos para la recolección de datos e información requerida proporcionada por los encuestados además de identificar claramente otros aspectos a tener en cuenta para el rediseño de procesos.

#### **2.2. Diseño de Investigación**

##### **2.2.1. No Experimental**

Para (Alan Neill & Cortez Suárez, Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica, 2018). “Se fundamenta básicamente en la realización de observaciones, sin ninguna intervención o participación con el entorno observable, por este motivo no existe un control sobre las variables, por ende, los resultados revelados son superficiales”. En la presente investigación se utilizó el método no experimental porque solo se analizó el impacto que tuvo los procedimientos en la aplicación, el efecto que produce una vez recolectado los datos y además aplicado para el desarrollo del trabajo.

##### **2.2.2. Transversal**

“Los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento, en tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento

dato” (Gómez, 2006). En la presente investigación el estudio que se realizó solo se recolectó información para respaldar la investigación y posterior planteamiento de soluciones que logren la eficacia en el desarrollo de las actividades.

### **2.3. Tipo de estudio - Investigación:**

#### **2.3.1. Investigación de Campo**

“La técnica de campo es el procedimiento por medio del cual obtenemos y registramos la información que buscamos, directamente en el lugar en el que ocurren los fenómenos o hechos que investigamos y es de uso principal, aunque no exclusivo, de las ciencias sociales (Gómez, 2006)

En la presente investigación se utilizó el tipo de investigación de campo porque se tuvo en consideración la recolección de datos para respaldar la importancia de implementar procesos enfocados en las actividades destinadas. La misma que se realizó mediante plataforma digital por motivos de la pandemia y ejecutada previa aceptación de las autoridades competentes.

El método de investigación es trabajo de campo, puesto que, se busca interactuar con el fenómeno que se estudia y así obtener una visión real y específica de lo que se necesita conocer; en el caso de la presente investigación se desea saber cómo se manejan las rutas de recolección actuales y cómo se las puede mejorar. Se debe considerar también como método la observación participativa, ya que, en el desarrollo de la investigación se ha interactuado con el personal administrativo de del GAD-M de Tena para poder establecer maneras de mejorar las rutas y de esta forma recolectar y registrar información para su posterior análisis.

#### **2.4. Investigación Documental**

“La técnica documental es el proceso operativo que permite obtener y registrar organizadamente la información contenida en libros, revistas, diarios, informes científicos, monumentos históricos, ruinas arqueológicas, entre otros (Gómez, 2006).

En la presente investigación se utilizó la documental para respaldar teóricamente los temas que están involucrados en el trabajo, destacando así la importancia de un cambio que se plantea para la reducción de errores, basado en información dada por autores de alto nivel, utilizado para fundamentar el proyecto de investigación.

#### **2.5. Población**

La población de estudio que cubrirá la presente investigación cubre todos los barrios SAN VICENTE DE CHACUMBI, HUAIRAYACU y FAE del cantón Tena, en vista de que su

número corresponde al resultado que presenta la muestra después de la aplicación de la fórmula, la misma que se encuentra basada en el universo de informantes. Todos ellos suman un total de: 60.880,00. (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2018). Para evidenciar mejor las manifestaciones se presenta el siguiente Tabla estadístico recogiendo los estratos con sus componentes.

Las unidades de observación estarán divididas en estratos siendo estas:

**Tabla 1-2:** Estratos, Frecuencia y Porcentaje.

<b>ESTRATOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Habitantes del cantón Tena	60.880,00	100
<b>TOTAL</b>	60.880,00	100

Fuente: INEC, 2021.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

## 2.6. Muestra

La población objeto del presente estudio está constituida por la población de la ciudad del Tena, la cual concentra 60.880,00 habitantes según los datos facilitados por el Municipio de la ciudad del Tena y corroborado en el sitio web del INEC. Utilizando la fórmula para el cálculo de la muestra cuando se conoce la población (Gómez, 2006) se tiene lo siguiente

Al ser la población finita, se calcula la muestra estadística tomando en cuenta la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{(N * Z^2) * pq}{(Z^2 * pq + (N - 1)e^2)}$$

De donde:

**Tabla 2-1:** Fórmula de cálculo de la población

<b>n</b>	<b>XX población.</b>
<b>e</b>	5%
<b>Z</b>	1,96 (tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad)

<b>N</b>	60.880,00
<b>Q</b>	0,05
<b>p</b>	0,05
<b>Situación con el 95% de confiabilidad.</b>	

Realizado por: Carrillo, A.

Reemplazando datos en la fórmula obtenemos:

$$n = \frac{((60880 * 1,96^2) * (0,05)(0,05))}{(1,96^2 * (0,5)(0,5) + (60880 - 1)(0,05^2)}$$

$$n = 381,75$$

$$n = 382$$

El nivel de confianza es del 95%, con un error de estimación del 5% esperando una proporción del 50%, por lo que el tamaño de la muestra se determinó en 382 encuestas a realizar

Para efectos de la investigación, la población estudiada estuvo conformada por los usuarios del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos del municipio de Tena, aplicando el cuestionario a 382 personas

## **2.7. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

### **2.7.1. Métodos**

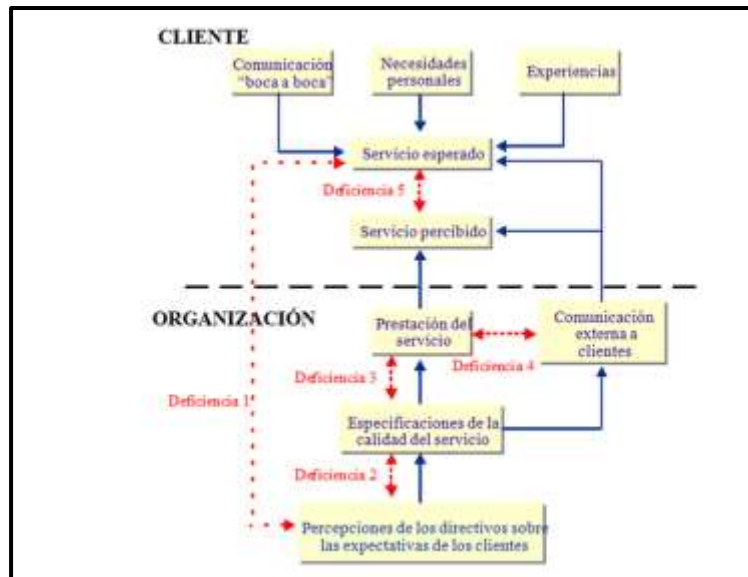
En esta investigación se utilizó el método inductivo, lo que permitirá acceder a datos confiables con respecto al tema investigado. También se considera que, “El método inductivo se fundamenta en el razonamiento que parte de aspectos particulares para construir juicios o argumentos generales” (Cortéz & Alan, 2018).

Se debe considerar los siguientes pasos del método inductivo:

- a) Se comenzó realizando observaciones de hechos particulares y registro de los mismos.
- b) Se analizó de los hechos observados, comparando y clasificando la información.
- c) Se establece posibles explicaciones de las relaciones existentes entre los hechos observados.
- d) Inducción: se ejecutó extracción del principio general a partir de las experiencias particulares observadas.
- e) Se realizó la formulación de los enunciados universales (ley, teoría, principios o postulados) derivados del proceso inductivo. (Cortéz & Alan, 2018).

Inicia desde un estado único de los hechos que determina las causas del problema, a través de la indagación permite conocer como ha sido afectado y las complicaciones que se obtiene a raíz del inconveniente, el respaldo de la información recolectada, ayuda a fundamentar y crear una base consolidada de aspectos para diseñar soluciones que se asocien con los objetivos.

Según (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988) en su investigación cualitativa concluyeron que la calidad de servicio observada este dado por diez dimensiones, que permiten realizar la medición y evaluación, éstas fueron: capacidad de respuesta, elementos tangibles, profesionalidad, fiabilidad, cortesía, comprensión del cliente, comunicación, accesibilidad, credibilidad y seguridad.



**Figura. 2-2:** Esquema del modelo SERVQUAL de calidad de servicio.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

En 1988, en nuevos estudios realizados (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988), se disminuye las dimensiones de calidad del servicio en cinco a: elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. En la presente investigación, se aplica el modelo de escala múltiple que permite medir las percepciones y expectativas del servicio de calidad del consumidor, denominado “SERVQUAL”, el mismo que se basa en las dimensiones de calidad antes mencionadas.

El modelo SERVQUAL se aplicó para calcular la muestra y así aplicar un nuevo modelo, este modelo de medición se lo conoce como SERVPERF o Service Performance; se basa en la conocimiento del nivel de desempeño del proveedor del servicio; y así medir la calidad del servicio apoyado en las cinco dimensiones propuestos por (Ramos Farroñan, Mogollón García, Santur Manuel, & Cherre Morán, 2020) divididos en 22 ítems que forman parte de los aspectos de la calidad del servicio.

El presente proyecto de investigación se aplicó el modelo SERVPERF para medir la percepción del cliente en relación a la recolección de residuos sólidos urbanos, por lo que cada ítem se relaciona con la dimensión establecida en el modelo.

Para medir la satisfacción en cada dimensión se utilizó la escala Likert con 5 puntos, valorando con el siguiente criterio como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 3-2:** Dimensión Escala de Likert

<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
<b>TOTALMENTE EN DESACUERDO</b>	1
<b>DESACUERDO</b>	2
<b>NEUTRO / INDIFERENTE</b>	3
<b>DE ACUERDO</b>	4
<b>TOTALMENTE DE ACUERDO</b>	5

Fuente: REDIE, 2018.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

## **2.8. Técnicas**

### **2.8.1. Entrevista**

Según (Alan Neill & Cortez Suárez, Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica, 2018) “Con esta técnica el investigador obtiene información sobre el punto de vista y la experiencia de las personas o grupos”. Esta técnica se utilizó para recopilar información de fuente directa, dirigida al Coordinador Técnico de la Unidad de Desechos sólidos del GAD-M de Tena Ing. Luis Alfonso Bravo Noboa para indagar sobre se encuentra el óptimo funcionamiento de todas las unidades que laboran. (Anexo 1)

### **2.8.2. Encuesta**

Para (Alan Neill & Cortez Suárez, Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica, 2018). “Consiste en una recolección sistemática de información a una muestra representativa de un colectivo más amplio, por medio de un cuestionario preelaborado que contiene preguntas estandarizadas que intenta medir la distribución de dicho colectivo a través de varias características”.

Se realizó a todos los integrantes del área técnica y administrativa que están involucrados para la recopilación de información adecuada y se permita fundamentar la investigación en base al objeto de estudio.

La aplicación del instrumento se realizó en los barrios San Vicente de Chacumbi, Huairayacu y FAE del municipio de Tena, ya que son usuarios de este servicio (Anexo 2)

### **2.8.3. Ficha de Observación**

Son instrumentos prediseñados donde son diseñados los aspectos a observar. Estas fichas deben ser sencillas y fáciles de completar para que el profesional pueda completarlas sin esfuerzo. Las

fichas de registro facilitan la observación estructurada, puesto que el observador conoce previamente los aspectos a observar, y de esta forma completarlas con sus observaciones (Ver anexo 4)

#### **2.8.4. Instrumentos**

##### **2.8.4.1. Cuestionario**

Para los autores (Ñaupas Patán, Mejía Mejía, Novoa ramirez, & Villagómez Paucar, 2014). “Consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, en una cédula, que están relacionadas a las variables e indicadores de la investigación, para así, determinar la percepción sobre diferentes situaciones, procedimientos y procesos”. Fue tomado en consideración para recopilar información a través de preguntas concretas y directas que permitieron hallar los resultados esperados.

##### **2.8.4.2. Guía de entrevista**

Es un formato que utiliza el entrevistador donde posee las preguntas planteadas de manera abiertas para el entrevistado, que permite discutir las respuestas en base a la información que se vaya generando con el objetivo de obtener datos adecuados para respaldar el trabajo investigativo.

##### **2.8.4.3. Fichas de Registro**

Esta ficha permitió tener una visión clara del proceso de recolección de los desechos sólidos, con el apoyo de un registro para mantener la información obtenida.



## CAPÍTULO III:

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 3.1. Resultados

La información de la investigación es sometida al análisis e interpretación de los resultados obtenidos, como consecuencia de la aplicación de los instrumentos de investigación (encuesta), a los sujetos que participaron en este proceso.

Las opiniones de los sujetos participantes fueron tabuladas, codificadas para luego ser expresadas gráficamente.

#### 3.2. Análisis general de la encuesta realizada a la ciudadanía

**Tabla 4-3:** Análisis General de la Encuesta

ORD	PREGUNTA	5	4	3	2	1	TOTAL
<b>DIMENSIÓN A: Percepción de los clientes en relación con la apariencia de los camiones, personal y materiales de comunicación</b>							
1	Los vehículos recolectores de basura se encuentran en buen estado e identificados.	30	210	0	104	38	<b>382</b>
2	Los trabajadores que recogen la basura cuentan con la ropa apropiada para realizar su labor cotidiana.	22	78	0	163	119	<b>382</b>
3	Cuando usted tiene alguna inquietud en relación a la recolección de basura en su barrio o sector sabe a dónde dirigirse	15	71	0	140	156	<b>382</b>
<b>Dimensión B. Confiabilidad, donde se mide la habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa</b>							
4	Los trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidadosa	26	145	0	137	74	<b>382</b>
5	La recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida	133	33	0	153	63	<b>382</b>
6	La recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos	50	122	0	147	63	<b>382</b>
<b>Dimensión C. Capacidad de respuesta</b>							
7	Existe disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja, petición consulta en relación a la recolección de basura.	13	127	0	182	60	<b>382</b>
8	Si por alguna razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida por parte del municipio de Tena.	8	69	0	195	110	<b>382</b>
9	El municipio de Tena tiene bien definidos los canales de comunicación con el usuario para recibir quejas, petición o consultas	9	97	0	195	81	<b>382</b>

10	El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad.	4	62	0	206	110	382
11	Si existe alguna inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas	122	8	0	166	86	382
<b>Dimensión D. Seguridad</b>							
12	Los trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza.	35	204	0	103	40	382
13	Los trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios	57	224	0	79	22	382
14	El personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible	12	49	0	168	153	382
<b>Dimensión E. Empatía</b>							
15	Estoy satisfecho con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura	18	139	0	139	86	382
16	Se informa a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura	8	43	0	149	182	382
17	Los vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario.	24	97	0	155	106	382
18	Tiene conocimiento de cómo se separa la basura doméstica	85	193	0	57	47	382
19	La basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma.	67	161	0	106	48	382
20	Considera que la generación de basura doméstica es un problema importante a resolver.	157	168	0	40	17	382
21	El problema de generación de basura doméstica está creciendo	143	181	0	46	12	382
22	Me interesa recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados	158	157	0	55	12	382
23	Lo que yo genero de basura tiene un impacto ambiental negativo.	74	182	0	93	33	382
24	Participo en la medida de lo posible en programas de reciclaje	42	174	0	116	50	382
25	Intento en la medida de lo posible generar menos basura doméstica	91	239	0	38	14	382
26	Intento en la medida de lo posible separar y reciclar la basura doméstica	91	239	0	38	14	382

Realizado por: Carrillo, A. 2021

### 3.3. Análisis Estadístico de la Encuesta realizada a la ciudadanía

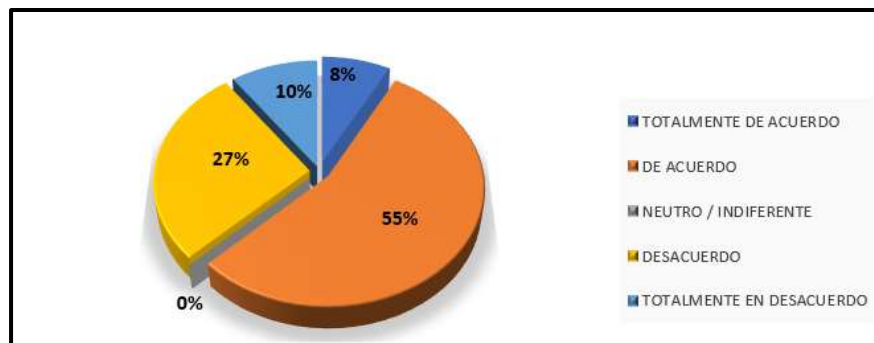
Considerando los datos en la dimensión A, los Elementos Tangibles, se obtuvo la siguiente información:

## 1. Los vehículos recolectores de basura se encuentran en buen estado e identificados.

**Tabla 5-3:** Estado de vehículos recolectores.

1. Los vehículos recolectores de basura se encuentran en buen estado e identificados		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	30	8%
DE ACUERDO	210	55%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	104	27%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	38	10%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 1-3:** Vehículos de basura en buen estado e identificados.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

### Análisis e interpretación:

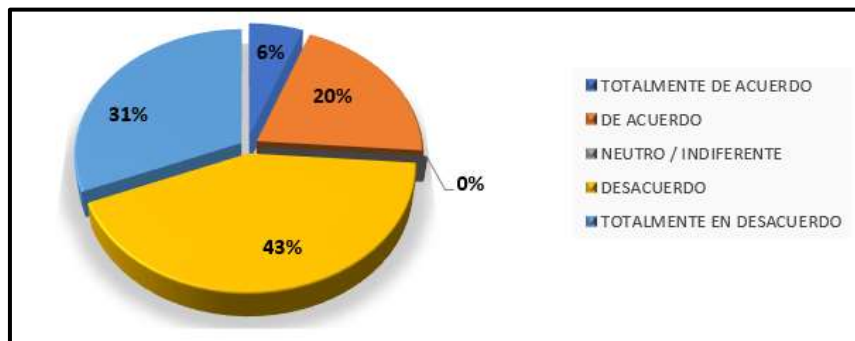
En base a los resultados de la encuesta, sobre Los vehículos recolectores de basura se encuentran en buen estado e identificados, el 55% de los encuestados está de acuerdo el 27% no está de acuerdo, el 10% está totalmente en desacuerdo y sólo el 8% está totalmente de acuerdo. Las respuestas indican que los vehículos están en buen estado para prestar el servicio requerido a la ciudadanía.

**2. Los trabajadores que recogen la basura cuentan con la ropa apropiada para realizar su labor cotidiana.**

**Tabla 6-1:** Trabajadores cuenta con indumentaria adecuada

<b>2. Los trabajadores que recogen la basura cuentan con la ropa apropiada para realizar su labor cotidiana</b>		
<b>VARIABLE</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>TOTALMENTE DE ACUERDO</b>	22	6%
<b>DE ACUERDO</b>	78	20%
<b>NEUTRO / INDIFERENTE</b>	0	0%
<b>DESACUERDO</b>	163	43%
<b>TOTALMENTE EN DESACUERDO</b>	119	31%
<b>TOTAL</b>	<b>382</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Carrillo, A. 2021



**Gráfico. 2-3:** Trabajadores que recogen basura cuentan con ropa apropiada

Realizado por: Carrillo, A. 2021

**Análisis e interpretación:**

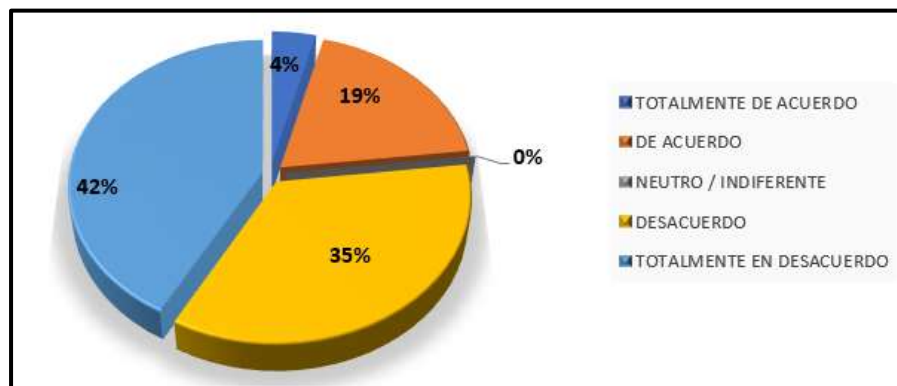
Al hablar de los trabajadores que recogen la basura cuentan con la ropa apropiada para realizar su labor cotidiana, los resultados obtenidos muestran que el 43% de los encuestados están en Desacuerdo, el 31% está Totalmente en Desacuerdo, el 20% está de acuerdo y sólo el 6% está totalmente de acuerdo. Con los datos obtenidos, se verifica que los trabajadores no cuentan con la indumentaria requerida para su labor cotidiana

**3. Cuando usted tiene alguna inquietud en relación a la recolección de basura en mi barrio o sector sé a dónde dirigirme**

**Tabla 7-3:** Inquietud en relación con la recolección de basura en mi barrio

3. Cuando usted tiene alguna inquietud en relación a la recolección de basura en mi barrio o sector sé a dónde dirigirme		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	15	4%
DE ACUERDO	71	19%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	130	35%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	166	42%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, a. 2021.



**Gráfico. 3-1:** Inquietud por recolección de basura sé a dónde dirigirme

Realizado por: Carrillo, A. 2021

**Análisis e interpretación:**

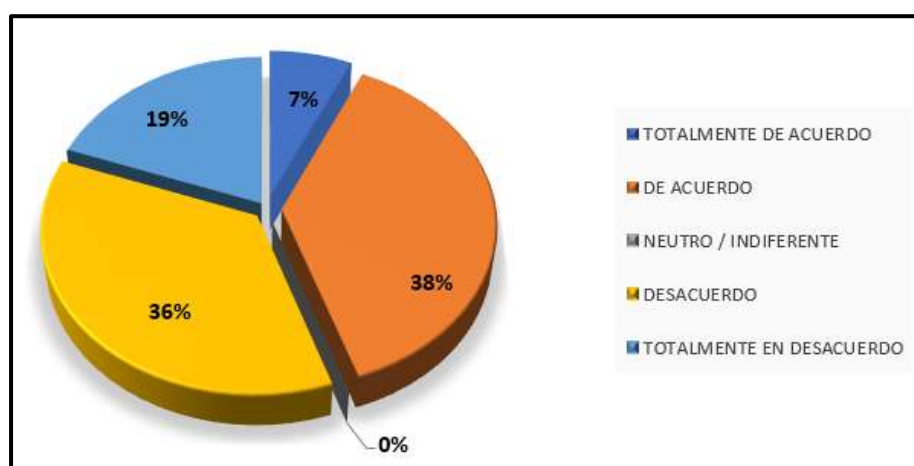
De acuerdo con los resultados obtenidos sobre las inquietudes que se presentan en relación a la recolección de basura en mi comunidad se observa que los encuestados, el 42% está totalmente en desacuerdo, el 35% no está de acuerdo, el 19% está de acuerdo y el 4% se encuentra totalmente de acuerdo. Con los datos obtenidos se deduce que la ciudadanía no sabe dónde dirigirse para realizar una queja o despejar inquietudes en el GAD-M Tena

#### 4. Los trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidadosa

**Tabla 8-3:** Trabajadores que recogen la basura con cuidado.

4. Los trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidadosa.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	26	7%
DE ACUERDO	145	38%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	137	36%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	74	19%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 4-3:** Trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidadosa.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

#### **Análisis e interpretación:**

Según los datos obtenidos sobre los trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de cuidadosamente, se verifica que el 38% de las personas encuestadas está de acuerdo, el 36% no está de acuerdo, el 19% está totalmente en desacuerdo y sólo el 7% está totalmente de acuerdo. Con los datos obtenidos se deduce que los trabajadores no realizan la recolección de los desechos sólidos con el cuidado respectivo

## 5. La recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida

Tabla 9-3: Recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida

5. La recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	133	35%
DE ACUERDO	33	9%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	153	40%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	63	16%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

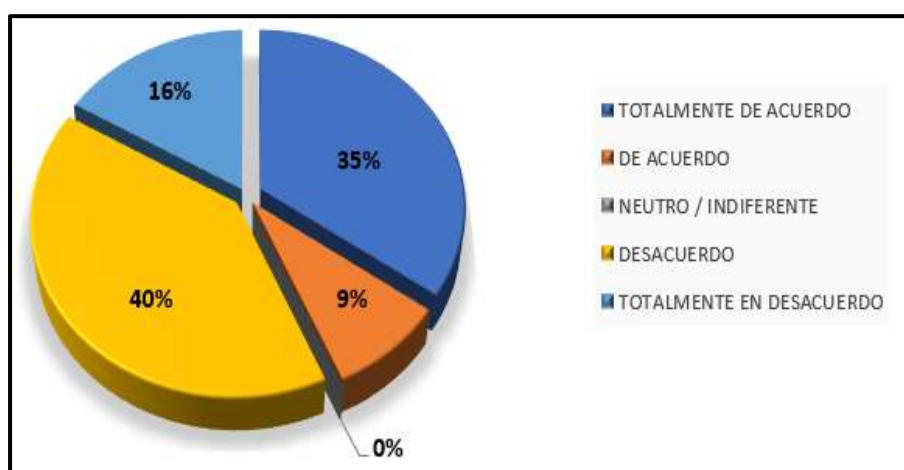


Gráfico. 5-3: Recolección de basura con frecuencia diferente a la establecida

Realizado por: Carrillo, A. 2021

### Análisis e interpretación:

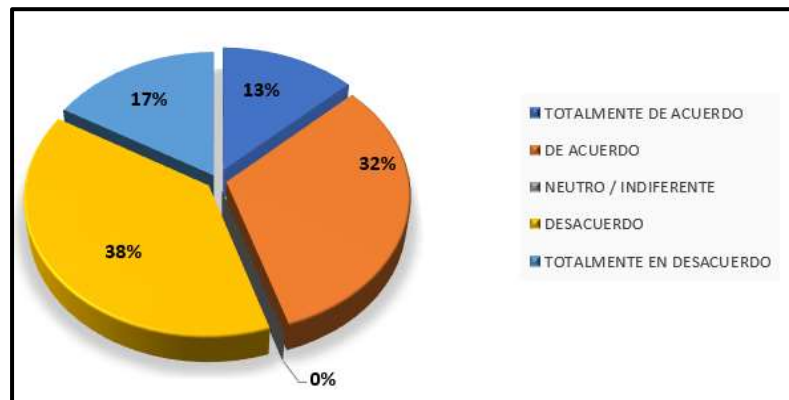
Al observar los resultados sobre la recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida, se observa que el 40% de las personas encuestadas está en Desacuerdo, el 35% está totalmente de acuerdo, el 16% está totalmente en desacuerdo y sólo el 9% está de acuerdo, Al contabilizar los datos los ciudadanos no se encuentran conformes con la frecuencia y horarios establecidos para la recolección de los residuos sólidos.

## 6. La recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos

**Tabla 10-3:** Recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos

6. La recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	50	13%
DE ACUERDO	122	32%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	147	38%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	63	17%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 6-3:** Recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos

Realizado por: Carrillo, A.

### Análisis e interpretación:

Según los datos obtenidos sobre la recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos, se tiene que el 38% de las personas encuestadas están en desacuerdo, el 32% está de acuerdo, el 17% está totalmente en desacuerdo y sólo el 13% está totalmente de acuerdo. Al contabilizar los datos obtenidos en la encuesta se puede verificar que no se cumple con el horario de recolección de basura causando malestar en la ciudadanía.

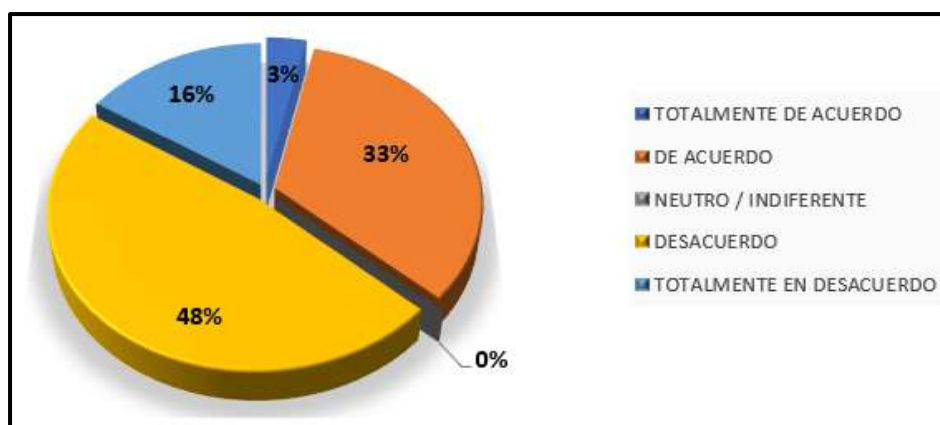


**7. Existe disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja, petición consulta en relación con la recolección de basura**

**Tabla 11-3:** Disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja

7. Existe disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja, petición consulta en relación a la recolección de basura		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	13	3%
DE ACUERDO	127	33%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	182	48%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	60	16%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 7-3:** Disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja

Realizado por: Carrillo, A. 2021

**Análisis e interpretación:**

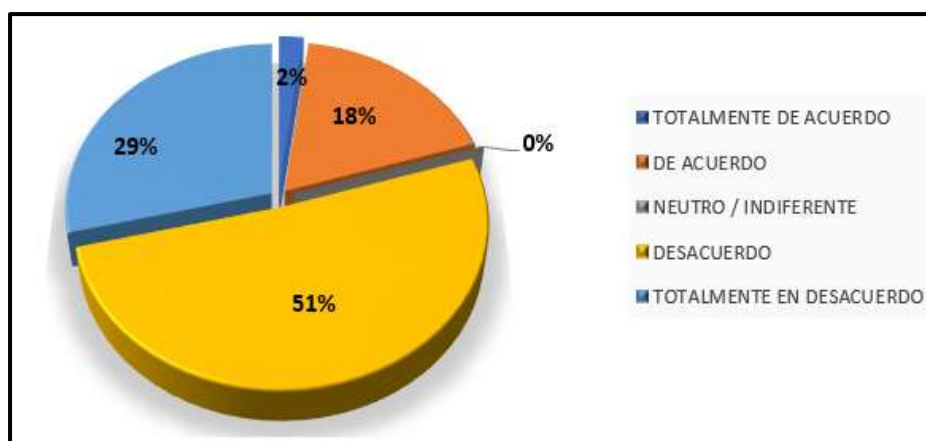
Según los datos obtenidos sobre la disposición por parte del municipio de Tena para atender quejas, consultas en relación a la recolección de basura, se tiene que el 48% de las personas encuestadas está en desacuerdo, el 33% está de acuerdo, el 16% está totalmente en desacuerdo y sólo el 3% está totalmente de acuerdo, Contabilizando los datos obtenidos que no existe una buena disposición para atender consultas y quejas de la comunidad sobre la recolección de los desechos sólidos.

**8. Si por alguna razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida por parte del municipio de Tena**

**Tabla 12-3:** Razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida

8.Si por alguna razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida por parte del municipio de Tena		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	8	2%
DE ACUERDO	69	18%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	195	51%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	110	29%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 8-3:** Razón extemporánea el servicio de recolección es obtiene respuesta rápida

Realizado por: Carrillo, A. 2021

**Análisis e interpretación:**

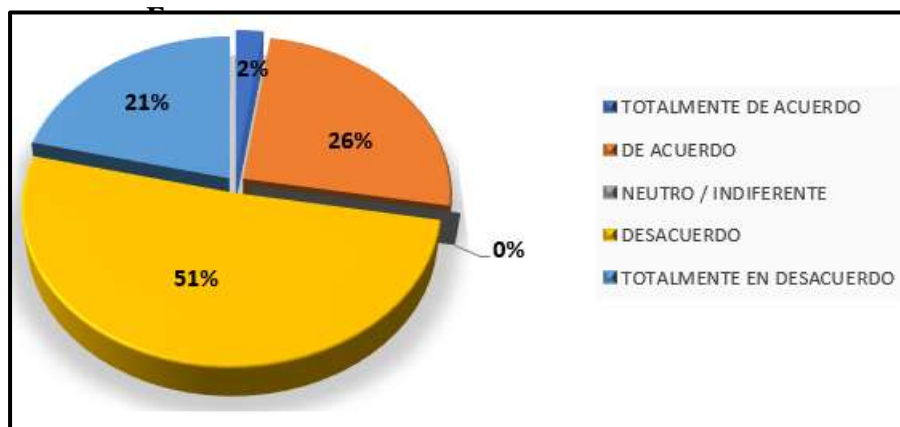
En base a la existencia de alguna razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado y si el GAD-M Tena da respuesta, se observa que el 51% de los encuestados no está de acuerdo, el 29% está totalmente en desacuerdo, el 18% está de acuerdo y el 2% está totalmente de acuerdo. Las respuestas recopiladas mencionan que no se da respuesta a la ciudadanía sobre los inconvenientes que se pueda dar si no se presta el servicio de recolección.

**9. El municipio de Tena tiene bien definidos los canales de comunicación con el usuario para recibir quejas, petición o consultas**

**Tabla 13-3:** Razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida

9.El municipio de Tena tiene bien definidos los canales de comunicación con el usuario para recibir quejas, petición o consultas		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	9	2%
DE ACUERDO	97	26%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	195	51%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	81	21%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 9-3:** Razón extemporánea por servicio de recolección se obtiene respuesta

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

**Análisis e interpretación:**

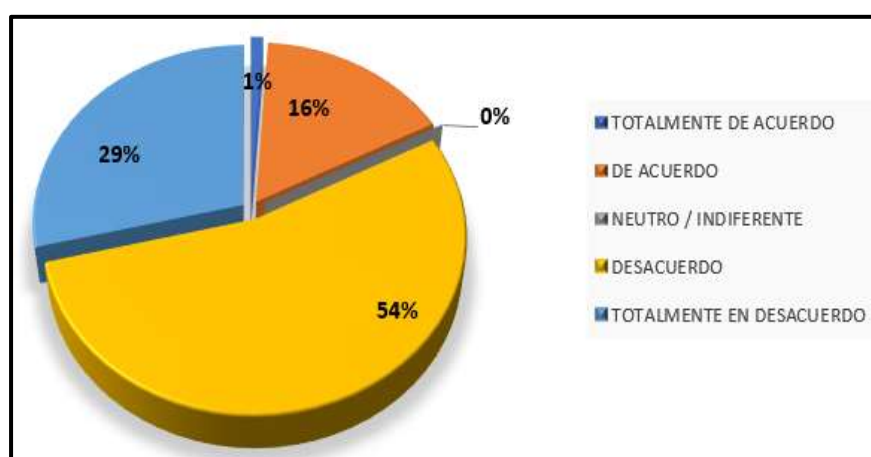
Según los datos obtenidos sobre que, si el GAD-M Tena tiene definidos los canales de comunicación con el usuario para recibir quejas, el 51% de las personas encuestadas está en desacuerdo, el 26% está de acuerdo, el 21% está totalmente en desacuerdo y sólo el 2% está totalmente de acuerdo. Las respuestas recopiladas mencionan que El Municipio no tiene canales establecidos para recibir quejas de la comunidad.

## 10. El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad.

**Tabla 14-3:** El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad

10. El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	4	1%
DE ACUERDO	62	16%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	206	54%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	110	29%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 10-3:** El municipio de Tena atiende rápidamente denuncias presentadas

Realizado por: Carrillo, A. 2021

### Análisis e interpretación:

Al observar los resultados sobre la atención de las denuncias presentadas por la comunidad por parte del GAD-M Tena, se tiene que el 54% de las personas encuestadas no está de acuerdo, el 29% está totalmente en desacuerdo, el 16% está de acuerdo y el 1% está totalmente de acuerdo, Las respuestas recopiladas indican que No hay la atención pertinente u oportuna a las quejas de la ciudadanía.

### 11. Si existe alguna inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas

Tabla 15-3: Inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas

11. Si existe alguna inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	122	32%
DE ACUERDO	8	2%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	166	43%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	86	23%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

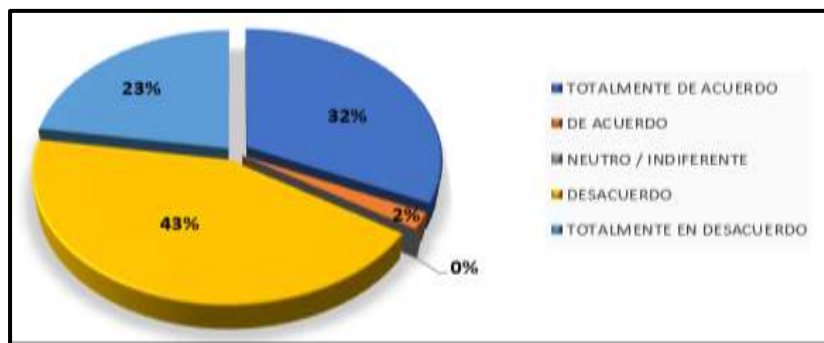


Gráfico. 11-3: Inquietud acerca de la recolección de basura, empleados aclaran dudas

Realizado por: Carrillo, A. 2021

#### Análisis e interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre si los empleados aclaran las dudas de la ciudadanía acerca de la recolección de basura, se observa que el 43% de los encuestados está en desacuerdo, el 32% está totalmente de acuerdo, el 23% está en totalmente desacuerdo y el 2% está de acuerdo. Con los datos recopilados se tiene una respuesta clara de la ciudadanía que no se les aclara sus dudas sobre los inconvenientes que se presente en la recolección de basura.

## 12. Los trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza

Tabla 16-3: Trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza

12. Los trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	35	9%
DE ACUERDO	204	53%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	103	27%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	40	10%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A.

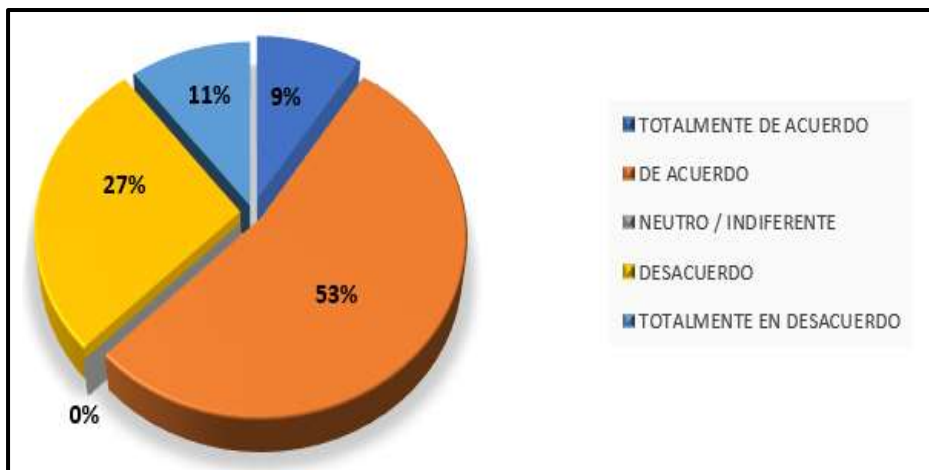


Gráfico. 12-3: Trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza

Realizado por: Carrillo, A. 2021

### Análisis e interpretación:

Con los resultados obtenidos sobre Si los trabajadores que recogen la basura brindan confianza, se verifica que el 53% de las personas encuestas está de acuerdo, el 27% no está de acuerdo, el 11% está totalmente en desacuerdo y sólo el 9% está totalmente de acuerdo. Los datos obtenidos indican que existe la confianza por parte de la ciudadanía en los trabajadores que realizan el proceso de recolección de los residuos sólidos.

### 13. Los trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios

Tabla 17-3: Trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios

13. Los trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	57	15%
DE ACUERDO	224	58%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	79	21%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	22	6%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

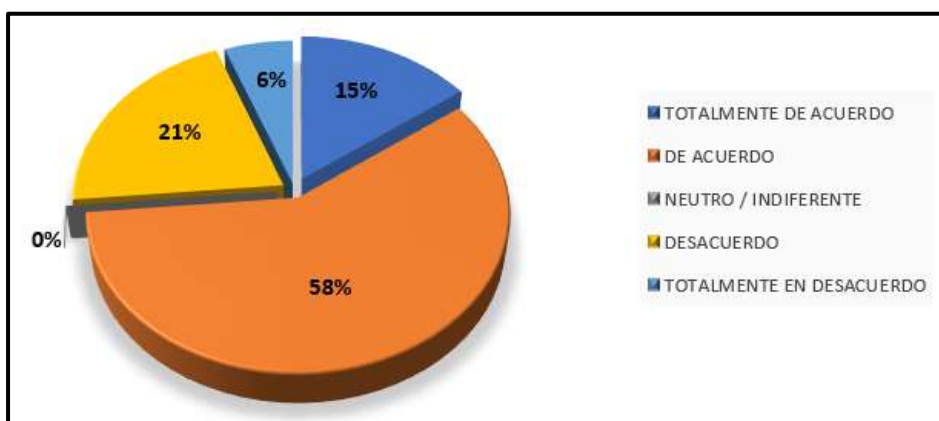


Gráfico. 13-3: Trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

#### Análisis e interpretación:

En relación con los resultados sobre el Respeto que dan los trabajadores a la ciudadanía, los resultados obtenidos indican que, el 58% de las personas encuestadas está de acuerdo, el 21% no está en desacuerdo, el 15% está totalmente de acuerdo y el 6% está totalmente en desacuerdo. Los datos recopilados indican que si existe el respeto requerido por parte de los trabajadores hacia la ciudadanía el momento de realizar sus labores de recolección.

#### 14. El personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible

Tabla 18-3: Personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible

14. El personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	12	3%
DE ACUERDO	49	13%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	168	44%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	153	40%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021

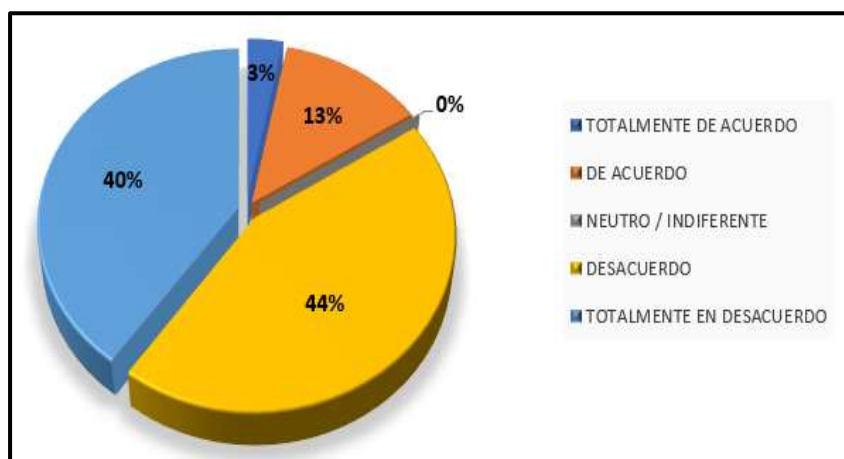


Gráfico. 14-3: Personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible

Realizado por: Carrillo, A. 2021

#### Análisis e interpretación:

En base a los resultados de la encuesta sobre Si el personal de recolección de basura cuenta con identificación, al observar los resultados se tiene que el 44% de las personas encuestadas está desacuerdo, el 40% está totalmente en desacuerdo, el 13% está de acuerdo y el 3% está totalmente de acuerdo. Las respuestas recopiladas indican que NO existe identificación en el personal que realiza la recolección de la basura.



### 15. Estoy satisfecho con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura

Tabla 19-3: Satisfacción con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura

15. Estoy satisfecho con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	18	5%
DE ACUERDO	139	36%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	139	36%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	86	23%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A.

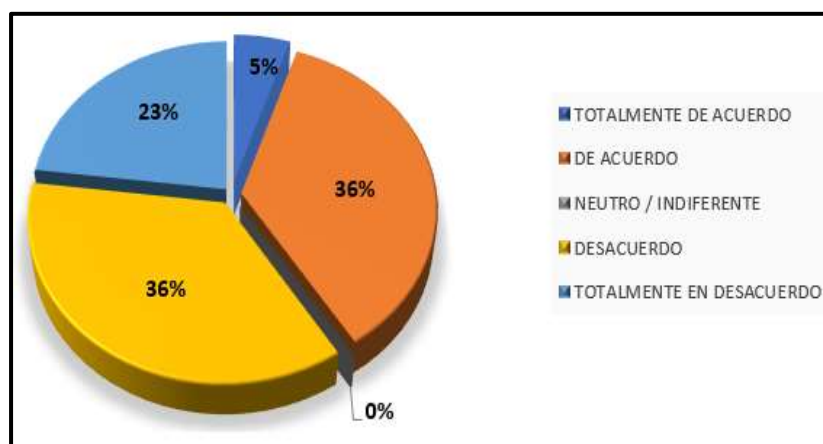


Gráfico. 15-3: Satisfacción frecuencia y horario por servicio de recolección de basura

Realizado por: Carrillo, A. 2021

#### Análisis e interpretación:

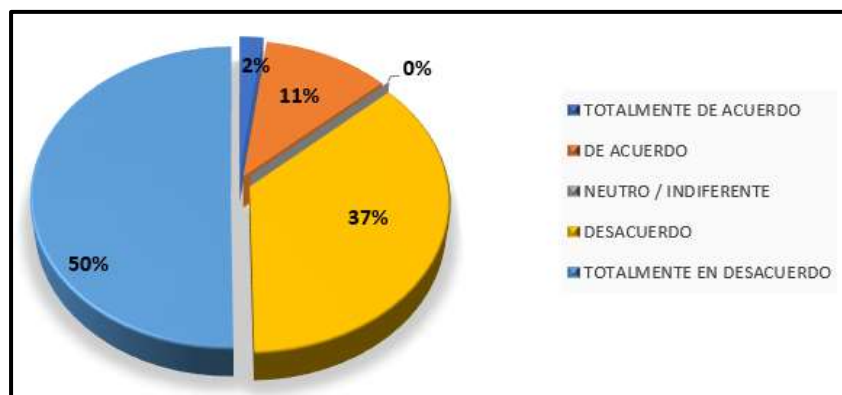
Con los resultados obtenidos en base a la encuesta sobre la satisfacción con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura, observamos que el 36% de los encuestados está desacuerdo y al mismo tiempo el mismo porcentaje no está de acuerdo, el 23% está totalmente en desacuerdo y el 5% está totalmente de acuerdo. Las respuestas recopiladas indican que la ciudadanía no está satisfecha con el horario de la recolección de la basura.

**16. Se informa a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura**

**Tabla 20-3:** Información a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura

16. Se informa a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	8	2%
DE ACUERDO	43	11%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	139	37%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	192	50%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 16-3:** Información a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

**Análisis e interpretación:**

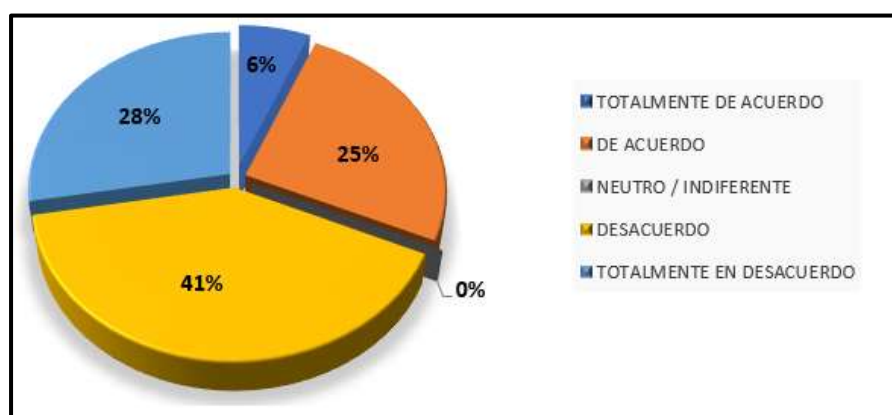
Al analizar la pregunta sobre si la comunidad es informada de algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura, los resultados obtenidos el 50% de las personas encuestadas está totalmente en desacuerdo, el 37% está en desacuerdo, el 11% está de acuerdo y sólo el 2% está totalmente de acuerdo. Las respuestas recopiladas indican que No existe información hacia la comunidad cuando hay cambios de horarios en la recolección de basura.

## 17. Los vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario

**Tabla 21-3:** Vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario

17. Los vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	24	6%
DE ACUERDO	97	25%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	155	41%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	106	28%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 17-3:** Vehículos recolección exhiben teléfonos atención al usuario

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

### Análisis e interpretación:

Con los datos recopilados sobre si es visible los teléfonos de atención al usuario en los vehículos de recolección, de acuerdo a los resultados obtenidos el 41% de las personas encuestadas está desacuerdo, el 28% está totalmente en desacuerdo, el 25% está de acuerdo y el 6% está totalmente de acuerdo. Las respuestas recopiladas indican que los vehículos no tienen visible los teléfonos de atención al usuario, para que la ciudadanía acceda a la información sobre la recolección de la basura.

## 18. Tiene conocimiento de cómo se separa la basura doméstica

Tabla 22-3: Conocimiento de cómo se separa la basura doméstica

18. Tiene conocimiento de cómo se separa la basura doméstica		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	85	22%
DE ACUERDO	193	51%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	57	15%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	47	12%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

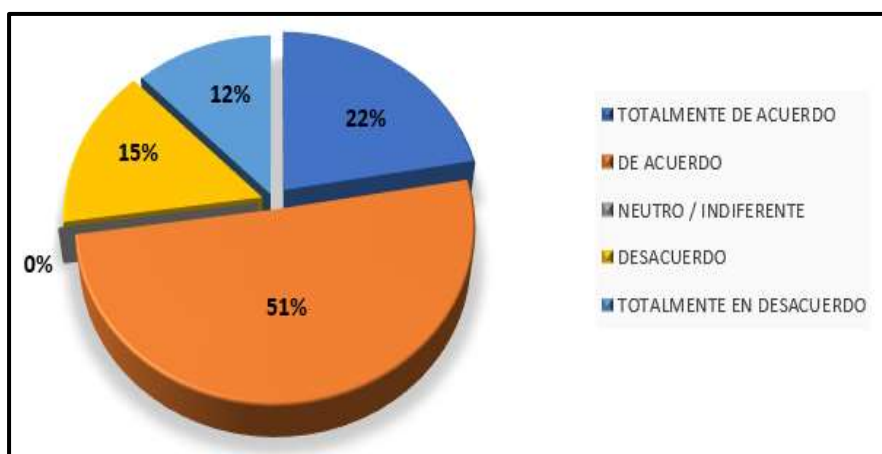


Gráfico. 18-3: Conocimiento de cómo se separa la basura doméstica

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

### Análisis e interpretación:

Con los resultados obtenidos sobre si el ciudadano conoce cómo se separa la basura doméstica observamos que el 51% de los encuestados está de acuerdo, el 22% está totalmente de acuerdo, el 15% se encuentra en desacuerdo y el 12% está totalmente en desacuerdo. Las respuestas recopiladas indican que si existe el conocimiento de cómo se separa la basura doméstica en los hogares.

### 19. La basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma.

Tabla 23-3: Basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma

19. La basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	67	17%
DE ACUERDO	161	42%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	106	28%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	48	13%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

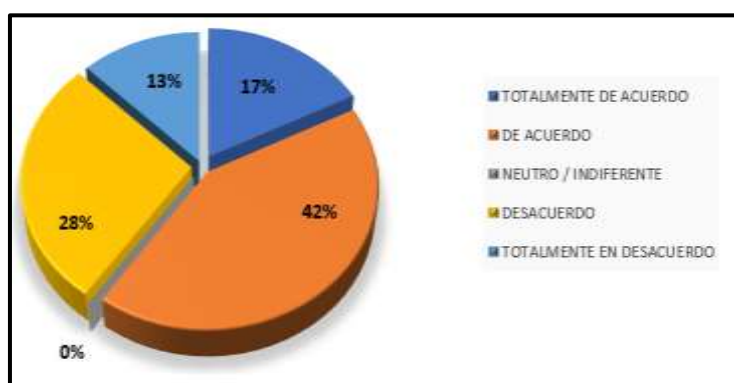


Gráfico. 19-3: Basura doméstica generada en barrio impacto negativo

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### Análisis e interpretación:

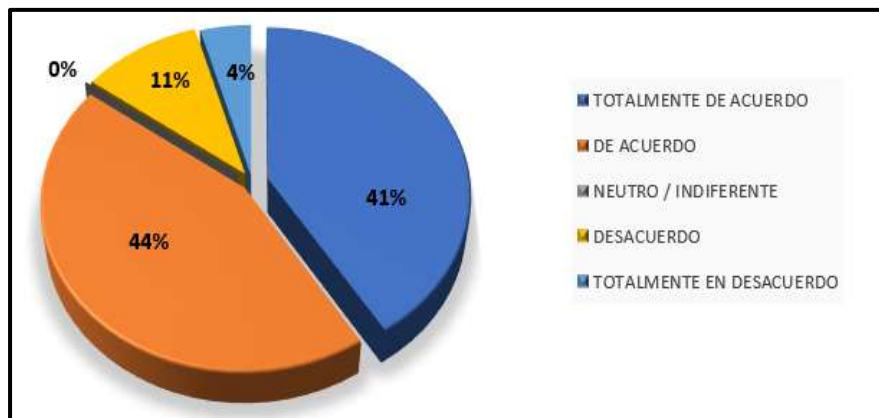
Con los resultados obtenidos sobre si la basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma observamos que el 42% de las personas encuestadas están de acuerdo, el 28% está desacuerdo, el 17% está totalmente de acuerdo y el 13% está totalmente en desacuerdo. Las respuestas recopiladas indican que en el barrio si repercute de forma negativa la basura doméstica.

**20. Considera que la generación de basura doméstica es un problema importante a resolver**

**Tabla 24-3:** Generación de basura doméstica es un problema importante a resolver

20. Considera que la generación de basura doméstica es un problema importante a resolver.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	157	41%
DE ACUERDO	168	44%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	40	11%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	17	4%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 20-3:** Generación de basura doméstica problema importante a resolver

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

**Análisis e interpretación:**

De acuerdo con los resultados obtenidos, sobre si la generación de basura doméstica es un problema importante a resolver, el 44% de las personas encuestadas están de acuerdo, el 41% está totalmente de acuerdo, el 11% está en desacuerdo y el 4% está totalmente en desacuerdo. Los resultados obtenidos indican que la ciudadanía esta consistente en que el problema de la basura es de mucha importancia y debe ser resuelta en beneficio de la comunidad.

## 21. El problema de generación de basura doméstica está creciendo

Tabla 25-3: Problema de generación de basura doméstica está creciendo

21. El problema de generación de basura doméstica está creciendo		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	143	38%
DE ACUERDO	181	47%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	46	12%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	12	3%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

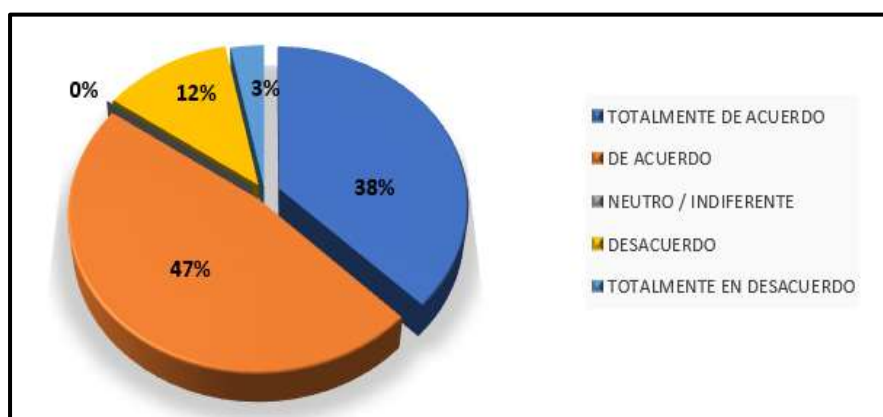


Gráfico. 21-3: Problema de generación de basura doméstica está creciendo.

Realizado por: Carrillo, A. 2021

### Análisis e interpretación:

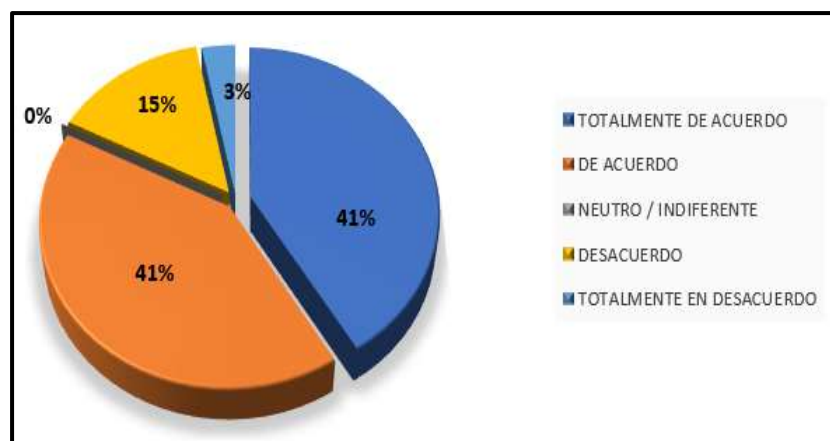
Al observar los resultados sobre si el problema de la basura doméstica está en crecimiento, se tiene que el 47% de las personas encuestadas está de acuerdo, el 38% está totalmente de acuerdo, el 12% está desacuerdo y el 3% está totalmente desacuerdo. Los resultados obtenidos indican que la ciudadanía esta consiente que existe un crecimiento en la basura doméstica

**22. Me interesa recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados**

**Tabla 26-3:** Interés de recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados.

22. Me interesa recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	158	41%
DE ACUERDO	157	41%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	55	15%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	12	3%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 22-3:** Interés recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica.

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

**Análisis e interpretación:**

Con los resultados obtenidos sobre si se desea recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados, el 41% de las personas encuestadas están de acuerdo, el 41% está totalmente de acuerdo, el 15% está desacuerdo y el 3% está totalmente en desacuerdo. Los resultados indican que la comunidad está dispuesta a recibir información sobre el manejo de los desechos sólidos generados en cada hogar.



### 23. Lo que yo genero de basura tiene un impacto ambiental negativo.

Tabla 27-3: Generación de basura tiene un impacto ambiental negativo.

23. Lo que yo genero de basura tiene un impacto ambiental negativo.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	74	19%
DE ACUERDO	182	48%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	93	24%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	33	9%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

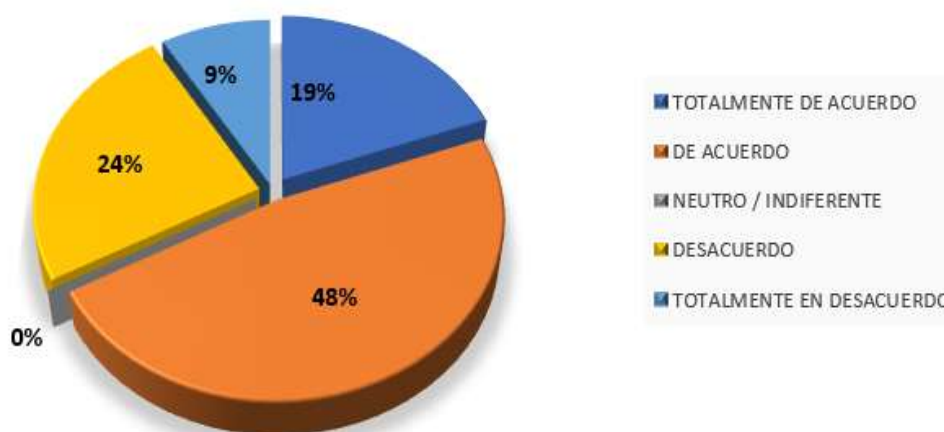


Gráfico. 23-3: Generación de basura impacto ambiental negativo.

Realizado por: Carrillo, A.

#### Análisis e interpretación:

De acuerdo con los datos obtenidos sobre la encuesta sobre la generación de la basura de cada ciudadano tiene un impacto ambiental negativo, se observa que el 48% de las personas encuestadas está de acuerdo, el 24% está desacuerdo, el 19% está totalmente de acuerdo y el 9% está totalmente desacuerdo. Los datos resultados indican que la ciudadanía está de acuerdo en que la basura que genera causa un efecto negativo en la comunidad.

## 24. Participo en la medida de lo posible en programas de reciclaje

Tabla 28-3: Participación en programas de reciclaje

24. Participo en la medida de lo posible en programas de reciclaje.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	42	11%
DE ACUERDO	174	46%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	116	30%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	50	13%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

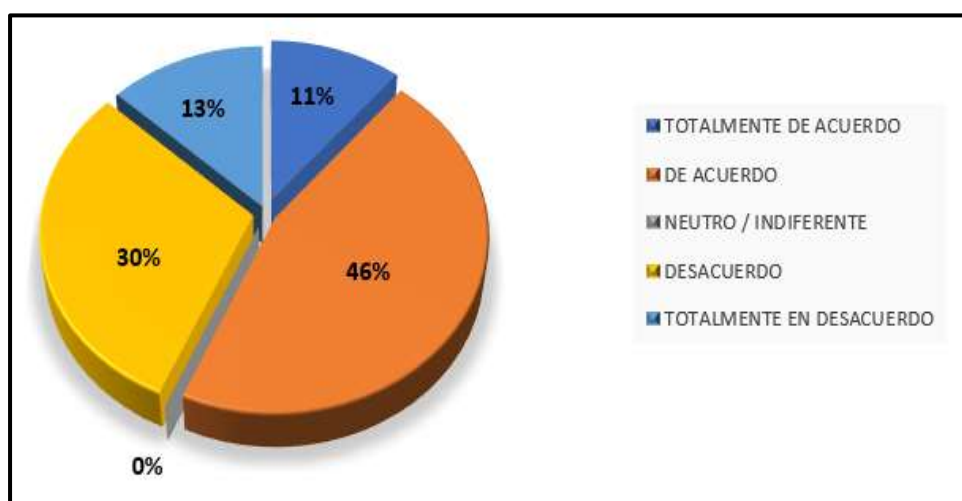


Gráfico. 24-3: Participación en programas de reciclaje.

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

### Análisis e interpretación:

Al observar los resultados sobre la participación de la ciudadanía en programas de reciclaje se tiene que el 46% de las personas encuestadas está de acuerdo, el 30% no está de acuerdo, el 13% está totalmente en desacuerdo y el 11% está totalmente de acuerdo. Los resultados obtenidos indican que los ciudadanos están con la predisposición de participar en programas de reciclaje de basura.

## 25. Intento en la medida de lo posible generar menos basura doméstica

Tabla 29-3: Intención en lo posible generar menos basura doméstica

25. Intento en la medida de lo posible generar menos basura doméstica		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	91	24%
DE ACUERDO	239	62%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	38	10%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	14	4%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

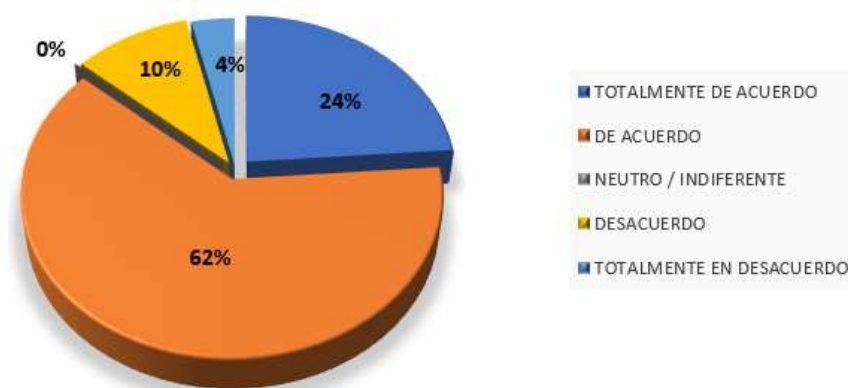


Gráfico. 25-3: Intención en lo posible generar menos basura doméstica

Realizado por: Carrillo, A.

### Análisis e interpretación:

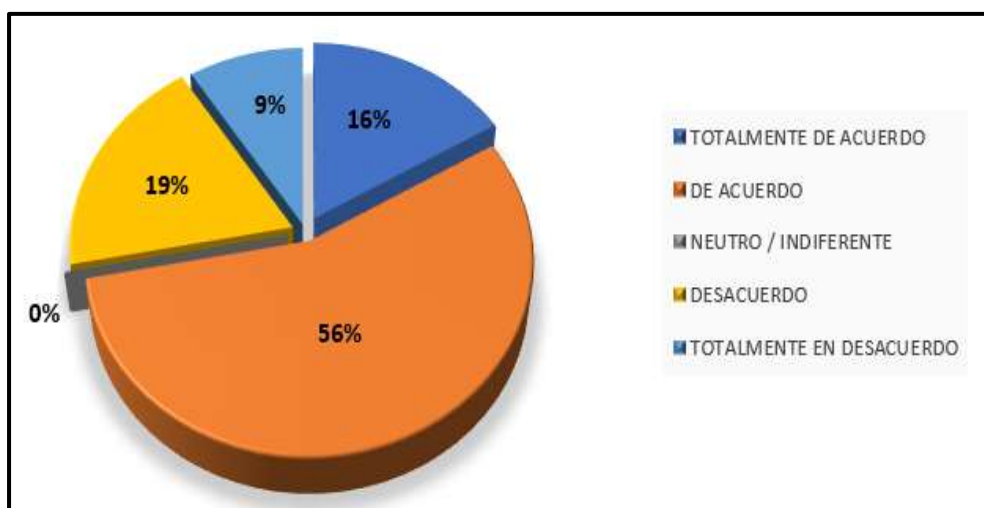
Con los resultados obtenidos sobre si se intenta generar menos basura doméstica observamos que, el 62% de las personas encuestadas están de acuerdo, el 24% está totalmente de acuerdo, el 10% está desacuerdo y el 4% está totalmente en desacuerdo. Las respuestas recopiladas muestran que la ciudadanía trata de generar menos basura para tratar de cuidar el medio ambiente

## 26. Intento en la medida de lo posible separar y reciclar la basura doméstica

**Tabla 30-3:** Intención de separar y reciclar la basura doméstica

26. Intento en la medida de lo posible separar y reciclar la basura doméstica.		
VARIABLE	f	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	63	16%
DE ACUERDO	212	56%
NEUTRO / INDIFERENTE	0	0%
DESACUERDO	72	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	35	9%
TOTAL	382	100%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.



**Gráfico. 26-3:** Intención de separar y reciclar la basura doméstica

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

### Análisis e interpretación:

De acuerdo con los datos obtenidos sobre si se intenta en la medida de lo posible separar y reciclar la basura doméstica, se observa que el 56% de las personas encuestadas están de acuerdo, el 19% está desacuerdo, el 16% está totalmente de acuerdo y el 9% está totalmente en desacuerdo. Las respuestas recopiladas mencionan que los ciudadanos si tratan de separar y reciclar la basura para poder preservar el medio ambiente.

## **Resultado de la entrevista aplicada al Coordinador Técnico de la Unidad de Desechos sólidos del GAD-M de Tena Ing. Luis Alfonso Bravo Noboa**

La entrevista se fue dirigida al Ing. Luis Alfonso Bravo Noboa Coordinador Técnico de la Unidad de Desechos sólidos del GAD-M de Tena. La misma se la realizó de forma virtual, basándose en el cuestionario de preguntas presentado en el Anexo 1. Se analizó los resultados obtenidos en la encuesta, ya que en la actualidad se rigen por los objetivos establecidos en el GPR (Gobierno por Resultados), que son indicadores que se deben dar cumplimiento trimestralmente.

Reconoció que una óptima gestión por procesos permite que las actividades mejoren en el desempeño de las funciones, además como entidad del estado el objetivo es utilizar eficazmente los recursos dirigidos para asegurar la calidad del servicio prestado a la comunidad. Razón por la cual, conocía de los actuales problemas que suscitan en los procesos de recolección de basura, pero han tratado de mitigar empíricamente con decisiones no proyectadas basándose en las experiencias que se ha tenido en las anteriores administraciones.

En el sector público es muy común que los procesos administrativos no se encuentren plasmados gráficamente o en fichas, sino mediante matrices emitidas por la unidad de planificación de la del GAD-M Tena. Mediante el sistema guía se ha podido desarrollar las actividades que contiene la unidad de desechos sólidos.

Cabe indicar que se ha realizado ciertos cambios para buscar la optimización de los procesos en la recolección de los desechos sólidos dejando un ineficaz control sobre este proceso. Además, se ha presentado las molestias del personal para ejecutar sus labores, siendo una de las razones para que no se ejecute el servicio de forma adecuada y que vaya en beneficio de la ciudadanía del cantón Tena. Es necesario que se presente una nueva metodología de trabajo para que el personal que realiza las labores pueda desenvolverse en sus actividades, y además la unidad administrativa debe brindar el apoyo constante para cumplir con los objetivos propuestos por la entidad.

### **3.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Para efectos de categorizar y determinar un nivel de satisfacción del usuario en relación al servicio de recolección de residuos sólidos en el GAD-M Tena, se determinó la siguiente escala de medición de la calidad:

**Tabla 31-3:** Discusión de resultados.

INTERVALO	NIVEL DE CALIDAD	INTERPRETACIÓN.
1 – 2	Bajo	El usuario asume la calidad de servicio como inaceptable, las expectativas esperadas cumplidas,
3 - 4	Medio	El usuario asume la calidad de servicio como medianamente aceptable, las expectativas no son totalmente aceptables.
5 - 6	Alto	El usuario asume la calidad de servicio como totalmente aceptable, las expectativas si son totalmente aceptables.

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

El nivel de calidad bajo indica que se debe dar atención inmediata por parte del GAD-M Tena para satisfacer las necesidades del usuario.

El nivel de calidad medio muestra que se requieren acciones correctivas para mejorar la calidad del servicio observada por el usuario.

En el nivel de calidad alto no requiere ninguna acción correctora, pero si un seguimiento para que se mantenga satisfechas las necesidades del usuario.

Para el Análisis respectivo se aplica la siguiente matriz, en donde se obtiene resultados por cada dimensión de análisis:

**Tabla 32-3:** Discusión de resultados por dimensiones

ORD	PREGUNTA	Alto		Medio		Bajo	
		f	%	f	%	f	%
<b>Dimensión A: Percepción de los clientes en relación a la apariencia de los camiones, personal y materiales de comunicación</b>							
1	Los vehículos recolectores de basura se encuentran en buen estado e identificados.	30	8%	210	55%	142	37%
2	Los trabajadores que recogen la basura cuentan con la ropa apropiada para realizar su labor cotidiana.	22	6%	78	20%	282	74%
3	Cuando usted tiene alguna inquietud en relación a la recolección de basura en su barrio o sector sabe a dónde dirigirse	15	4%	71	19%	296	77%
<b>TOTALES</b>		<b>67</b>	<b>6%</b>	<b>359</b>	<b>31%</b>	<b>720</b>	<b>63%</b>
<b>Dimensión B. Confiabilidad, donde se mide la habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa</b>							
4	Los trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidadosa	26	7%	145	38%	211	55%

5	La recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida	133	35%	33	9%	216	57%
6	La recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos	50	13%	122	32%	210	55%
<b>TOTALES</b>		<b>209</b>	<b>18%</b>	<b>300</b>	<b>26%</b>	<b>637</b>	<b>56%</b>
<b>Dimensión C. Capacidad de respuesta</b>							
7	Existe disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja, petición consulta en relación a la recolección de basura.	13	3%	127	33%	242	63%
8	Si por alguna razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida por parte del municipio de Tena.	8	2%	69	18%	305	80%
9	El municipio de Tena tiene bien definidos los canales de comunicación con el usuario para recibir quejas, petición o consultas	9	2%	97	25%	276	72%
10	El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad.	4	1%	62	16%	316	83%
11	Si existe alguna inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas	122	32%	8	2%	252	66%
<b>TOTALES</b>		<b>156</b>	<b>8%</b>	<b>363</b>	<b>19%</b>	<b>1391</b>	<b>73%</b>
<b>Dimensión D. Seguridad</b>							
12	Los trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza.	35	9%	204	53%	143	37%
13	Los trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios	57	15%	224	59%	101	26%
14	El personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible	12	3%	49	13%	321	84%
<b>TOTALES</b>		<b>104</b>	<b>9%</b>	<b>477</b>	<b>42%</b>	<b>565</b>	<b>49%</b>
<b>Dimensión E. Empatía</b>							
15	Estoy satisfecho con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura	18	5%	139	36%	225	59%
16	Se informa a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura	8	2%	43	11%	331	87%
17	Los vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario.	24	6%	97	25%	261	68%
18	Tiene conocimiento de cómo se separa la basura doméstica	85	22%	193	51%	104	27%
19	La basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma.	67	18%	161	42%	154	40%

20	Considera que la generación de basura doméstica es un problema importante a resolver.	157	41%	168	44%	57	15%
21	El problema de generación de basura doméstica está creciendo	143	37%	181	47%	58	15%
22	Me interesa recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados	158	41%	157	41%	67	18%
23	Lo que yo genero de basura tiene un impacto ambiental negativo.	74	19%	182	48%	126	33%
24	Participo en la medida de lo posible en programas de reciclaje	42	11%	174	46%	166	43%
25	Intento en la medida de lo posible generar menos basura doméstica	91	24%	239	63%	52	14%
26	Intento en la medida de lo posible separar y reciclar la basura doméstica	91	24%	239	63%	52	14%
<b>TOTALES</b>		958	21%	1973	43%	1653	36%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

Con los resultados obtenidos según las Dimensiones de los niveles de calidad del servicio en el proceso de recolección de basura por parte del GAD-M Tena, se sitúan en el nivel bajo con un 55,32% y un nivel medio con un porcentaje del promedio de 32%, esto indica que los usuarios no se encuentran del todo satisfechos, ya que sus expectativas no están totalmente satisfechas.

Los valores totales estadísticos que se aprecian en la siguiente tabla, se obtienen calculando el promedio de los porcentajes obtenidos en cada dimensión:

**Tabla 33-3:** Discusión de resultados por Dimensiones y porcentajes

	DIMENSIONES	Alto	Medio	Bajo
		%	%	%
<b>A</b>	Elementales Tangibles	6%	31%	63%
<b>B</b>	Confiabilidad	18%	26%	56%
<b>C</b>	Capacidad de respuesta	8%	19%	73%
<b>D</b>	Seguridad	9%	42%	49%
<b>E</b>	Empatía	21%	43%	36%
<b>TOTALES</b>		12%	32%	55%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

En la dimensión A: Elementos Tangibles, se mide la percepción de los clientes en relación a la apariencia de los camiones, personal y materiales de comunicación, se obtuvo que el 63% de los encuestados señalan que los vehículos recolectores de basura no se encuentran en buen estado ni debidamente identificados; con respecto al personal recolector de basura indican que no cuenta con la ropa apropiada para su labor; y de igual forma los encuestados indican que el usuario no sabe a dónde dirigirse si tiene alguna inquietud en relación a la recolección de basura.



En la dimensión B. Confiabilidad, donde se mide la habilidad para ejecutar el servicio ofrecido de forma fiable y cuidadosa se obtuvo que el nivel es bajo en un 56% y medio en un 26%, esto indica que los usuarios perciben que el personal que se desenvuelve en los recolectores de basura no trabaja de forma cuidadosa evitando esparcir los desechos.

En la dimensión C: Capacidad de respuesta, donde se mide la disposición para ayudar a los clientes y brindarle soluciones rápidas se obtuvo que en un nivel bajo un 73% y medio un 19% indica que no existe la suficiente predisposición por parte del municipio para atender alguna queja, petición o consulta relacionado a la recolección de basura, y también se debe hacer referencia a que el usuario indica que el horario para la atención de los mismos no es el adecuado.

También se debe hacer hincapié que los usuarios no están satisfechos con el GAD-M Tena por la poca capacidad de atención si por alguna razón queda inhabilitado el servicio de recolección.

Para la dimensión D. Seguridad, donde se mide la responsabilidad, conocimiento y atención de los empleados y su habilidad para inspirar credibilidad y confianza se obtuvo que en un nivel bajo un 49% y medio un 42% indican que los empleados recolectores no aclaran las inquietudes a los usuarios, así como también que el comportamiento de los trabajadores que recogen la basura no transmite del todo confianza al usuario, de igual manera, los trabajadores que recogen la basura no son del todo respetuosos con los usuarios, y se indica además que el personal de recolección no cuenta con identificación visible.

En la dimensión E. Empatía, se mide el interés y nivel de atención individualizada que ofrecen el GAD-M Tena se obtuvo que medianamente un 43% y de forma baja en un 36% indica que los usuarios no se sienten satisfechos con la frecuencia y horario en la que se realiza el servicio de recolección de basura por su barrios o sector, así también los usuarios perciben que no son informados si existe algún cambio en los horarios y días establecidos para la recolección de la basura y que, indica que los vehículos de recolección no exhiben en algún lugar visible los teléfonos de atención al usuario.

Con lo expuesto anteriormente se determina que el servicio de recolección de residuos sólidos en el GAD-M Tena no es muy satisfactorio y eficiente de acuerdo a la percepción de los usuarios. Esto se determina con la aplicación del instrumento de medición que ubica la calidad del servicio en nivel medio-bajo de acuerdo a la percepción de 382 encuestados que representan a los diferentes barrios o sectores de la ciudad del Tena.

## **CAPITULO IV**

### **4. PROPUESTA**

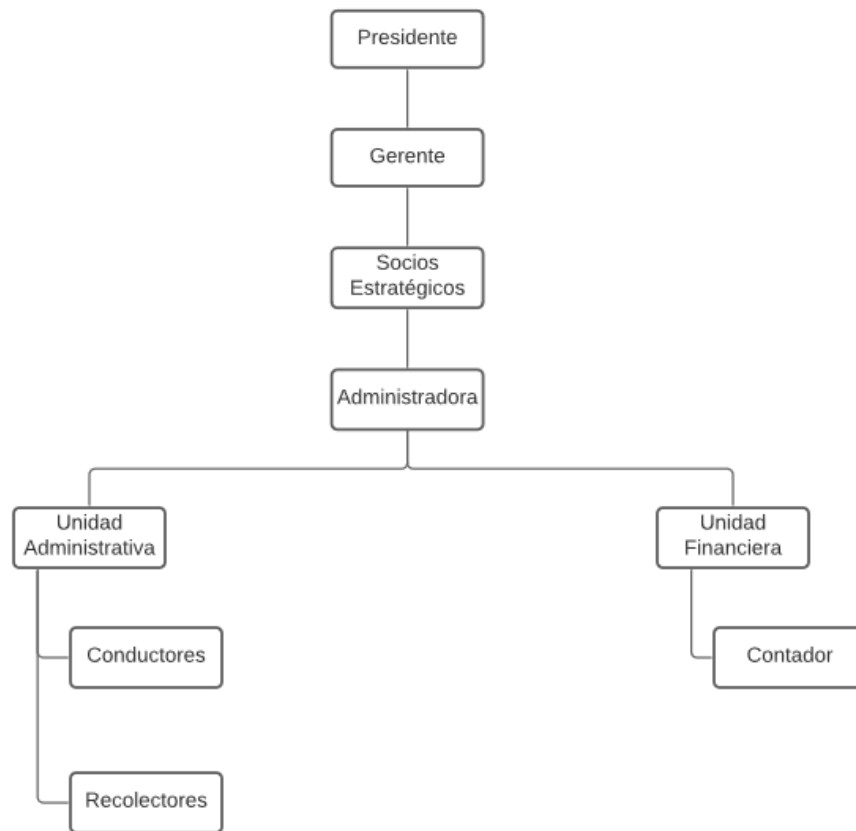
#### **4.1. Título:**

#### **DISEÑO DEL SISTEMA DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL CONSORCIO TENA LIMPIO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO**

#### **4.1. Resumen Ejecutivo**

Las rutas en el cantón Tena muestran según diagnóstico efectuado deben ser mejoradas para poder atender de mejor forma a la ciudadanía, ya que el análisis realizado muestra que se debe optimizar el recorrido de recolección. Claramente se observa que, en la mayoría de las rutas el rango de variación disminuyó, debido a que se asignaron más horas de trabajo a cada ruta para que de esta manera, se logre cumplir con el recorrido en todos los puntos de recolección de basura. Sin embargo, como era de esperarse, no se puede satisfacer a cada rincón donde se ubica la población, debida, principalmente, a los escasos recursos. De manera que, en algunos casos las acciones tomadas para brindar mayores beneficios a un gran número de pobladores, trae como consecuencia el perjuicio de unos pocos.

## 4.2. Organigrama Funcional Corporación Tena Limpio



**Figura. 3-4:** Organigrama Tena Limpio

Realizado por: Carrillo, A.

## 4.3. Metodología para optimizar las rutas de recolección de desechos sólidos.

### 4.3.1. Población

El número de rutas que se han analizado son cuatro según GAD-M Tena, y atienden a toda la población del cantón. Las rutas son atendidas con cinco camiones que prestan el servicio y atienden a todos los barrios del cantón.

En consecuencia, el trabajo metodológico aplicado en el proceso investigativo es de tipo censal, puesto que se consideran todas las rutas, camiones y choferes involucrados en el proceso de recolección de desechos y residuos.

Cabe señalar que los choferes tienen a su cargo un total de 4 peones que realizan la labor de la recolección. Esta información se expone a continuación en la siguiente Tabla.

**Tabla 34-4:** Camiones y Operarios

Rutas	Camiones	Choferes	Peones
4	Apolo 1	1	4
2	Apolo 2	1	4
5	Apolo 3	1	1
8	Apolo 4	1	1
0	Apolo 5	1	1

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### **4.3.2. Métodos de obtención**

Para la obtención de los resultados se utiliza la encuesta basada en el Modelo Sedesol en lo referente a la Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos empleado en México, para determinar el equilibrio entre rutas productivas e improductivas en la recolección de basura. El trabajo inició con la identificación de las rutas de recolección en mapas generados por Google Earth; luego, con la ayuda de técnicas de Sistema de Información Geográfica (SIG) se simularon los recorridos de los camiones recolectores; a continuación, se diseñaron nuevas rutas; y finalmente, se procedió a comparar las rutas actuales con las iniciales en función de un modelo de dos ecuaciones, enfocados en la optimización de tiempos y recursos en el cantón Tena. Para el presente estudio se debe considerar qué se ha basado dentro de las variables que utilizan los diferentes instrumentos para poder realizar la estadística respectiva para el mejoramiento de las rutas de recolección en estudio (Anexo 3)

**Tabla 35-4:** Tratamiento de la información.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	ESCALA
<b>Longitud</b>	Distancia en km recorrida por el camión en la ruta.	Cuantitativa
<b>Población</b>	Cantidad de habitantes que residen en el barrio donde accede el recolector.	Cuantitativa
<b>Densidad Poblacional</b>	Número de habitantes que residen a lo largo del recorrido realizado por el camión recolector, dividido con la cantidad de kilómetros recorridos.	Cuantitativa
<b>Velocidad de avance</b>	Valor estándar del recorrido que realiza el camión recolector de residuos.	Cuantitativa
<b>Proporción de la distancia productiva</b>	Distancia del trabajo de recolección y depósito de los residuos en el relleno sanitario por parte del camión recolector.	Cuantitativa
<b>Tiempo disponible para la recolección</b>	Tiempo en minutos utilizados en recoger los residuos por cada ruta	Cuantitativa
<b>Rutas</b>	Número de rutas estipuladas dentro del	Cuantitativa

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### 4.3.3. *Tratamiento de la Información*

Para el tratamiento de la información se utilizó la ecuación que permite Verificar el rango de variación en las rutas, de esta manera se mide el tiempo que se toma cada camión en cubrir las rutas. Se debe considerar que los posibles resultados que se obtengan son de tres tipos:

1. Un equilibrio entre los recorridos productivos de improductivos
2. Una situación esperada
3. Una situación no esperada.

Se debe considerar que los recorridos Productivo e Improductivo se evalúa con la siguiente ecuación y de esta manera Cuantificar las rutas para determinar si se acerca o no al óptimo teórico que es el 0% (Betanzo Quezada, Torres Gurrola, Romero Navarrete, & Obregón Biosca, Evaluación de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con el apoyo de dispositivos de rastreo satelital, 2016)

$$L = \frac{P}{d} = \frac{T(r)}{60} = \frac{a(T)r}{60} \quad (1)$$

Donde:

$L$  = Longitud del recorrido del camión en un turno (km).

$P$  = Población de la zona que atenderá un camión en cada turno (hab).

$d$  = Densidad de población (hab / km).

$r$  = Velocidad del avance del vehículo durante la recolección.

$a$  = Proporción de la distancia productiva en relación a la distancia total.

$T$  = Tiempo disponible para la recolección (min).

Considerando la ecuación 1, se verifica la relación de equilibrio entre los recorridos productivos e improductivos de las rutas, por consiguiente, se genera la condición ideal obteniendo *Equilibrio entre los recorridos productivos e improductivos*

$$\frac{P}{d} = \frac{a(T)r}{60} \quad (2)$$

**Ecuación 2:** lo más viable es aumentar el parámetro “a”, esto permite aumentar la distancia productiva tanto como sea posible y, al aumentar “a” provoca que se baje la distancia improductiva, siendo la restricción el tiempo total de la jornada de trabajo. Partiendo de una igualdad como se refleja en la ecuación 2, al aumentar “a”, el segundo término de la ecuación va a ser menor con relación al primero, en consecuencia, se obtiene lo esperado, como se muestra en la ecuación 3

#### *Situación esperada*

$$\frac{P}{d} > \frac{a(T)r}{60} \quad (3)$$

Si el resultado es diferente a lo esperado en la ecuación 3, como se visualiza en la ecuación 4, la jornada laboral no será la esperada para completar el ciclo y se tendrá que ajustar de tal manera que los recorridos tiendan a ser iguales, como en la ecuación 1.

#### *Situación no esperada*

$$\frac{P}{d} < \frac{a(T)r}{60} \quad (4)$$

Estas ecuaciones permiten determinar qué tan cercanas o lejanas se encuentran las rutas del óptimo teórico en base al método de (SEDESOL (a), 2001)

A continuación, se explica cómo se obtuvieron las variables para calcular estas ecuaciones

#### **4.3.4. Longitud de recorrido (l)**

La longitud del recorrido del camión de turno (L) medida en km, se consigue del reporte generado en el kilometraje del camión. Consta en la pregunta número 6 de la encuesta aplicada a los choferes (Véase anexo 3).

#### **4.3.5. Población (p)**

La población del barrio que se atenderá por un camión en cada turno (P), se consiguió a través de la base de datos proporcionada por el GAD-M Tena, dicha variable viene medida en número de habitantes.

#### **4.3.6. Densidad Poblacional (d)**

La densidad poblacional (d) se adquiere de dividir el número de habitantes por kilómetro (ha/km). Esta variable se obtiene con los datos de la población para los kilómetros recorridos en cada ruta.

#### **4.3.7. Velocidad del Avance (r)**

La velocidad del avance del vehículo durante la recolección (r), se obtiene en base a un estándar de velocidad que tienen los camiones recolectores de basura del GAD-M Tena, según la información proporcionada.

#### **4.3.8. Proporción de la distancia productiva (a)**

La proporción de la distancia productiva en kilómetros (a) está dado por la distancia del recorrido que realiza el camión en cada ruta, es obtenida por los traslados externos. La variable se construyó restando a la distancia total recorrida por los camiones (Pregunta 14, Anexo 3), la distancia del recorrido que hace el camión en cada ruta (Pregunta 13, Anexo 3).

#### **4.3.9. Tiempo disponible para recolección (t)**

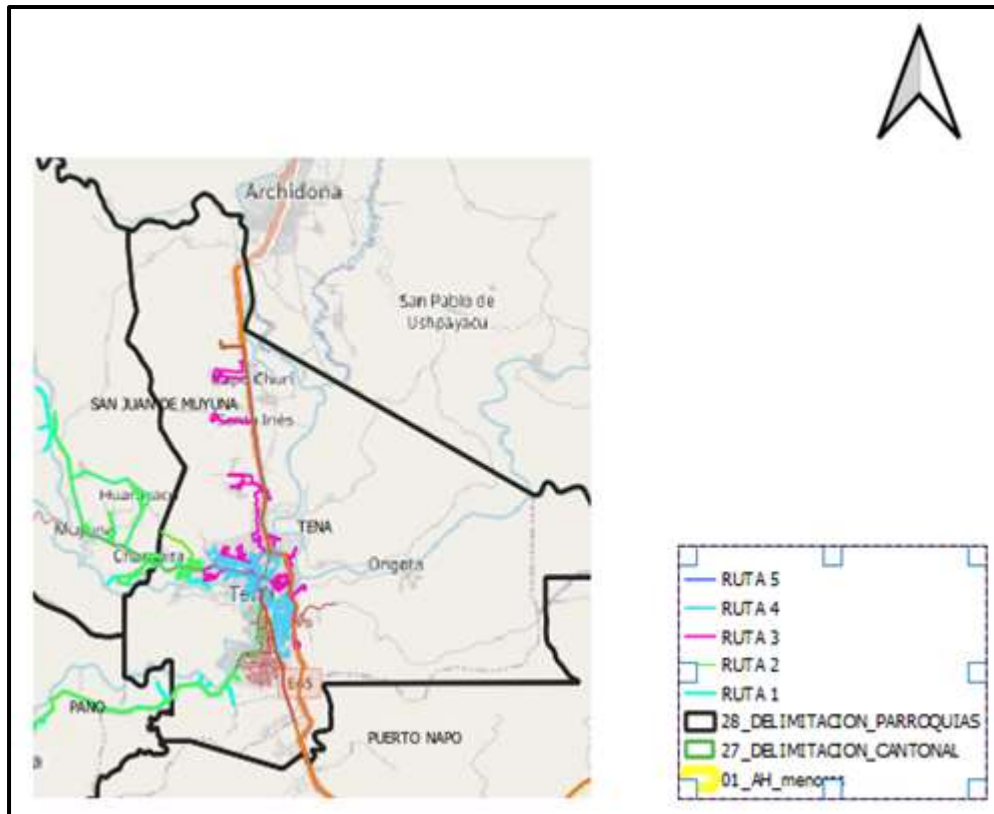
El tiempo disponible para la recolección (T), se obtuvo de los choferes de los camiones en la encuesta, mediante la pregunta número 6 (Anexo 1). Se calcula el tiempo en minutos empleados.

#### **4.3.10. Levantamiento de información en mapas de las rutas iniciales.**

En las siguientes imágenes se muestran la distribución de las rutas que recorren los camiones en el cantón.



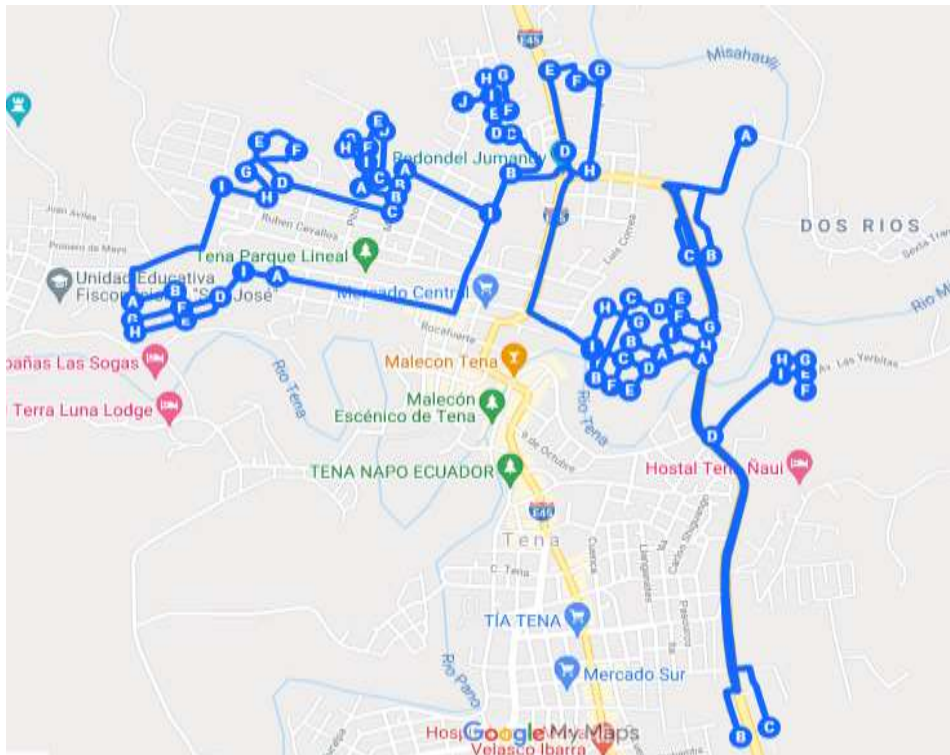
#### 4.4. Rutas del servicio de recolección cantón Tena



**Figura. 4-4:** Rutas del servicio de recolección del Cantón Tena.

Realizado por: Carrillo, A.

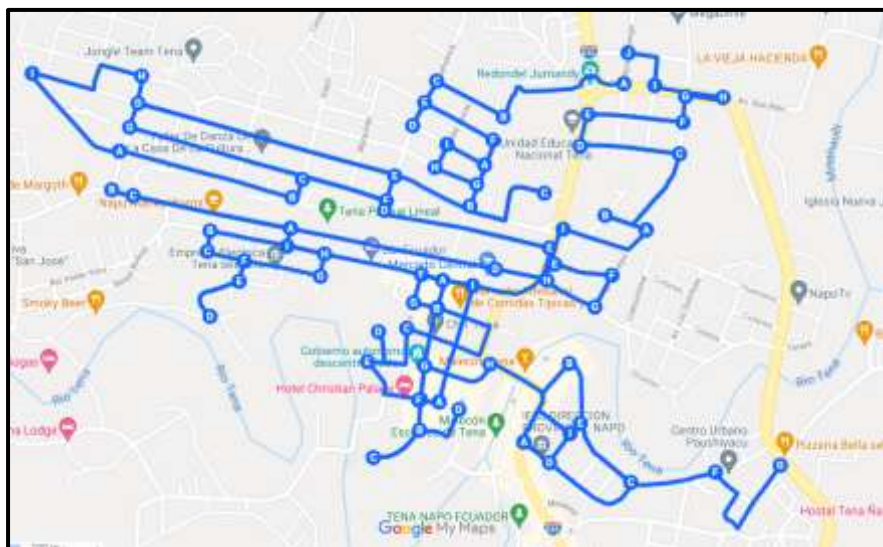
#### 4.4.1. Ruta 1.



**Figura. 5-4:** Ruta de recolección Nro. 1

Realizado por: Carrillo, A.

#### 4.5. RUTA 2.



**Figura. 32-1:** Ruta de recolección Nro. 2

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### **4.6. Optimización de rutas de recolección de residuos y desechos en la empresa municipal del cantón Tena.**

##### ***4.6.1. Metodología para optimizar rutas***

En el diagnóstico realizado en el capítulo anterior la mayoría de las rutas no son óptimas demostrando con esto que los recorridos son demasiados largos y no centralizados.

Una vez determinadas las rutas que necesitan optimización se procedió a mejorar el recorrido de cada una de ellas, tomando en cuenta algunas variables como: tiempo, distancia del recorrido, costo del recorrido y la centralización de las zonas más vulnerables.

Para ello, se ha tomado como base la utilización de datos obtenidos de las encuestas e información proporcionada por la Unidad de desechos sólidos del Municipio de Tena, analizando los mismos cuidadosamente y con ayuda de ecuaciones matemáticas se encontró que algunas rutas necesitaban ser modificadas recortando el recorrido en lugares de menor densidad poblacional y dando prioridad a los lugares con mayor población; mientras que, en otros casos se aumenta el recorrido para compensar la deficiencia de las mismas.

##### ***4.6.2. Determinación de rutas optimizadas por variaciones para recolección de residuos y desechos.***

En la presente tabla se visualizan los valores obtenidos en el (Anexo 4), para el cálculo de Variación de rutas óptimas.

**Tabla 36-4:** Calculo de Variación de Rutas Actuales

RUTAS	LONGITUD RECORRIDA POR EL CAMION	DISTANCIA RECORRIDO VEHICULO CARGADO	Proporción Distancia Productiva (a)	Viviendas Atendidas	Habitantes Atendidos (P)	Superficie Km2	Densidad (HA/KM2) (d)	Tiempo recorrido planificado min (T)	Tiempo recorrido Real	Velocidad avance camión Km/h (r)	p/d	$(a*T*r)/60$	$P/d <(a*T*r)/60$	$1-P/d <(a*T*r)/60$	Rango de variación
Ruta 1	129	66	0,51	260	650	10,38	62,620	433	8	9	10,38	33,23	3,20	-2,20	-220%
Ruta 2	140	74	0,53	233,33	800	9,31	85,929	457	8	9	9,31	37,24	4,00	-3,00	-300%
Ruta 3	129	30	0,23	210	350	10,38	33,719	469	8	9	10,38	16,36	1,58	-0,58	-58%
Ruta 4	209	54,8	0,26	900	1200	29,35	40,886	700	8	5	29,35	15,30	0,52	0,48	48%
Ruta 5	146	54,8	0,38	900	1200	29,35	40,886	700	8	5	29,35	21,89	0,75	0,25	25%
Ruta 6	147	30	0,20	210	350	10,38	33,719	469	8	9	10,38	14,36	1,38	-0,38	-38%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

**Tabla 37-1:** Calculo de Variación de Rutas optimizadas

RUTA S	LONGITUD RECORRIDA POR EL CAMION	DISTANCIA RECORRIDO VEHICULO CARGADO	Proporción Distancia Productiva (a)	Viviendas Atendidas	Habitantes Atendidos (P)	Superficie Km2	Densidad (P/KM2) (d)	Tiempo recorrido planificado min (T)	Tiempo recorrido Real	Velocidad avance camión Km/h (r)	p/d	$(a*T*r)/60$	$P/d <(a*T*r)/60$	$1-P/d <(a*T*r)/60$	Rango de variación
Ruta 1	118	66	0,56	260	680	11	61,818	277	9	9	11	23,24	2,11	-1,11	-111%
Ruta 2	131	74	0,56	233,33	830	9,9	83,838	442	9	8,22	9,9	34,22	3,46	-2,46	-246%
Ruta 3	190	56	0,29	900	375	29,35	12,777	800	9	5	29,35	19,65	0,67	0,33	33%
Ruta 4	188	56	0,30	900	1280	29,35	43,612	724	9	5	29,35	17,97	0,61	0,39	39%
Ruta 5	130	53	0,41	900	1290	29,35	43,952	704	8	13	29,35	62,19	2,12	-1,12	-112%
Ruta 6	125	30	0,24	210	400	10,38	38,536	370	9	9	10,38	13,32	1,28	-0,28	-28%

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

A continuación, se visualiza los rangos de variaciones del diagnóstico y el rango de variación optimizado:

**Tabla 38-4:** Determinación Ruta optimizada

<b>Rutas</b>	<b>Rango de Variación Diagnóstico</b>	<b>Rango de Variación Optimizado</b>
<b>Ruta 1</b>	-220%	-111%
<b>Ruta 2</b>	-300%	-246%
<b>Ruta 3</b>	-58%	33%
<b>Ruta 4</b>	48%	39%
<b>Ruta 5</b>	25%	112%
<b>Ruta 6</b>	-38%	-28%

**Realizado por:** Carrillo, A. 2021.

#### **4.6.3. Rango de variación en las rutas**

Las rutas del cantón Tena muestran en su diagnóstico que deben mejorarse, por lo que el rango de variación se optimizó con un mejoramiento en el recorrido. Claramente se observa que, en la mayoría de las rutas el rango de variación disminuyó, debido a que se asignaron más horas de trabajo a cada ruta para que de esta manera, se logre cumplir con el recorrido en todos los puntos de recolección de basura. Sin embargo, como era de esperarse, no se puede satisfacer a cada rincón donde se ubica la población, debido, principalmente, a los escasos recursos. De manera que, en algunos casos las acciones tomadas para brindar mayores beneficios a un gran número de pobladores, trae como consecuencia el perjuicio de unos pocos.

#### 4.6.4. Costo promedio de las rutas.

**Tabla 39-4:** Costo de Combustible Promedio por rutas

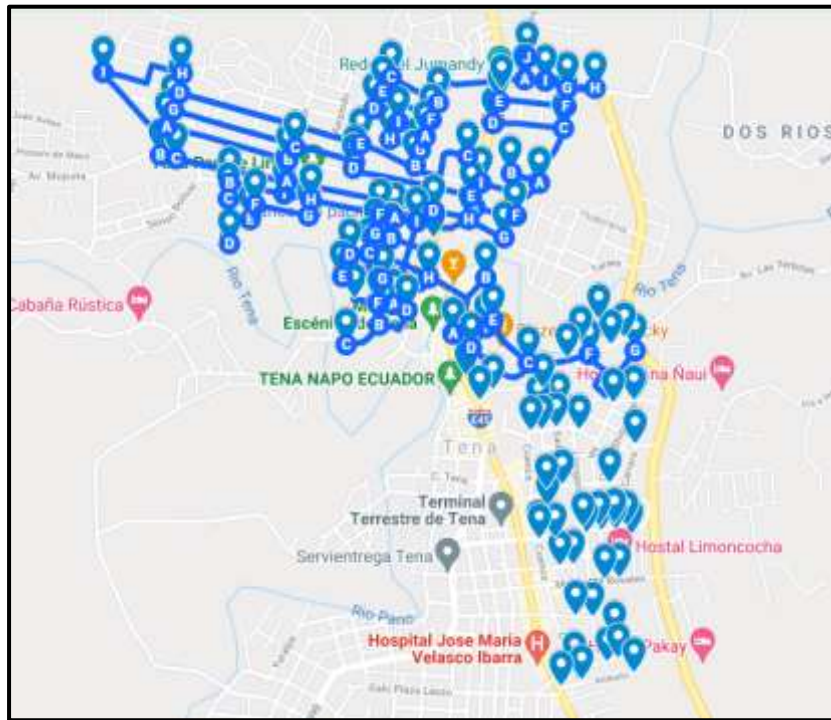
CAMIONES	COSTO COMBUSTIBLE	
	RUTAS ANTERIORES	RUTAS OPTIMIZADAS
CAMION 1	\$160,00	\$130,00
CAMION 2	\$160,00	\$130,00
CAMION 3	\$70,00	\$60,00
CAMION 4	\$70,00	\$60,00
PROMEDIO	\$115,00	\$95,00

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

En la tabla 4-6 se puede estimar que existe un ahorro mensual de rutas con un ahorro promedio de \$20,00 que resulta de la restar a los \$115,00 del promedio inicial, los \$ 95,00 los de promedio optimizado.

#### 4.6.5. Mapa temático de rutas optimizadas

##### 4.6.5.1. Ruta optimizada 1.

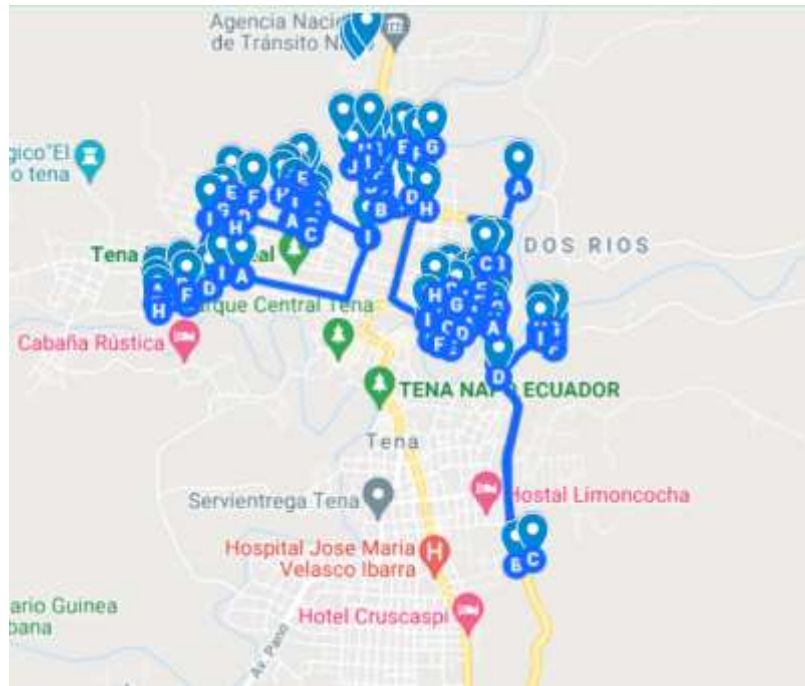


**Figura. 6-4:** Optimización ruta 1.

Realizado por: Carrillo, A.



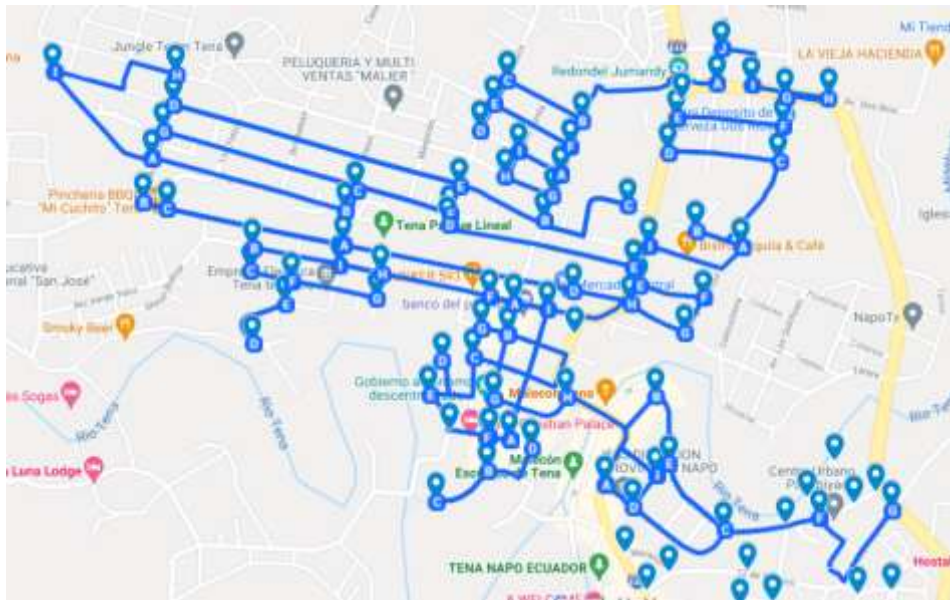
4.6.5.2. Ruta optimizada 2



**Figura. 7-4:** Optimización Ruta 2.

Realizado por: Carrillo, A.

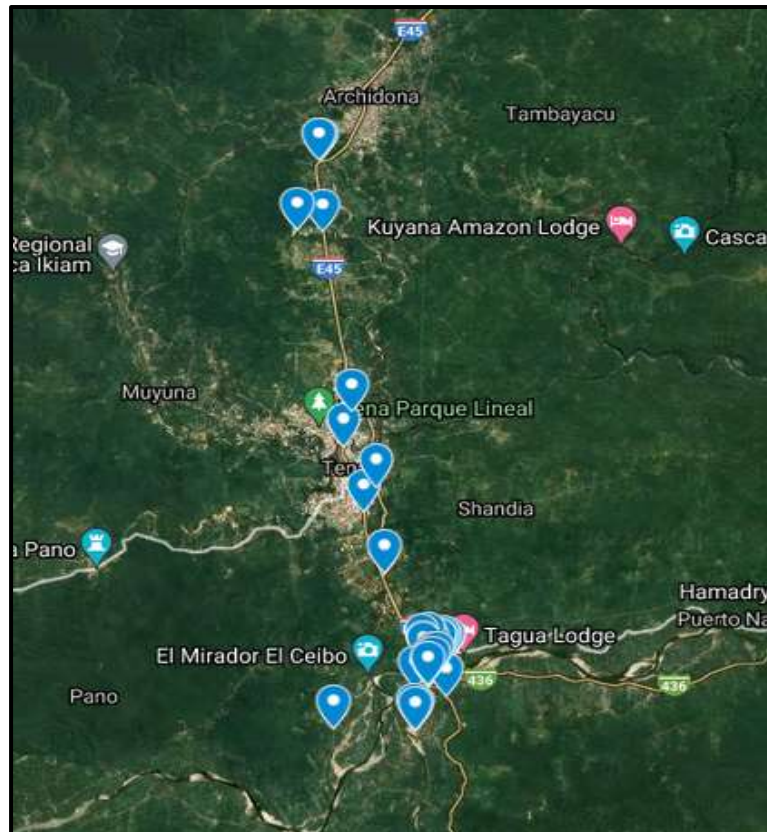
#### 4.6.5.3. Ruta Optimizada 3



**Figura. 8-4:** Optimización ruta 3.

**Realizado por:** Carrillo, A. 2021.

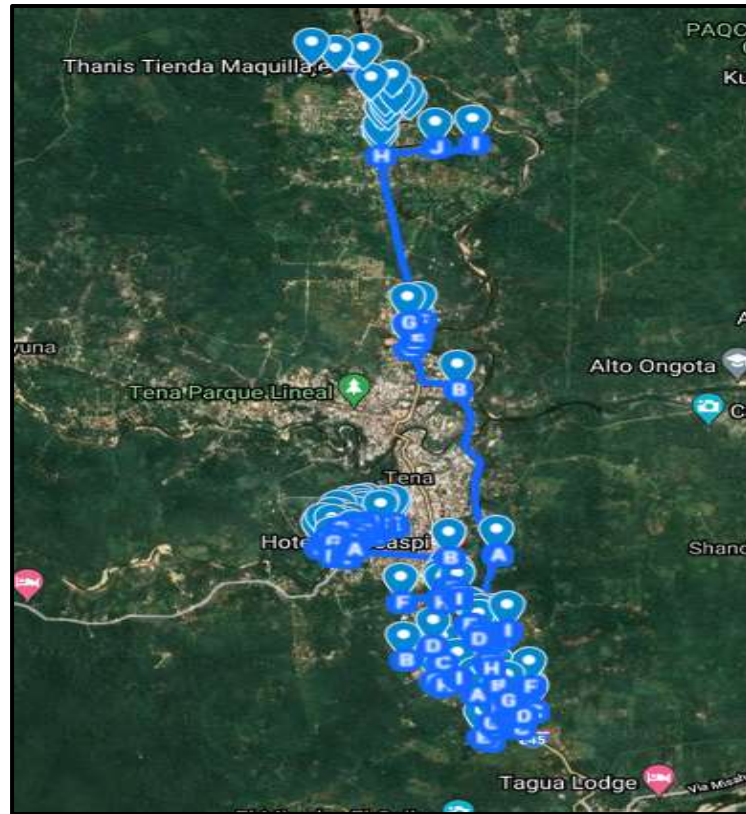
4.6.5.4. Ruta optimizada 4.



**Figura. 9-4:** Optimización Ruta 4.

Realizado por: Carrillo, A.

4.6.5.5. Ruta optimizada 5.



**Figura. 10-4:** Optimización ruta 5.

Realizado por: Carrillo, A.

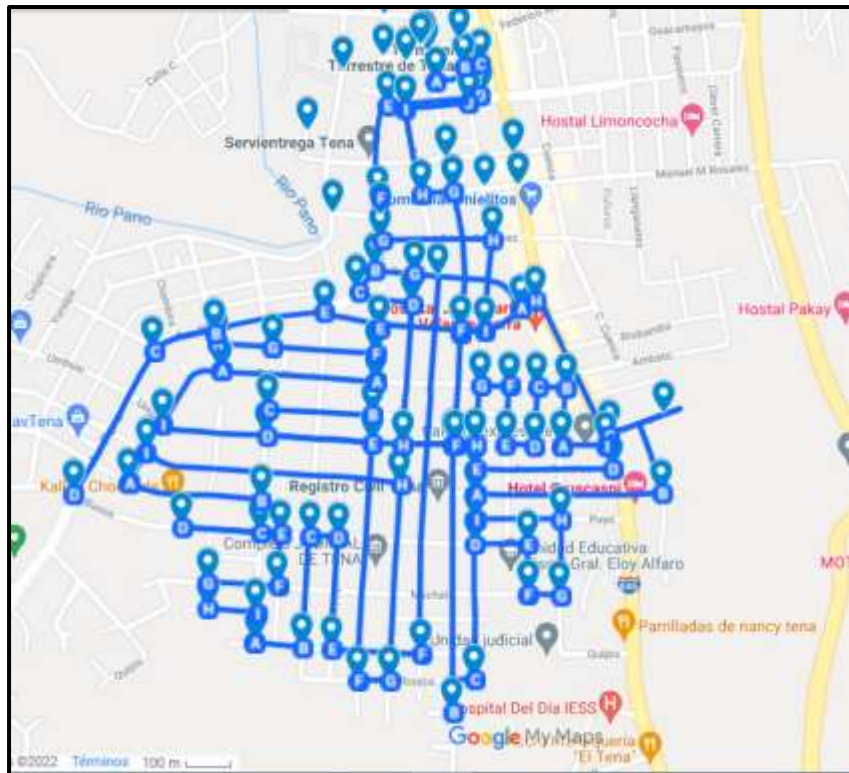


Figura. 11-4: Optimización ruta 6.

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### 4.7. Diseño de control

##### 4.7.1. Definición de los resultados deseados.

La siguiente propuesta es aplicable a zonas urbanas pues ahí se puede planificar de mejor manera los recorridos en base a la densidad poblacional. Para ello se considera muy útil el rango de variación planteado por SEDESOL (2001):

$$\frac{P}{d} > a(T) \frac{r}{60}$$

Los rangos aceptables son 0% como mínimo y con un máximo del 100%, esto determina la factibilidad del proyecto. No obstante, se ha demostrado que, en zonas rurales de altura como ha sido el caso de la empresa Tena Limpio, el rango de variación tiende a ser muy negativo.

***4.7.2. Determinación de los estándares de los elementos predictivos en función de los resultados deseados.***

Esta optimización se puede realizar únicamente en zonas urbanas, donde se puede optimizar mejor las distancias productivas y disminuir las distancias finales recorridas, en base a la densidad poblacional.

4.7.3. Determinación de rutas optimizadas para recolección de residuos y desechos.

**CAMIÓN 1**

**Tabla 40-4:** Ruta optimizada camión 1

HORA INICIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
<b>MAÑANAS</b>							
<b>6:00</b>	SAN VICENTE DE CHACUMBI	TERERE	SAN VICENTE DE CHACUMBI	TERERE	SAN VICENTE DE CHACUMBI	TERERE	
	CENTRO AUCA		CENTRO AUCA		CENTRO AUCA		
	HUAIYAYACU	30 DE DICIEMBRE	HUAIYAYACU	30 DE DICIEMBRE	HUAIYAYACU	30 DE DICIEMBRE	
	TAZAYACU		TAZAYACU		TAZAYACU		
	ATACAPI	LAS HIERBITAS	ATACAPI	LAS HIERBITAS	ATACAPI	LAS HIERBITAS	
	IKIAM	MORETE	MUYUNA	MORETE	IKIAM	MORETE	
	(Cabañas chuquitos, Balneario del SUCO				(Cabañas chuquitos, Balneario del SUCO		
	MUYUNA	FAE	FLOR DEL VALLE	FAE	MUYUNA	FAE	
	FLOR DEL VALLE				FLOR DEL VALLE		
	CUYAYACU	SAN LUIS	CUYAYACU	SAN LUIS	CUYAYACU	SAN LUIS	
	CHAMBIRA	COLINAS	CHAMBIRA	COLINAS	CHAMBIRA	COLINAS	
	SAN PEDRO	PEPITA DE ORO	SAN PEDRO	PEPITA DE ORO	SAN PEDRO	PEPITA DE ORO	
	SAN ANTONIO	HUAMAHURCO	PITON SISSA	HUAMAHURCO	SAN ANTONIO	HUAMAHURCO	
	SAN JOSE	4X4	SAN ANTONIO	4X4	SAN JOSE	4X4	
	LAS SOGAS	LOS PINOS		LOS PINOS	LAS SOGAS	LOS PINOS	
		UGLO					



	TALAG		TALAG		TALAG		
	PANO		PANO		PANO		
		NAPO CHURI		NAPO CHURI		NAPO CHURI	
		AMADEN		AMADEN		AMADEN	
	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	
<b>TARDE</b>							
	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIERCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>	<b>SABADO</b>	<b>DOMINGO</b>
<b>16:00</b>	MISION JOSEFINA	MISION JOSEFINA	MISION JOSEFINA	MISION JOSEFINA	MISION JOSEFINA	MISION JOSEFINA	MISION JOSEFINA
	PARQUE CENTRAL	PARQUE CENTRAL	PARQUE CENTRAL	PARQUE CENTRAL	PARQUE CENTRAL	PARQUE CENTRAL	PARQUE CENTRAL
	AV. SIMON BOLIVAR	AV. SIMON BOLIVAR	AV. SIMON BOLIVAR	AV. SIMON BOLIVAR	AV. SIMON BOLIVAR	AV. SIMON BOLIVAR	AV. SIMON BOLIVAR
		ISLA DEL AMOR		ISLA DEL AMOR		ISLA DEL AMOR	
	CALLE ROCAFUERTE	CALLE ROCAFUERTE	CALLE ROCAFUERTE	CALLE ROCAFUERTE	CALLE ROCAFUERTE	CALLE ROCAFUERTE	CALLE ROCAFUERTE
	AV. MUYUNA	AV. MUYUNA	AV. MUYUNA	AV. MUYUNA	AV. MUYUNA	AV. MUYUNA	AV. MUYUNA
	MERCADO CENTRAL	MERCADO CENTRAL	MERCADO CENTRAL	MERCADO CENTRAL	MERCADO CENTRAL	MERCADO CENTRAL	MERCADO CENTRAL
	BARRIO EL DORADO	BARRIO EL DORADO	BARRIO EL DORADO	BARRIO EL DORADO	BARRIO EL DORADO	BARRIO EL DORADO	BARRIO EL DORADO
	BARRIO DOS RIOS	BARRIO DOS RIOS	BARRIO DOS RIOS	BARRIO DOS RIOS	BARRIO DOS RIOS	BARRIO DOS RIOS	BARRIO DOS RIOS
	BARRIO LAS PALMAS	BARRIO LAS PALMAS	BARRIO LAS PALMAS	BARRIO LAS PALMAS	BARRIO LAS PALMAS	BARRIO LAS PALMAS	BARRIO LAS PALMAS
	AV. TAMIAHURCO	AV. TAMIAHURCO	AV. TAMIAHURCO	AV. TAMIAHURCO	AV. TAMIAHURCO	AV. TAMIAHURCO	AV. TAMIAHURCO
	CEDROS		CEDROS		CEDROS		
	AEROPUERTO N2	AEROPUERTO N2	AEROPUERTO N2	AEROPUERTO N2	AEROPUERTO N2	AEROPUERTO N2	AEROPUERTO N2
	TALLERES GADM TENA	TALLERES GADM TENA	TALLERES GADM TENA	TALLERES GADM TENA	TALLERES GADM TENA	TALLERES GADM TENA	TALLERES GADM TENA



	FARMACIA SANA SANA	FARMACIA SANA SANA	FARMACIA SANA SANA	FARMACIA SANA SANA	FARMACIA SANA SANA	FARMACIA SANA SANA	FARMACIA SANA SANA
	AV. AMAZONAS	AV. AMAZONAS	AV. AMAZONAS	AV. AMAZONAS	AV. AMAZONAS	AV. AMAZONAS	AV. AMAZONAS
	GADM TENA	GADM TENA	GADM TENA	GADM TENA	GADM TENA	GADM TENA	GADM TENA
	ESCUELA JOSE PELAEZ	ESCUELA JOSE PELAEZ	ESCUELA JOSE PELAEZ	ESCUELA JOSE PELAEZ	ESCUELA JOSE PELAEZ	ESCUELA JOSE PELAEZ	ESCUELA JOSE PELAEZ
	BELLAVISTA BAJA	BELLAVISTA BAJA	BELLAVISTA BAJA	BELLAVISTA BAJA	BELLAVISTA BAJA	BELLAVISTA BAJA	BELLAVISTA BAJA
	PAUSHIYACU BAJO	PAUSHIYACU BAJO	PAUSHIYACU BAJO	PAUSHIYACU BAJO	PAUSHIYACU BAJO	PAUSHIYACU BAJO	PAUSHIYACU BAJO
	BELLAVISTA ALTA	PAUSHIYACU ALTO	PAUSHIYACU ALTO	PAUSHIYACU ALTO	PAUSHIYACU ALTO	PAUSHIYACU ALTO	PAUSHIYACU ALTO
	PAUSHIYACU ALTO	BELLAVISTA ALTA	BELLAVISTA ALTA	BELLAVISTA ALTA	BELLAVISTA ALTA	BELLAVISTA ALTA	BELLAVISTA ALTA
	VISTA HERMOSA	VISTA HERMOSA	VISTA HERMOSA	VISTA HERMOSA	VISTA HERMOSA	VISTA HERMOSA	VISTA HERMOSA
	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS	BARRIO SAGRADO CORAZON DE JESUS
	SOCOPRON	SOCOPRON	SOCOPRON	SOCOPRON	SOCOPRON	SOCOPRON	SOCOPRON
	CALLE CUENCA	CALLE CUENCA	CALLE CUENCA	CALLE CUENCA	CALLE CUENCA	CALLE CUENCA	CALLE CUENCA
		CALLE RIOBAMBA		CALLE RIOBAMBA		CALLE RIOBAMBA	
	CALLE AMBATO	CALLE AMBATO	CALLE AMBATO	CALLE AMBATO	CALLE AMBATO	CALLE AMBATO	CALLE AMBATO
	CALLE GARCIA MORENO	CALLE GARCIA MORENO	CALLE GARCIA MORENO	CALLE GARCIA MORENO	CALLE GARCIA MORENO	CALLE GARCIA MORENO	CALLE GARCIA MORENO
	AV. JUMANDY RELLENO	AV. JUMANDY RELLENO	AV. JUMANDY RELLENO	AV. JUMANDY RELLENO	AV. JUMANDY RELLENO	AV. JUMANDY RELLENO	AV. JUMANDY RELLENO

## CAMIÓN 2

**Tabla 41-4:** Ruta optimizada camión 2

HORA INICIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
<b>MAÑANAS</b>							
<b>6:00</b>	AV. 15 DE NOVIEMBRE	AV. 15 DE NOVIEMBRE	AV. 15 DE NOVIEMBRE	AV. 15 DE NOVIEMBRE	AV. 15 DE NOVIEMBRE	AV. 15 DE NOVIEMBRE	
	PUERTO NAPO	COMANDO DE LA POLICIA	PUERTO NAPO	COMANDO DE LA POLICIA	PUERTO NAPO	COMANDO DE LA POLICIA	
	MISAHUALLI	PALANDA COCHA		PALANDA COCHA	MISAHUALLI	PALANDA COCHA	
	YUTZUPINO	GUAYUSAS	MISAHUALLI	GUAYUSAS	YUTZUPINO	GUAYUSAS	
		SAN JORGE	PUNUNO	SAN JORGE		SAN JORGE	
		HOSPITAL IESS		COCA COLA		HOSPITAL IESS	
	INGLES	3 DE MAYO	BALZAYACU	3 DE MAYO	INGLES	3 DE MAYO	
	SAN GABRIEL	13 DE ABRIL	ATAHUALPA	13 DE ABRIL	SAN GABRIEL	13 DE ABRIL	
	BARRIO SAN JUAN	URDESA	SINDY	URDESA	BARRIO SAN JUAN	URDESA	
	BALZAYACU	SANTA ROSA PERIMETRAL	SAN CARLOS Y DE MISAHUALLI	SANTA ROSA PERIMETRAL	BALZAYACU	SANTA ROSA PERIMETRAL	
	ATAHUALPA	VIA ARCHIDONA		VIA ARCHIDONA	ATAHUALPA	VIA ARCHIDONA	
	SINDY	NITRO-RECIENTO	SHIRIPUNO	NITRO-RECIENTO	SINDY	NITRO-RECIENTO	

		FERIAL		FERIAL		FERIAL	
	SAN CARLOS	SAN LORENZO	PERIMETRAL	SAN LORENZO	SAN CARLOS	SAN LORENZO	
	PERIMETRAL	TAITA ALBERTO		TAITA ALBERTO	PERIMETRAL	TAITA ALBERTO	
	VIA ARCHIDONA	21 DE ENERO		21 DE ENERO	VIA ARCHIDONA	21 DE ENERO	
		SAN JACINTO	VIA ARCHIDONA	SAN JACINTO		SAN JACINTO	
	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	
<b>TARDE</b>							
	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIERCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>	<b>SABADO</b>	<b>DOMINGO</b>
<b>16:00</b>	MAXIMILIANO	MAXIMILIANO	MAXIMILIANO	MAXIMILIANO	MAXIMILIANO	MAXIMILIANO	MAXIMILIANO
	TERMINAL	TERMINAL	TERMINAL	TERMINAL	TERMINAL	TERMINAL	TERMINAL
	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR
	FISCALIA	FISCALIA	FISCALIA	FISCALIA	FISCALIA	FISCALIA	FISCALIA
	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO
	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	EDIFICIO DE LA JUDICATURA
	PLAN DE SALUD	PLAN DE SALUD	PLAN DE SALUD	PLAN DE SALUD	PLAN DE SALUD	PLAN DE SALUD	PLAN DE SALUD
	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO	ELOY ALFARO
	REGISTRO CIVIL	REGISTRO CIVIL	REGISTRO CIVIL	REGISTRO CIVIL	REGISTRO CIVIL	REGISTRO CIVIL	REGISTRO CIVIL
	TALLERES DEL GADP NAPO		TALLERES DEL GADP NAPO		TALLERES DEL GADP NAPO		TALLERES DEL GADP NAPO
	HOSPITAL V. IBARRA	HOSPITAL V. IBARRA	HOSPITAL V. IBARRA	HOSPITAL V. IBARRA	HOSPITAL V. IBARRA	HOSPITAL V. IBARRA	HOSPITAL V. IBARRA
	IGLESIA DEL CISNE	IGLESIA DEL CISNE	IGLESIA DEL CISNE	IGLESIA DEL CISNE	IGLESIA DEL CISNE	IGLESIA DEL CISNE	IGLESIA DEL CISNE
	AV. PANO	AV. PANO	AV. PANO	AV. PANO	AV. PANO	AV. PANO	AV. PANO
	CIUADELA	AV. DEL	AV. DEL	AV. DEL	AV. DEL	AV. DEL	AV. DEL

	DEL CHOFER	CHOFER	CHOFER	CHOFER	CHOFER	CHOFER	CHOFER
	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR	MERCADO DEL SUR
	PALANDACOCH A	PALANDACOCH A	PALANDACOCH A	PALANDACOCH A	PALANDACOCH A	PALANDACOCH A	PALANDACOCH A
	MERCADON LAS PLAYAS	MERCADON LAS PLAYAS (ANTES DEL PUENTE)	MERCADON LAS PLAYAS	MERCADON LAS PLAYAS (ANTES DEL PUENTE)	MERCADON LAS PLAYAS	MERCADON LAS PLAYAS (ANTES DEL PUENTE)	MERCADON LAS PLAYAS
	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS	SINDICATO CALLE RUEDA / YUTZOS
	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	MALECON AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)
	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)	REDONDEL ESPEA AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-N)
	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

### CAMIÓN 3

**Tabla 42-4:** Ruta optimizada camión 3

HORA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
<b>MAÑANAS</b>							
							15 DE NOVIEMBRE
	AHUANO	MINAS SANGAY		AHUANO	MINAS SANGAY	AGUAPUNGO	GUAYUSAS
	CENTRO POBLANO			CENTRO POBLADO AHUANO			
	CASA DEL SUIZO			HELICONIAS			
	HELICONIAS	YURALPA DERECHA		MISION	YURALPA DERECHA		SAN JORGE
				CASA DEL SUIZO			
					HUACHIYACU	ONGOTA BAJO	TICO RICO
				CENTRO POBLADO	RAYAYACU		
	LA PUNTA			LA PUNTA	RUNASHITO	NUEVO ONGOTA	3 DE MAYO
	MISIÓN	HUACHIYACU				COMUNIDAD SAN CAMILO	
				27 DE FERERO	COMUNA LOS RÍOS		13 DE ABRIL
	NUEVO HORIZONTE	RAYAYACU				ANTENAS	
	27 DE			JUNTA			SANTA ROSA

	FEBRERO			PARROQUIAL			
					LA FLORIDA		
	JUNTA PARROQUIAL			SAN VENANCIO			PUERTO NAPO
				SAN RAMON	NUEVO HORIZONTE		
	MIDUVI	RUNASHITO					MISAHUALLI
				BALSACHICTA			
	SAN BENANCIO			HOTEL VECINO	27 DE FEBRERO		PERIMETRAL
							ANTENAS
				BARRIO USHITO	JUNTA PARROQUIAL	PARAISO	
	SAN RAMON	COMUNA LOS RÍOS				BARRIO AMAZONAS CANOAYACU	21 DE ENERO
	BALZA CHICTA						
				BARRIO RODRIGUEZ			VIA ARCHIDONA
		LA FLORIDA			MIDUVI	UGLO	
				CAMPANACOCCHA			
				SUBCENTRO ATAHUALPA			
					SAN BENANCIO		
	RELLENO	CHONTA PUNTA UNIÓN LOJANA			SAN RAMON		
					BALZA CHICTA		
		SAN PEDRO SUMINO					
		BARRIO PRIMITIVO					
		ÑUCHANCHILLACTA					
		ALTO SUMINO					
		SAN ISIDRO					

		BARRIO WAPAYACU					
		NUEVO PARAISO					
						RELLENO	
				RELLENO			
		COLONIA EL CARMEN					
		SAN AGUSTÍN			CHONTAPUNTA		
					UNION LOJANA		
		CAMPOCOCHA					
		SAN PEDRO DE ARAJUNO					
		CRISTAL					
		ÑUCANCHI KAWSAY					
		20 DE ENERO					
	RELLENO	RELLENO					RELLENO

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

### CAMIÓN 4

**Tabla 43-4:** Horario de ruta optimizada camión 4

HORA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
<b>MAÑANAS</b>							
<b>7:30</b>				SECTOR ANTENAS			MORETE
	SECTOR ANTENAS	AGUAPUNGO	PUMAYACU		SECTOR ANTENAS		HUAMAHURCO (CONTENEDOR ESCUELA NACIONAL TENA - CEMENTERIO)
		ONGOTA ALTO					COLINAS
	SECTOR LUPI	ONGOTA BAJO	PARAISO BARRIO AMAZONAS CANOAYACU		SECTOR LUPI		SAN VICENTE TAZAYACU
					ALTO TENA		ATACAPI IKIAM
		NUEVO ONGOTA			UGLOPAMBA		MUYUNA FLOR DEL VALLE (CONTENEDOR )
	UGLOPAMBA	COMUNIDAD SAN CAMILO					
				HOSPITALARIOS			
			ALTO SHANDIA		MACHACUYAC U		CHAMBIRA



		INCHILLAQUI	(ULTIMO VIERNES DE CADA MES)		(CADA 15 DÍAS)		
			LAGUNA AZUL				SAN ANTONIO
			(ULTIMO VIERNES DE CADA MES)				
		AYAPATA					SOGAS
		AGUA MARINA					PEPITA DE ORO
		(CADA 15 DIAS)					
							NAPO CHURI
							AMADEN
							RELLENO
	MISION JOSEFINA	MAXIMILIANO	MISION JOSEFINA	MAXIMILIANO	MISION JOSEFINA	MAXIMILIANO	
	PARQUE CENTRAL	TERMINAL	PARQUE CENTRAL	TERMINAL	PARQUE CENTRAL	TERMINAL	
<b>15:30</b>	AV. SIMON BOLIVAR	MERCADO DEL SUR	AV. SIMON BOLIVAR	MERCADO DEL SUR	AV. SIMON BOLIVAR	MERCADO DEL SUR	
	CALLE ROCAFUERTE	FISCALIA	CALLE ROCAFUERTE	FISCALIA	CALLE ROCAFUERTE	FISCALIA	
	AV. MUYUNA	ELOY ALFARO	AV. MUYUNA	ELOY ALFARO	AV. MUYUNA	ELOY ALFARO	
	MERCADO CENTRAL	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	MERCADO CENTRAL	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	MERCADO CENTRAL	EDIFICIO DE LA JUDICATURA	
	BARRIO EL DORADO	PLAN DE SALUD	BARRIO EL DORADO	PLAN DE SALUD	BARRIO EL DORADO	PLAN DE SALUD	
	BARRIO DOS RIOS	ELOY ALFARO	BARRIO DOS RIOS	ELOY ALFARO	BARRIO DOS RIOS	ELOY ALFARO	
	BARRIO LAS PALMAS	REGISTRO CIVIL	BARRIO LAS PALMAS	REGISTRO CIVIL	BARRIO LAS PALMAS	REGISTRO CIVIL	

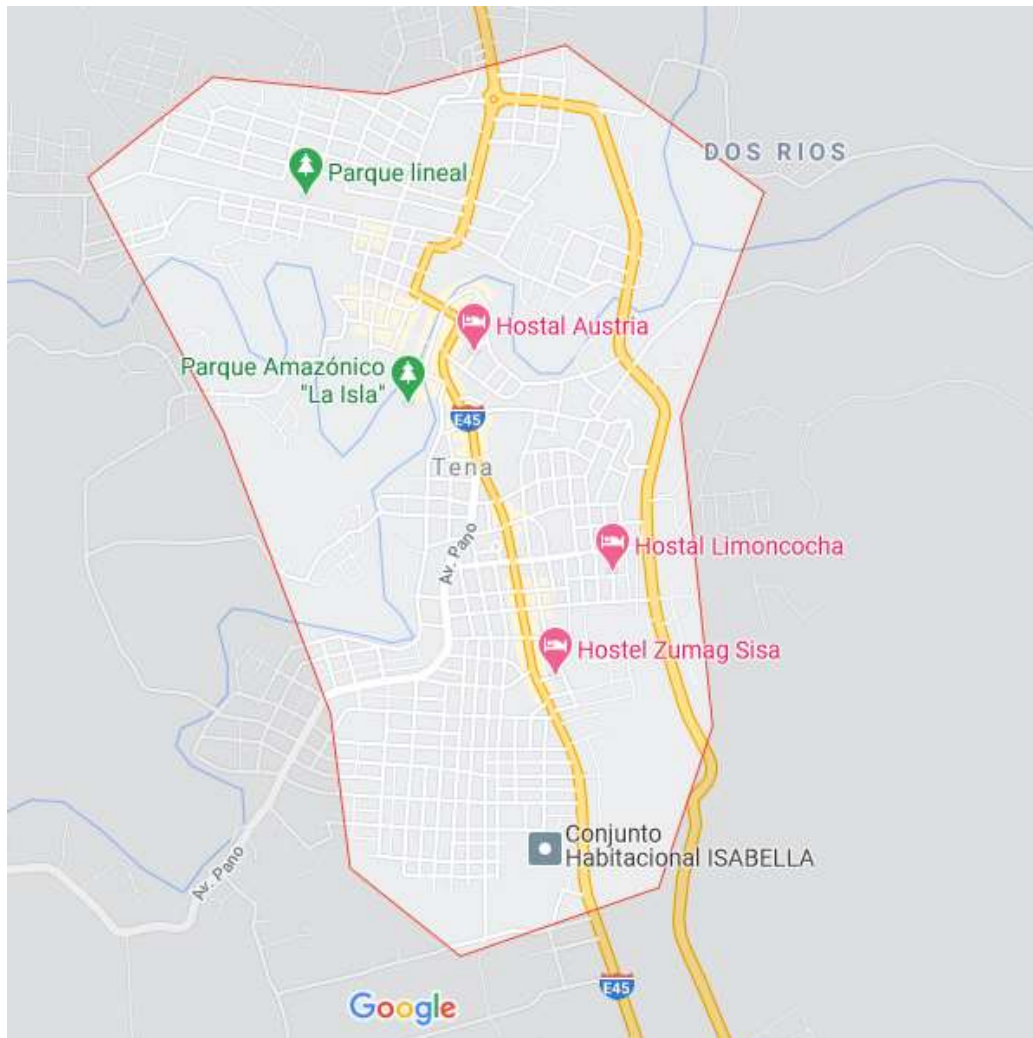
AV. TAMIAHURCO		AV. TAMIAHURCO		AV. TAMIAHURCO		
AEROPUERTO N2	HOSPITAL V. IBARRA	AEROPUERTO N2	HOSPITAL V. IBARRA	AEROPUERTO N2	HOSPITAL V. IBARRA	
TALLERES GADM TENA	IGLESIA DEL CISNE	TALLERES GADM TENA	IGLESIA DEL CISNE	TALLERES GADM TENA	IGLESIA DEL CISNE	
FARMACIA SANA SANA	AV. PANO	FARMACIA SANA SANA	AV. PANO	FARMACIA SANA SANA	AV. PANO	
AV. AMAZONAS	AV. DEL CHOFER	AV. AMAZONAS	PALANDACOCHA	AV. AMAZONAS	PALANDACOCHA	
GADM TENA	MERCADO DEL SUR	GADM TENA	COMANDO DE LA POLICIA	GADM TENA	COMANDO DE LA POLICIA	
ESCUELA JOSE PELAEZ	PALANDACOCHA	ESCUELA JOSE PELAEZ	LAS PLAYAS	ESCUELA JOSE PELAEZ	LAS PLAYAS	
MALECON	MERCADON	MALECON	MERCADON	MALECON	MERCADON	
BELLAVISTA BAJA	LAS PLAYAS (ANTES DEL PUENTE)	BELLAVISTA BAJA	SINDICATO	BELLAVISTA BAJA	SINDICATO	
PAUSHIYACU BAJO	SINDICATO	PAUSHIYACU BAJO	MERCADO DEL SUR	PAUSHIYACU BAJO	MERCADO DEL SUR	
PAUSHIYACU ALTO	CALLE RUEDA / YUTZOS	PAUSHIYACU ALTO	AV. DEL CHOFER	PAUSHIYACU ALTO	AV. DEL CHOFER	
BELLAVISTA ALTA	MALECON	BELLAVISTA ALTA	CALLE RUEDA / YUTZOS	BELLAVISTA ALTA	CALLE RUEDA / YUTZOS	
VISTA HERMOSA	AV. 15 DE NOVIEMBRE (N-S)	VISTA HERMOSA	15 DE NOVIEMBRE	VISTA HERMOSA	15 DE NOVIEMBRE	
SOCOPRON	REDONDEL ESPEA	SOCOPRON	REDONDEL ESPEA	SOCOPRON	REDONDEL ESPEA	
CALLE CUENCA	AV. 15 DE NOVIEMBRE (S-	CALLE CUENCA		CALLE CUENCA		

		N)					
	CALLE AMBATO		CALLE AMBATO	15 DE NOVIEMBRE	CALLE AMBATO	15 DE NOVIEMBRE	
	POLLAZO		POLLAZO		POLLAZO		
	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	RELLENO	

Realizado por: Carrillo, A. 2021.

Se debe considerar que no en todas las rutas se tiene satisfacción por parte de la población, esto se debe a los bajos recursos.

Las rutas de recolección de desechos sólidos del cantón Tena indican que se debe mejorar el servicio, por lo que el rango de variación se optimizó en el mejoramiento del recorrido.



**Figura. 12-4:** Rutas de recolección

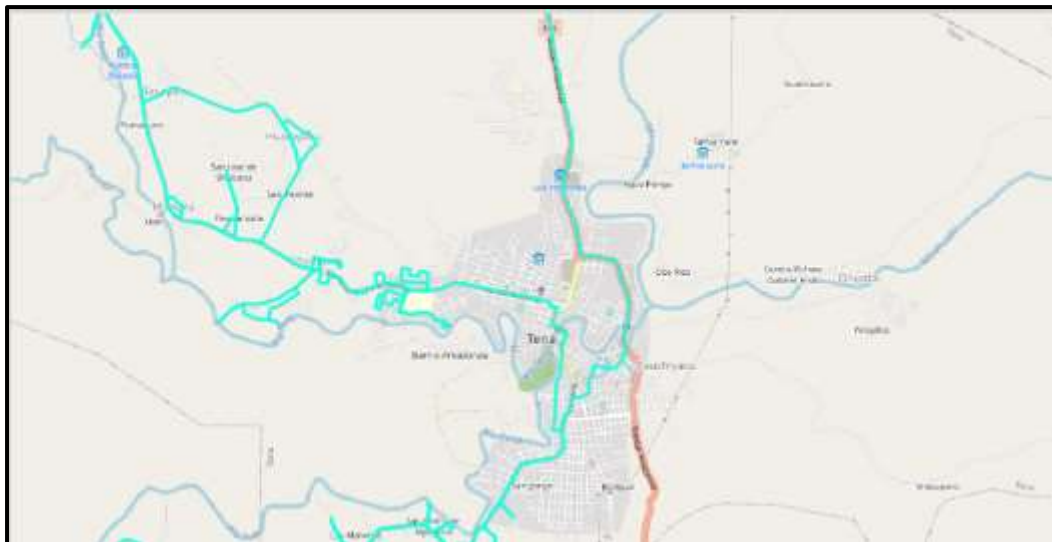
Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### 4.8. Diagramación de rutas de recolección de residuos sólidos mediante el software arcgis.

Para la diagramación de las rutas de recolección se utilizó el software ArcgGis 10.1, con la aplicación del software Network Analyst, el cual es una extensión que permite el análisis de rutas para poder modelar las condiciones de una manera dinámica.

Cabe recalcar que, permite a los usuarios resolver una serie de problemas en lo referente a las redes geográficas, como son la integración o producción de datos a partir del manejo de redes

La creación del mapa temático de vías de la ciudad de Tena, parte de la información facilitada la Corporación Tena Limpio, obteniendo el mapa de predios y vías correspondiente al año 2015, por lo cual fue necesario realizar una actualización de la red vial, especialmente en lo que concierne al área urbana y calles aperturadas en los últimos años. Debido a esto se utilizó el software ArcGis, ya que permite trabajar con datos de mapa base, siendo la guía para el trazado de puntos y líneas y a su vez en la creación de conjuntos de datos



**Figura. 13-4:** Rutas de recolección diagramadas en ArGis. Mapa 1.

**Realizado por:** Carrillo, A.

de red para el análisis de la red de transporte.



**Figura. 14-4:** Rutas de recolección diagramadas en ArGis. Mapa 2.

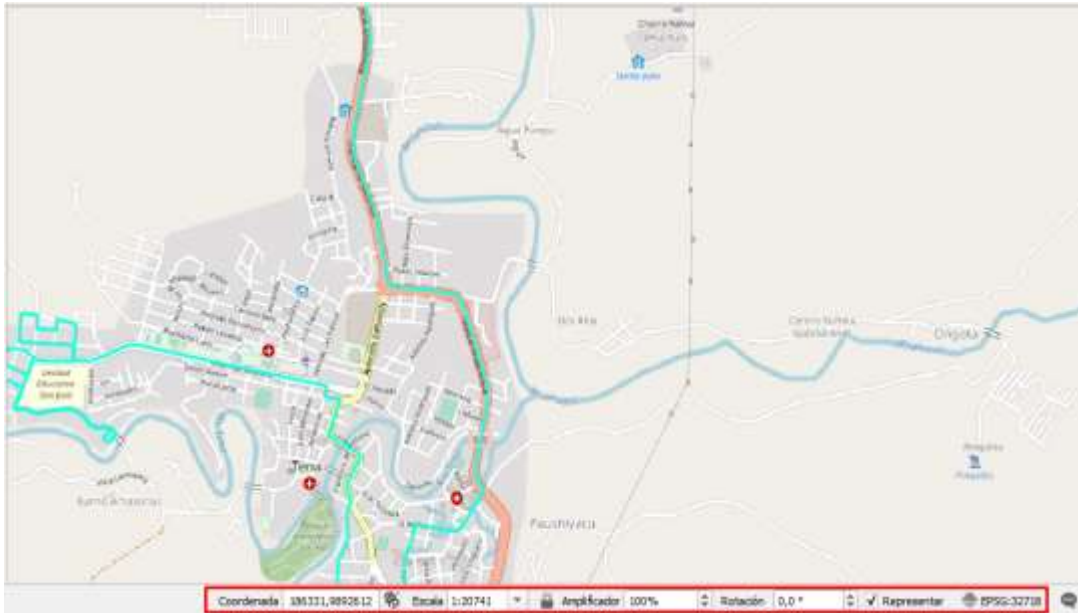
Realizado por: Carrillo, A. 2021.

#### **4.9. Elaboración de un archivo shape de puntos o nodos**

Este archivo (Shapefile) nos permite fijar puntos de intersección en vías y en el trazado de calles, considerando nodos iniciales y nodos finales según el sentido de digitalización de cada vía o calle. Para lo cual, primeramente se debe crear una carpeta en la barra “Arcatalogo” con el nombre “Nodos” o “PuntosVías” y asignar el sistema de coordenadas “WGS 1984 UTM Zone 14S”, a la cual se redirige el oriente de nuestro país.

#### **4.10. Elaboración de un archivo shape de líneas (calles)**

Al crear la carpeta de “Puntos o Nodos”, se considera para la digitalización el nodo inicial y final basándose en la codificación de cada punto, tomando en cuenta el sentido de la vía. En la creación de las líneas se toma como base el mapa brindado por la herramienta.



**Figura. 15-4:** Mapa de calles de Tena.

Realizado por: Carrillo, A.

Una vez cargados los puntos del levantamiento, por medio de la opción “Solve” se obtiene el mapa como resultado final, el mismo que nos indica la optimización en tiempo y espacio de recorrido del carro recolector para la ruta general.



## **CONCLUSIONES**

- Con el análisis Diseño del Sistema de Rutas de Recolección de Desechos Sólidos No peligrosos para el Consorcio Tena Limpio del cantón Tena, provincia de Napo, se pudo determinar que existen falencias en el proceso de recolección de residuos
- En base al estudio realizado y la aplicación de la metodología para optimizar rutas, se definieron lineamientos técnicos que permitieron generar una herramienta de análisis de rutas, la cual va a permitir optimizar las rutas de recolección y mantenerlas actualizadas mejorando el proceso de recolección.
- La implementación de este tipo de proyectos es factible, puesto que el cantón es pequeño y se puede adoptar nuevos cambios, los mismos que beneficiarán a la población del cantón Tena y de esta forma tener un mejor desenvolvimiento en la recolección de residuos sólidos.

## **RECOMENDACIONES**

- Iniciar procesos de capacitación en el manejo de residuos sólidos en los diferentes barrios del cantón Tena, para optimizar el proceso de recolección de residuos.
- Capacitar al personal que realiza la recolección de los residuos sólidos en lo referente a atención al cliente y de esta forma mejorar el servicio.
- Fomentar la creación de un programa de capacitación continua que permita actualizar los conocimientos en el proceso de manejo de residuos por parte el personal de recolección.
- Solicitar a la Empresa Tena Limpio que aplique el presente proyecto en la optimización de los diseños de las nuevas rutas de recolección.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (12 de Mayo de 2017). *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)*. Obtenido de Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA): <https://espanol.epa.gov/>
- Alan Neill, D., & Cortez Suárez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Machala: Editorial UTMACH.
- Alan Neill, D., & Cortez Suárez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. UTMACH, 82.
- Angulo, E. (2011). *Política Físcal y estrategia como factor de Desarrollo de la mediana empresa Comercial Sinaloense. Un estudio de caso*. Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Araiza Aguilar, J., & José Zambrano, M. (2015). *Mejora del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos empleando herramientas*. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- ArcGis. (23 de Mayo de 2016). *ArcGis*. Obtenido de <https://resources.arcgis.com/es/>: <https://resources.arcgis.com/es/>
- Betanzo Quezada, E., Torres Gurrola, M. A., Romero Navarrete, J. A., & Obregón Biosca, S. A. (2016). *Evaluación de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con el apoyo de dispositivos de rastreo satelital*. Queretaro: Universidad Autonoma de Queretaro.
- Castro Díaz, J., & Diaz Arias, M. L. (2004). La contaminación por pilas y baterías en Mexico. *Gacet Ecológica*, 52-74.
- COA. (12 de Abril de 2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Obtenido de Competencia.gob.ec: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>
- Cortéz, L., & Alan, D. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Machala, Ecuador: Editorial UTMACH.
- El Código Orgánico del Ambiente (COA). (1 de Abril de 2017). *El Código Orgánico del Ambiente*. Obtenido de El Código Orgánico del Ambiente: <https://www.ambiente.gob.ec/codigo-organico-del-ambiente-coa/>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la Investigación Científica*. Cordova: Editorial Brujas.
- Guzman Chávez, M., & Macías Manzanzarez, C. (1 de Junio de 2012). *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572012000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100009)
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (1 de Abril de 2018). *INEC*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Kunitoshi, S. (1980). *Diseño de las rutas de recolección de residuos sólidos*. Lima: CEPIS.

- Martínez Arevalo, J. V., & Caceres, A. (1 de Julio de 2018). *Desarrollo sostenible y plantas medicinales*. Obtenido de Agrotecnología: [https://www.researchgate.net/publication/351352784\\_Bioactividad\\_de\\_extractos\\_de\\_seis\\_especies\\_vegetales\\_nodrizas\\_de\\_bosques\\_de\\_pinabete\\_Abies\\_guatemalensis\\_Rehder\\_de\\_Ixchiguan\\_San\\_Marcos\\_Guatemala/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/351352784_Bioactividad_de_extractos_de_seis_especies_vegetales_nodrizas_de_bosques_de_pinabete_Abies_guatemalensis_Rehder_de_Ixchiguan_San_Marcos_Guatemala/citation/download)
- Ministerio del Ambiente. (9 de Febrero de 2016). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Obtenido de Ministerio del Ambiente EC: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Ministerio del Ambiente S.F. (9 de Febrero de 2016). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Obtenido de MINISTERIO DE AMBIENTE : <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Monteiro, J. H. (30 de Agosto de 2006). *Ministerio de Ambiente y Territorio Italia*. Obtenido de 2006). Manual de gestión integrada de residuos sólidos municipales en ciudades de América Latina y el Caribe.: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/27856/IDL-27856.pdf?sequence=1>
- Monteiro, P. (9 de Septiembre de 2006). *Clasificación de los residuos según su origen*. Obtenido de RECYTRANS: <https://www.recytrans.com/blog/clasificacion-de-los-residuos/>
- Ñaupas Patán, H., Mejía Mejía, E., Novoa ramirez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). *Métodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- OCDE. (21 de Agosto de 2008). <https://www.oecd.org/>. Obtenido de ocde.org: <file:///C:/Users/Richard/AppData/Local/Temp/54168-Texto%20del%20art%C3%ADculo-103819-4-10-20161207.pdf>
- Ojeda, S., Lozano, G., Quintero, M., & Smith, C. (23 de Julio de 2008). *REDISIA.NET*. Obtenido de Geeración de residuos sólidos domiciliarios por período estacional: El caso de una ciudad mexicana: <http://www.redisa.net/doc/artSim2008/gestion/A26.pdf>
- ONU. (07 de Febrero de 2000). Obtenido de Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental: [https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion\\_de\\_residuos\\_-\\_jordi\\_pon.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf)
- ONU. (2000). *Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible*. Santiago de Chile: Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- ONU. (21 de Noviembre de 2017). Obtenido de Aumenta la generación de residuos en América Latina y el Caribe mientras 145.000 toneladas aún se disponen de forma inadecuada cada día: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/aumenta-la-generacion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=La%20generaci%C3%B3n%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos,prentados%20en%20un%20evento%20de>
- OPS/CEPIS. (2018). *Guía para caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios*. Lima: Ministerio del Ambiente Perú.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., & Berry, L. (1988). *SERVQUAL: A multiple-Item Scale for measuring consumer perceptions of service quality*. Texas: University of Miami.

- Pecoraio , S. (2018). *Gestión de residuos urbanos*. Madrid: Ediciones de la U. Obtenido de Gestión de residuos urbanos.
- Penido Monteiro, J. (2006). *Manual de gestión integrada de residuos sólidos municipales en ciudades de América Latina y el Caribe*. Rio de Janeiro: IBAM.
- Racero Moreno, J., & Pérez Arriaga, E. (6, 7 de Septiembre de 2006). *Dialnet*. Obtenido de Optimización del sistema de rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5604323>
- Ramos Farroñan, E., Mogollón García, F., Santur Manuel, L., & Cherre Morán, I. (2 de 04 de 2020). *El modelo Servperf como herramienta de evaluación de la calidad de servicio en una empresa*. Obtenido de Revista Universidad y Sociedad: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000200417](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000200417)
- Reyes Curcio, A., & Pellegrini Blanco, N. (5 de 12 de 2015). *redalyc.org*. Obtenido de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376144131008.pdf>
- Rodríguez Jiménez, J., & Irabien Gulías, Á. (2013). *Gestión sostenible de los residuos peligrosos*. Madrid: REBIUN.
- Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía General para la Gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago: Naciones Unidas Santiago.
- Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Galvez, A. (28 de Julio de 2016). *Manuales de a CEDEPAL*. Obtenido de Manuales de a CEDEPAL: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewjxzybo2\\_r1AhVpSTABHVbFAOkQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Frepository.cepal.org%2Fbitstream%2Fhandle%2F11362%2F40407%2F1%2FS1500804\\_es.pdf&usq=AOvVaw3pTef8ZDysZMGxXNzYV6CA](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewjxzybo2_r1AhVpSTABHVbFAOkQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Frepository.cepal.org%2Fbitstream%2Fhandle%2F11362%2F40407%2F1%2FS1500804_es.pdf&usq=AOvVaw3pTef8ZDysZMGxXNzYV6CA)
- Ruiz, M. (2011). *Políticas Públicas en Salud y su impacto en el seguro Popular de Culiacan Sinaloa México*. Sinaloa: Universidad Autónoma de sinaloa.
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Redalyc*, 121-135.
- SEDESOL (a). (2001). *Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales*. Mexico: Gobierno de México. Distrito Federal.
- Solíz Torres, M. (17 de Marzo de 2015). *Repositorio uasb.edu.ec*. Obtenido de Repositorio uasb.edu.ec: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4715/1/Soliz%2C%20FCON014-Ecologia.pdf>
- UNEP. (23 de Febrero de 2000). *Sistema de Información sobre Comercio Exterior*. Obtenido de Convenio de Basilea sobre el Control de los movimientos Transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación: [http://www.sice.oas.org/Environment/MEAs/BaselConvention/Spanish/Text\\_s.asphttp://www.sice.oas.org/Environment/MEAs/BaselConvention/Spanish/Text\\_s.asp](http://www.sice.oas.org/Environment/MEAs/BaselConvention/Spanish/Text_s.asphttp://www.sice.oas.org/Environment/MEAs/BaselConvention/Spanish/Text_s.asp)
- UNICEF. (2005). *Participación ciudadana y gestión integral de recursos*. Buenos Aires: UNICEF.
- Vallejo Ocampo, U. (2016). Análisis del Impacto Social y Ambiental del la gestión Integral de residuos sólidos en el municipio de Aguadas, Caldas. En U. Vallejo Ocampo, *Análisis del*

*Impacto Social y Ambiental del la gestiónIntegral de resisuos sólidos enelmunicipio de Aguadas, Caldas* (pág. 42). Manizales: Universidad deManizales.

Zafra Mejía, C. A. (2 de Agosto de 2009). *Scielo.org.co*. Obtenido de Scielo.org.co:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v29n2/v29n2a19.pdf>

## **ANEXOS**

### **ANEXO A: ENTREVISTA COORDINADOR TÉCNICO.**

DIRIGIDA A: Coordinador Técnico de la unidad de desechos sólidos del GAD-M DE TENA.

1. Considera que los camiones de recolección se encuentran en buen estado
2. Los camiones de recolección de los desechos sólidos se encuentran con la identificación respectiva la ser visualizada por la comunidad.
3. El personal que está a cargo de la recolección de los desechos sólidos está capacitado para su labor
4. El personal administrativo que labora en el departamento técnico de la Unidad de Desechos Sólidos del GAD-M de Tena, cumple con el perfil profesional que se requiere en el mismo.
5. Los camiones recolectores cumplen a cabalidad con el horario establecido para las rutas de recolección
6. En que radica el cumplimiento del horario de la ruta establecida para la recolección de los desechos sólidos en el cantón
7. Que falencias ha encontrado en el manejo de los residuos sólidos de la ciudad
8. ¿La ciudadanía está informada de los horarios de recolección de los desechos sólidos en el cantón?
9. Las rutas de recolección cumplen con los requisitos básicos de recolección que exige la misma
10. Que recomendaciones se daría a la ciudadanía para el mejor desenvolvimiento del proceso de recolección de desechos sólidos en el cantón

## ANEXO B: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

DIRIGIDO A: Usuarios del servicio de recolección de desechos sólidos.

<b>Sector o Barrio:</b>	
<b>Fecha:</b>	

### Estimad@ Usuario:

Para el personal de la Corporación de Tena Limpio, es muy importante conocer tu opinión sobre el proceso de recolección de los residuos sólidos, de acuerdo al compromiso de trabajar por el bienestar de nuestra comunidad.

Con motivo de mantener un plan de mejora de nuestros procesos, requerimos que se elabore la siguiente encuesta de Satisfacción, para calificar el proceso de recolección de los residuos sólidos.

Los datos manejados son para uso exclusivo del proyecto de investigación para la Escuela de Gestión de Transporte de la Facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

### INSTRUCCIONES:

Estimad@s ciudadanos: tomando en cuenta la siguiente valoración seleccione la respuesta más apropiada para usted.

5= Totalmente de Acuerdo 4= De Acuerdo 3= Neutro / Indiferente 2= Desacuerdo 1= Totalmente en Desacuerdo

ORD	PREGUNTA	5	4	3	2	1
1	Los vehículos recolectores de basura se encuentran en buen estado e identificados.					
2	Los trabajadores que recogen la basura cuentan con la ropa apropiada para realizar su labor cotidiana.					
3	Cuando usted tiene alguna inquietud en relación a la recolección de basura en su barrio o sector sabe a dónde dirigirse					
4	Los trabajadores que recogen la basura realizan la recolección de forma cuidados					
5	La recolección de la basura se realiza con una frecuencia diferente a la establecida					

<b>ORD</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	La recolección de la basura se realiza fuera de los días establecidos					
<b>7</b>	Existe disposición por parte del municipio de Tena para atender alguna queja, petición consulta en relación a la recolección de basura.					
<b>8</b>	Si por alguna razón extemporánea el servicio de recolección es inhabilitado se obtiene respuesta rápida por parte del municipio de Tena.					
<b>9</b>	El municipio de Tena tiene bien definidos los canales de comunicación con el usuario para recibir quejas, petición o consultas					
<b>10</b>	El municipio de Tena atiende de manera rápida las denuncias presentadas por la comunidad.					
<b>11</b>	Si existe alguna inquietud acerca de la recolección de basura, los empleados le aclaran las dudas					
<b>12</b>	Los trabajadores que recogen la basura de su barrio transmiten confianza.					
<b>13</b>	Los trabajadores que recogen la basura son respetuosos con los usuarios					
<b>14</b>	El personal de recolección de la basura cuenta con identificación visible					
<b>15</b>	Estoy satisfecho con la frecuencia y horario con la que pasa el servicio de recolección de basura					
<b>16</b>	Se informa a la comunidad si existe algún cambio en los horarios y días establecidos de recolección de la basura					
<b>17</b>	Los vehículos de recolección exhiben de forma visible los teléfonos de atención al usuario.					
<b>18</b>	Tiene conocimiento de cómo se separa la basura doméstica					
<b>19</b>	La basura doméstica generada en mi barrio tiene un impacto negativo en la misma.					
<b>20</b>	Considera que la generación de basura doméstica es un problema importante a resolver.					
<b>21</b>	El problema de generación de basura doméstica está creciendo					
<b>22</b>	Me interesa recibir información sobre cómo separar y reciclar la basura doméstica, la manipulación correcta de los desechos, entre otros temas relacionados					



<b>ORD</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>23</b>	Lo que yo genero de basura tiene un impacto ambiental negativo.					
<b>24</b>	Participo en la medida de lo posible en programas de reciclaje					
<b>25</b>	Intento en la medida de lo posible generar menos basura doméstica					
<b>26</b>	Intento en la medida de lo posible separar y reciclar la basura doméstica					

Gracias por su Colaboración.....

**ANEXO C: CUESTIONARIO ENCUESTA A CHOFERES.**

DIRIGIDA A: Choferes del consorcio Tena Limpio.

**FICHA DE OBSERVACIÓN  
OPERADORES DE CAMIONES DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS**

Número	Modelo	Kilómetros	Capacidad del camión (en caso de ser compactador) metros cúbicos	POSEE GPS

TIPO DE VEHÍCULO		ESTADO DE VEHÍCULO	
Solo Recolector		Nuevo	
Recolector/compactador		Depreciado	
Otro, especifique		Condiciones aceptables	
		Deteriorado	

PROPIEDAD	
Municipal	
Contratado	

TIPO DE RECOLECCIÓN	
Vereda	
Contenedor común	
Otro, especifique	

ORD	PREGUNTA	RESPUESTA
1	Número de días que opera el camión para recolectar residuos	
2	Número de horas al día que el camión está en uso	
3	Número de turnos que cubre por día	
4	Número de rutas que cubre durante la semana	
5	Número total de viajes que el camión realiza durante un día promedio	

<b>ORD</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTA</b>
6	Frecuencia con la que carga combustible (indique según se realiza la carga de combustible diaria o semanal)	
7	Costo promedio semanal que gasta en combustible	
8	Número de veces al mes que el camión presenta problemas	
9	Número de veces al mes que el camión recibe mantenimiento	
10	Costo promedio mensual que se invierte en el mantenimiento del camión	
11	Número de trabajadores recolectores que trabajan en el camión	

<b>ORD</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>RUTA 1</b>	<b>RUTA 2</b>	<b>RUTA 3</b>	<b>RUTA 4</b>	<b>RUTA 5</b>
12	Nombre o sector que cubre en cada ruta					
13	Distancia del recorrido que hace el camión en cada ruta	Km	Km	Km	Km	Km
14	Distancia del recorrido desde que sale del garaje hasta su regreso	Km	Km	Km	Km	Km
15	Número de viajes que hace para cubrir toda la ruta (cada vez que se llena el camión)					
16	Tiempo establecido/planificado para cubrir cada ruta (indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)					
17	Tiempo real que utiliza para cubrir cada ruta (indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)					
18	Porcentaje en que, según su criterio y experiencia, se cumplen los tiempos establecidos para cada ruta	%	%	%	%	%
19	Número de viviendas promedio que se cubre en cada ruta (indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)					
20	Número promedio de habitantes que se atiende en cada ruta (indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)					
21	Cantidad promedio de toneladas que se recolectan en cada ruta (indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)					
22	Velocidad de avance del camión durante la recolección en cada ruta (indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)					
23	Cantidad de combustible que se consume en cada ruta					

(indique de acuerdo al número correspondiente de rutas)

#### ANEXO D: FICHA DE OBSERVACIÓN

#### ADMINISTRADOR ENCARGADO DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

ORD	PREGUNTA	RESPUESTA
1	Número de camiones con qué cuenta el Consorcio Tena Limpio	
2	Indique el número de camiones según el estado en los que se encuentren	
3	Tipo de camiones (señale el número en cada caso)	
4	Número de conductores operadores de camiones que laboran actualmente	
5	Número de personal recolector por cada camión	
6	Porcentaje en que, según su criterio y experiencia, se cumplen los tiempos establecidos para los recorridos en general	
7	Cantidad de basurales o rellenos sanitarios existentes	
8	Zona de emplazamiento	
9	Distancia entre el garaje de los camiones y la zona del basural o relleno sanitario	
10	Los camiones cuentan con GPS (indique el número)	
11	Proporción planificada de distancia productiva en relación a la distancia total por turno	
12	Tiempo planificado disponible para la recolección (min) por turno	
13	Velocidad estimada de avance del vehículo durante la recolección en km/h. de cada turno	
14	Existe un plan de capacitación para los operadores de camiones y recolectores, con qué frecuencia	
15	¿Cada cuánto tiempo se adquiere un nuevo camión?	
16	Costo que se gasta mensualmente en combustible para los camiones recolectores	

ORD	PREGUNTA	RESPUESTA
17	Costo que se tiene al realiza mensualmente el mantenimiento y reparación de los camiones recolectores	



