



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ANÁLISIS Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE BARRIDO DE CALLES DEL
CENTRO URBANO Y DE LOS MERCADOS SAN FRANCISCO Y RECINTO
FERIAL DE LA CIUDAD DE AZOGUES

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniera Ambiental

AUTORAS: ERIKA LILIANA CASTRO LUNA
IVONNE KARINA RIVERA FLORES
TUTOR: MSC. JOSÉ IGNACIO ULLOA CUZCO

Cuenca - Ecuador
2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotras, Erika Liliana Castro Luna con documento de identificación N° 0302877485 y Ivonne Karina Rivera Flores con documento de identificación N° 0104896451; manifestamos que:

Somos las autoras y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 27 de febrero del 2024

Atentamente,



Erika Liliana Castro Luna

0302877485



Ivonne Karina Rivera Flores

0104896451

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotras, Erika Liliana Castro Luna con documento de identificación N° 0302877485 y Ivonne Karina Rivera Flores con documento de identificación N° 0104896451, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autoras del Trabajo experimental: “Análisis y actualización del sistema de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 27 de febrero del 2024

Atentamente,



Erika Liliana Castro Luna
0302877485



Ivonne Karina Rivera Flores
0104896451

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, José Ignacio Ulloa Cuzco con documento de identificación N° 0102029865, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE BARRIDO DE CALLES DEL CENTRO URBANO Y DE LOS MERCADOS SAN FRANCISCO Y RECINTO FERIAL DE LA CIUDAD DE AZOGUES, realizado por Erika Liliana Castro Luna con documento de identificación N° 0302877485 y por Ivonne Karina Rivera Flores con documento de identificación N° 0104896451, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 27 de febrero del 2024

Atentamente,



Msc. José Ignacio Ulloa Cuzco

0102029865

DEDICATORIA

La presente tesis es dedicada a mis amados padres Oswaldo y Carmita, quienes, con su amor, paciencia y su fe inquebrantable en mí, me han guiado a lo largo de esta travesía académica. Sin ustedes, este logro no sería posible.

A mis hijos Felipe y Elián, quienes han sido mi motivo para seguir adelante, mi razón para esforzarme cada día y mi recordatorio constante de la importancia de la educación.

A mi querido esposo Fabián, que, a través de sus palabras de amor y aliento, así como su apoyo constante, han sido la fuerza motriz para superar cada obstáculo durante este trayecto.

A mi hermano Ismael, quien ha sido mi ejemplo de perseverancia y éxito. Tu dedicación en tu carrera ha sido influencia valiosa que has tenido en mi camino académico y personal.

A mis hermanas Flor y Raphaela, quienes con su amor incondicional y ánimos han sido una pieza fundamental para llegar a culminar esta meta.

Y a mis queridos suegros Luis y Martha, quienes me han brindado su cariño, apoyo y comprensión desde el momento en que entré en sus vidas. Su calidez y aliento han sido un regalo inestimable en mi camino.

Erika Liliana Castro Luna

Con el fin de agradecer y homenajear a las personas que fueron parte de este proceso y me inspiraron a seguir adelante dedico este trabajo de tesis, a mi padre en el cielo, quien con su gracia infinita me sostuvo a su lado sin permitirme sucumbir de mis metas.

A mis padres Oscar e Isabel, quienes, con su impetuoso carácter, forjaron la persona que hoy en día soy, por sus palabras de apoyo, y su coacción a culminar este proceso.

Con mucho amor a mi esposo y compañero sin condición Byron, por el impulso final que necesitaba, a mi hijo Sebastián, por ser el motor y la inspiración de continuar día a día, gracias por su comprensión y apoyo.

A mis hermanos, como muestra de que todo es posible de la mano de Dios.

Pues todos ustedes son mi orgullo y el más valioso regalo en mi vida.

Ivonne Karina Rivera Flores

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso de este camino. Su amor y bendiciones han sido nuestro sustento e inspiración. Esta tesis es un tributo a su gracia y misericordia en nuestra vida académica.

A la Universidad Politécnica Salesiana por proporcionarnos las herramientas y oportunidades para alcanzar este logro académico. Su compromiso con la educación y la excelencia ha sido fundamental en nuestro desarrollo.

A nuestro tutor y docente Ing. José Ulloa por su orientación experta, paciencia y dedicación incansable a lo largo de este proyecto. Su mentoría ha sido inestimable en nuestro crecimiento académico. Esta tesis es un testimonio de su apoyo y sabiduría.

Agradecemos de corazón a todos los docentes que han compartido su conocimiento y experiencia durante nuestro trayecto académico. Sus enseñanzas y dedicación han sido esenciales para nuestra formación.

A nuestros compañeros, con quienes hemos compartido este viaje académico. Sus aportes, amistad y esfuerzos colectivos han sido invaluable. Esta tesis es un reconocimiento a nuestra colaboración y solidaridad en la búsqueda del conocimiento.

A nuestros familiares, quienes con su amor incondicional, aliento constante y sacrificios han sido la base de nuestro éxito académico.

Y finalmente nuestra gratitud se extiende a la Municipalidad de Azogues y al equipo responsable del servicio de barrido de calles y mercados por su valioso apoyo y colaboración a lo largo de todo el proceso de esta investigación. Su participación fue fundamental desde la concepción del proyecto hasta su culminación.

Erika e Ivonne

RESUMEN

En la presente tesis se desarrolló el análisis y actualización del sistema de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto ferial de la ciudad de Azogues, a través de un trabajo in situ que duro cuatro semanas y nos brindó los datos necesarios para un posterior análisis y planteamiento de las nuevas propuestas que contribuirán a mejorar la calidad y eficiencia del servicio de barrido.

El trabajo busca identificar la cantidad de residuos generados en cada ruta durante un período de dos semanas, así como los principales problemas e inconvenientes en cada recorrido. También se requiere determinar la cantidad e identificar los tipos de residuos generados en los mercados mediante la toma de muestras, para calcular los siguientes parámetros: ppc, densidad y composición de los residuos.

Al analizar y actualizar los datos obtenidos en el trabajo in situ se determinó 43 rutas con una longitud total de 83 km y un peso promedio de 697.81 kg de residuos al día.

Dentro del mercado Recinto ferial con 628 puestos y una producción promedio diaria de 869.7 kg/día, en el mercado San Francisco de lunes a viernes con el barrido y 10 puestos, se genera una producción diaria de 9.15 kg/día, mientras que los sábados, con el barrido y 71 puestos, se producen 102.17 kg/día.

Para la propuesta de las nuevas rutas mediante un programa geográfico GOOGLE EARTH PRO, se dividió 5 rutas que sobrepasan los 2600 m, se aumentaron 4, se redujeron 2 de las actuales, mientras que como segunda propuesta se incrementaron 18 rutas, aumentando así la cobertura. La propuesta planteada da como resultado 66 rutas.

Palabras clave: Servicio de barrido, rutas, mercados, residuo, cobertura.

ABSTRACT

In the present thesis, the analysis and update of the street sweeping system in the urban center and the San Francisco and Recinto ferial markets of the city of Azogues were developed through on-site work that lasted four weeks, providing us with the necessary data for a subsequent analysis and formulation of new proposals to improve the quality and efficiency of the sweeping service.

The aim of this job is to identify the amount of waste generated on each route over a two-week period, as well as the main problems and issues within each route. Additionally, it is necessary to determine the quantity and types of waste generated within the markets through sampling, in order to calculate the following parameters: ppc, density, and composition of the waste.

When analyzing and updating the data obtained during the on-site work, it was determined that there is a total of 43 routes with a total length of 83 km and an average weight of 697.81 kg per day.

Within the Recinto Ferial market, there are 628 stalls with an average daily production of 869.7 kg/day, and in the San Francisco market from Monday to Friday, with sweeping and 10 stalls, a daily production of 9.15 kg/day is generated, while on Saturdays, with sweeping and 71 stalls, 102.17 kg/day are produced.

For the proposal of new routes using a geographical program called GOOGLE EARTH PRO, 5 routes with the longest lengths exceeding 2600 meters were divided, 4 were added, and 2 were reduced. As a second proposal, 18 new routes were added, thereby increasing the coverage. The proposal presented in this work results in a total of 66 routes.

Key words: Sweeping service, routes, markets, waste, coverage

Índice de contenido

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA..... **¡Error!**

Marcador no definido.

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN . **¡Error!**

Marcador no definido.

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	7
Índice de ilustraciones	20
1. Introducción.....	29
1.1. Problema de Estudio	29
1.2. Justificación	30
1.3. Delimitación de la zona de estudio	32
2. Objetivos.....	33
2.1. Objetivo General	33
2.2. Objetivos Específicos.....	33
Capítulo I	34
3. Marco Teórico	34
3.1. Residuo sólido.....	34
3.2. Residuo sólido urbano (RSU)	34
3.3. Clasificación de los residuos sólidos	35

3.4.	Propiedades de los residuos	37
3.5.	Generación per cápita de los residuos sólidos	39
3.6.	Composición de los residuos sólidos	39
3.7.	Densidad	40
3.8.	Gestión de Residuos.....	40
3.9.	Barrido y limpieza de áreas públicas	40
3.10.	Preparación de rutas de barrido.....	41
3.11.	Barrido manual.....	42
3.11.1.	Tipos de barrido manual.....	42
3.11.2.	Ventajas y desventajas del barrido manual.	42
3.11.3.	Horario y Frecuencia del barrido manual.....	43
3.11.4.	Rendimiento	44
3.11.5.	Herramientas para el barrido manual.	44
3.12.	Equipos de Protección.....	45
3.13.	Riesgos Laborales en el barrido de calles y mercados	46
3.14.	Google Earth	47
4.	Marco Legal.....	48
4.1.	Constitución de la República del Ecuador.....	48
4.2.	Agenda 21	49
4.3.	Código Orgánico Ambiental (COA).....	50
4.4.	Título V Gestión Integral De Residuos Y Desechos Artículo 224	51

4.5. Ley Orgánica de la Salud.....	52
4.6. Ley Orgánica de Salud. Reformado el 18 de diciembre de 2015	52
4.7. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Reformado el 20 de marzo de 2019.....	52
4.8. Ordenanza Sustitutiva para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos en el Cantón Azogues. Azogues, 11 de marzo de 2008.	53
4.9. ORDENANZAS	53
4.9.1. Ordenanza de creación de la unidad de gestión ambiental de la I. municipalidad de Azogues, 2002.....	53
4.9.2. Ordenanza sustitutiva para la gestión integral de desechos sólidos en el cantón Azogues, 2008.....	54
Capítulo II.....	56
5. Metodología.....	56
5.1. Aspectos administrativos de la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Azogues.....	56
5.2. Evaluar la situación actual de las 43 rutas de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón Azogues	57
5.2.1. Recolección de información.....	57
5.2.2. Socialización y aplicación de encuestas.....	61
5.2.3. Acompañamiento al personal en el proceso de barrido	64

5.3. Etapa 2: Determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos generados en las 43 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial	65
5.3.1. Parámetros físicos de las 43 rutas de barrido	65
5.3.2. Parámetros físicos de los mercados Recinto ferial y San Francisco	66
5.3.3. Recolección de los residuos a muestrear.....	68
5.3.4. Cálculo de los parámetros físicos.....	70
Capitulo III.....	74
6. Resultados.....	74
6.1. Socialización.....	74
6.2. Aplicación de encuestas.....	75
6.2.1. Tabulación de datos.....	78
6.3. Cumplimiento de los objetivos	94
6.3.1. Evaluar la situación actual de las 42 rutas de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón Azogues	94
6.3.2. Comprobación y determinación de resultados	98
6.3.3. Análisis del primer objetivo	122
6.4. Determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos generados en las 42 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues.	125

6.4.1. Rutas.....	125
6.4.2. Análisis de mercados Recinto Ferial y San Francisco	136
6.3.1. Actualización de las 42 rutas de barrido y propuesta de nuevas rutas	185
- Nuevas rutas propuestas	198
Capítulo IV	203
7. Análisis de resultados	203
7.3. Análisis encuestas	203
7.4. Evaluar la situación actual de las 42 rutas de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón Azogues	205
7.5. Determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos generados en las 42 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues.	207
7.5.1. Rutas.....	207
7.5.2. Mercados	207
7.6. Análisis de la propuesta	210
7.6.1. Análisis de las rutas relacionadas con las actuales.....	210
7.6.2. Análisis de la propuesta de las 18 nuevas rutas	212
8. Conclusiones y recomendaciones.....	215
8.3. Conclusiones:.....	215
8.4. Recomendaciones:	217
9. Bibliografía.....	218

10. Anexos	224
------------------	-----

Índice de tablas

Tabla 1. Elementos que componen los RSU.....	34
Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos	35
Tabla 3. Valores unitarios de la producción per cápita.....	39
Tabla 4. Ejemplo de frecuencia de Barrido en una ciudad	44
Tabla 5. Personal de servicio de barrido.....	57
Tabla 6. Recolección de los residuos mediante barrido manual en el cantón Azogues	59
Tabla 7. Recolección de residuos en los mercados.....	60
Tabla 8. Determinación de los parámetros físicos de las rutas y mercados del cantón Azogues.....	65
Tabla 9. Peso total por semana de cada ruta	65
Tabla 10. Tamaño muestral por cada tipo de producto comercializado en el mercado Recinto ferial.....	68
Tabla 11. Registro del peso semanal de cada tipo de producto comercializado en el mercado Recinto ferial.....	69
Tabla 12. Registro del peso de los residuos según su composición por semana	71
Tabla 13. Formato del registro de los parámetros para calcular la densidad.....	73
Tabla 14. Resultados de la encuesta dirigida al personal de servicio de barrido	76
Tabla 15. Edad	78

Tabla 16. Sexo	78
Tabla 17. Nivel de educación.....	79
Tabla 18. ¿Cuántos años usted ha trabajado dentro del sistema de barrido de calles?	80
Tabla 19. ¿Recibe de su empleador las herramientas y equipos de limpieza necesarios y en buen estado?	80
Tabla 20. ¿Qué tipo de herramientas o equipos usa para el barrido de residuos?	81
Tabla 21. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el material que utiliza para la limpieza de residuos?.....	82
Tabla 22. ¿Qué distancia recorre al día con respecto a la ruta de barrido de los residuos?	82
Tabla 23. Una vez que usted termina su ruta. ¿Qué cantidad de basura recoge aproximadamente al día?	83
Tabla 24. ¿Con que frecuencia recibe usted capacitaciones con aspectos relacionados al mejoramiento de la calidad del servicio de limpieza que se ofrece?.....	84
Tabla 25. ¿Con que frecuencia el inspector supervisa el servicio de limpieza que usted realiza?.....	85
Tabla 26. ¿Cree usted que ha tenido afecciones a la salud por la actividad diaria que realiza en su trabajo?.....	86
Tabla 27. ¿Con que frecuencia solicita usted atención medica?.....	87
Tabla 28. Está conforme con las rutas establecidas dentro del sistema.....	87
Tabla 29. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el horario que le proporciona el sistema?.....	88

Tabla 30. ¿Ha tenido usted algunos inconvenientes con respecto a la limpieza de residuos en la ciudad?.....	89
Tabla 31. ¿Qué equipos de protección individual le facilita su empleador?	90
Tabla 32. ¿Con que frecuencia cambia su equipo de seguridad?	91
Tabla 33. ¿Cree usted que dentro de su labor diaria se necesitan hacer algunas modificaciones?.....	92
Tabla 34. ¿Considera usted que el ambiente laboral es bueno?.....	93
Tabla 35. ¿Qué recomendaría usted para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad de Azogues?	93
Tabla 36. Rutas de barrido de calles	95
Tabla 37. Rutas establecidas dentro del sistema de barrido con sus calles o avenidas que las compone.	99
Tabla 38. Número de puestos de venta del mercado Recinto ferial.....	114
Tabla 39. Número de puestos de venta del mercado San Francisco	119
Tabla 40. Servicio de barrio en el cantón Azogues	122
Tabla 41. Producción diaria de los residuos de las 43 rutas en la primera semana	128
Tabla 42. Producción semanal de los residuos generados en las rutas de barrido del cantón Azogues.....	129
Tabla 43. Producción diaria de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues.....	132
Tabla 44. Producción semanal de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues.....	133
Tabla 45. Análisis por día y por semana de las rutas entre las 2 semanas.....	135
Tabla 46. Rutas de mayor generación de residuos.....	135

Tabla 47. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la primera semana.....	137
Tabla 48. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la segunda semana	138
Tabla 49. Análisis comparativo de la generación total por actividad comercial de la primer y segunda semana en el mercado Recinto ferial	140
Tabla 50. Producción diaria de residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la semana 1.	141
Tabla 51. Producción diaria en kg de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la semana 2.....	142
Tabla 52. Análisis comparativo entre semana 1 y semana 2 en el mercado Recinto ferial	143
Tabla 53. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados del mercado Recinto Ferial en la primera semana	144
Tabla 54. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la segunda semana.....	145
Tabla 55. Promedio PPC por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial.....	146
Tabla 56. Producción per cápita del mercado Recinto ferial por día en kg/puesto /día de los residuos muestreados en la primera semana	147
Tabla 57. Producción per cápita en kg/puesto/día de los residuos en el mercado Recinto ferial en la segunda semana.....	148
Tabla 58. Producción per cápita general, producción diaria y semanal en el mercado Recinto ferial.....	149

Tabla 59. Residuos orgánicos e inorgánicos de las muestras tomadas en el mercado Recinto ferial.....	151
Tabla 60. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos en el mercado Recinto ferial.....	151
Tabla 61. Proyecciones semanales, mensuales y anuales de los residuos generados por cada actividad comercial en el mercado Recinto ferial.....	152
Tabla 62. Proyecciones de residuos orgánicos e inorgánicos semanal, mensual y anual en el mercado Recinto ferial	154
Tabla 63 Residuos generados por actividad comercial y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg primera semana	156
Tabla 64. Residuos generados por actividad comercial y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg segunda semana.....	157
Tabla 65. Análisis comparativo entre la semana 1 y 2 en el mercado San Francisco de la generación total de los residuos.....	158
Tabla 66. Análisis comparativo de la primera y segunda semana de los sábados en el mercado San Francisco	159
Tabla 67. Producción diaria y total de los residuos generados de lunes a viernes en el mercado San Francisco en la primera semana	160
Tabla 68. Producción diaria y total de lunes a viernes de los residuos generados en el mercado San Francisco en la segunda semana	161
Tabla 69. Análisis comparativo entre semana 1 y 2 de lunes a viernes en el mercado San Francisco	162
Tabla 70. Producción diaria y semanal de los residuos generados en kg los días sábados en el mercado San Francisco.....	163

Tabla 71. Producción per cápita kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 1	163
Tabla 72. Producción per cápita en kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 2	164
Tabla 73. Análisis comparativo de la producción per cápita entre la primera y segunda semana de residuos del mercado San Francisco	165
Tabla 74. Producción per cápita general, producción diaria y semanal.....	166
Tabla 75. Producción per cápita diaria, por ítem y producción diaria del día sábado en el mercado San Francisco	167
Tabla 76. Residuos orgánicos e inorgánicos.....	169
Tabla 77. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes..	169
Tabla 78. Residuos orgánicos e inorgánicos generados los días sábado en el mercado San Francisco	170
Tabla 79. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco.....	171
Tabla 80. Proyecciones semanales, mensuales y anuales de lunes a viernes en el mercado San Francisco.....	172
Tabla 81. Proyección semanal, mensual y anual de residuos sólidos generados en el mercado San Francisco los días sábado.....	174
Tabla 82. Proyecciones de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg	176
Tabla 83. Proyecciones de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg	177
Tabla 84. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado Recinto Ferial	180

Tabla 85. Densidad diaria de los residuos generados en el mercado Recinto ferial.....	181
Tabla 86. Promedio de las densidades por semanas en el mercado Recinto ferial.....	182
Tabla 87. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 1	182
Tabla 88. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 2	184
Tabla 89. Promedio de las densidades entre las 2 semanas en el mercado San Francisco.....	185
Tabla 90. Rutas con sus longitudes actualizadas y sus áreas.....	186
Tabla 91. Rutas con longitud mayor a 2.600 m	187
Tabla 92. Rutas con longitud menor a 1.200 m	187
Tabla 93. Ruta 25	189
Tabla 94. Ruta 34.....	190
Tabla 95. Ruta 3.....	191
Tabla 96. Ruta 10.....	192
Tabla 97. Ruta 37.....	193
Tabla 98. Ruta 38.....	194
Tabla 99. Ruta 39.....	195
Tabla 100. Ruta 12 y 13	195
Tabla 101. Ruta 17 y 18.....	197
Tabla 102. Propuesta de nuevas rutas en el cantón Azogues.....	200

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Mapa de la delimitación del área de estudio.....	32
Ilustración 2. Propiedades de los residuos	37
Ilustración 3. Organigrama de la Dirección de la Gestión Ambiental	56
Ilustración 4. Rutas de barrido en el cantón Azogues	58
Ilustración 5. Formato de encuesta dirigida al personal de servicio de barrido en la ciudad de Azogues.....	62
Ilustración 6. Método de cuarteo.....	71
Ilustración 7. Socialización	74
Ilustración 8. Aplicación de encuestas al personal de barrido	75
Ilustración 9. Edad.....	78
Ilustración 10. Sexo.....	79
Ilustración 11. Nivel de educación.....	79
Ilustración 12. ¿Cuántos años usted ha trabajado dentro del sistema de barrido de calles?.....	80
Ilustración 13. ¿Recibe de su empleador las herramientas y equipos de limpieza necesarios y en buen estado?	81
Ilustración 14. ¿Qué tipo de herramientas o equipos usa para el barrido de residuos?	81
Ilustración 15. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el material que utiliza para la limpieza de residuos?.....	82

Ilustración 16. ¿Qué distancia recorre al día con respecto a la ruta de barrido de los residuos?	83
Ilustración 17. Una vez que usted termina su ruta. ¿Qué cantidad de basura recoge aproximadamente al día?	83
Ilustración 18. ¿Con que frecuencia recibe usted capacitaciones con aspectos relacionados al mejoramiento de la calidad del servicio de limpieza que se ofrece?.....	84
Ilustración 19. ¿Con que frecuencia el inspector supervisa el servicio de limpieza que usted realiza?.....	85
Ilustración 20. ¿Cree usted que ha tenido afecciones a la salud por la actividad diaria que realiza en su trabajo?	86
Ilustración 21. ¿Con que frecuencia solicita usted atención medica?	87
Ilustración 22. Está conforme con las rutas establecidas dentro del sistema	87
Ilustración 23. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el horario que le proporciona el sistema?	88
Ilustración 24. ¿Ha tenido usted algunos inconvenientes con respecto a la limpieza de residuos en la ciudad?	89
Ilustración 25. ¿Qué equipos de protección individual le facilita su empleador?.....	90
Ilustración 26. ¿Cree usted que dentro de su labor diaria se necesitan hacer algunas modificaciones?.....	92
Ilustración 27. ¿Considera usted que el ambiente laboral es bueno?.....	93
Ilustración 28. ¿Qué recomendaría usted para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad de Azogues?	93
Ilustración 29. Acompañamiento al personal durante el proceso de barrido en las rutas y en los mercados	97

Ilustración 30. Ubicación del mercado Recinto ferial.....	113
Ilustración 31. Distribución normal del mercado Recinto ferial.....	116
Ilustración 32. Ubicación del mercado San Francisco	118
Ilustración 33. Distribución normal del mercado San Francisco	121
Ilustración 34. Producción de residuos de las 43 rutas en la primera semana .	126
Ilustración 35. Producción diaria de los residuos en la primera semana.....	128
Ilustración 36. Producción semanal de los residuos generados en las 43 rutas de barrido del cantón Azogues	129
Ilustración 37. Producción de residuos de las 43 rutas en la semana 2.....	132
Ilustración 38. Producción diaria de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues.....	133
Ilustración 39. Producción semanal de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues.....	134
Ilustración 40. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la primera semana	138
Ilustración 41. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la segunda semana	139
Ilustración 42. Análisis comparativo de la generación total por actividad comercial de la primer y segunda semana en el mercado Recinto ferial.....	140
Ilustración 43. Producción diaria de residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la semana 1	141
Ilustración 44. Producción diaria en kg de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la semana 2	142
Ilustración 45. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la primera semana	144

Ilustración 46. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la segunda semana	145
Ilustración 47. Promedio PPC por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial.....	147
Ilustración 48. Producción per cápita por día en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la primera semana.....	148
Ilustración 49. Producción per cápita en kg/puesto/día de los residuos en el mercado Recinto ferial en la segunda semana.....	148
Ilustración 50. Producción general diaria de cada actividad comercial dentro del mercado Recinto ferial.....	150
Ilustración 51. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Recinto ferial.....	151
Ilustración 52. Proyección semanal de los residuos generados por cada actividad comercial en el mercado Recinto ferial	152
Ilustración 53. Proyección mensual de los residuos generados por cada ítem en el mercado Recinto ferial.....	153
Ilustración 54. Proyección anual de los residuos generados por cada ítem en el mercado Recinto ferial.....	153
Ilustración 55. Proyección semanal de residuos orgánicos e inorgánicos en kg en el mercado Recinto ferial.....	154
Ilustración 56. Proyección mensual de residuos orgánicos e inorgánicos en kg en el mercado Recinto ferial.....	154
Ilustración 57. Proyección anual de residuos orgánicos e inorgánicos en kg en el mercado Recinto ferial.....	155

Ilustración 58. Residuos generados por ítem y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg en la primera semana	156
Ilustración 59 Residuos generados por actividad comercial y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg en la segunda semana	157
Ilustración 60. Porcentaje de la generación total de los residuos por ítem entre la semana 1 y 2 e en el mercado San Francisco.....	158
Ilustración 61. Producción diaria y total de residuos generados de lunes a viernes en el mercado San Francisco en la primera semana.....	160
Ilustración 62. Producción diaria y total de residuos generados en kg en el mercado San Francisco en la segunda semana	161
Ilustración 63. Producción per cápita en kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 1	164
Ilustración 64. Producción per cápita en kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 2	164
Ilustración 65. Porcentaje de la producción general diaria de cada actividad comercial dentro del mercado Recinto ferial.....	166
Ilustración 66. Producción general diario de cada actividad comercial en el mercado San Francisco el día sábado.	168
Ilustración 67. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Recinto ferial.....	170
Ilustración 68. Porcentaje promedio de residuos orgánicos e inorgánicos del día sábado en el mercado San Francisco	171
Ilustración 69. Proyección semanal de residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes en kg	172

Ilustración 70. Proyección mensual de residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes en kg	172
Ilustración 71. Proyección anual de residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes en kg	173
Ilustración 72. Proyección semanal de residuos generados en el mercado San Francisco sábados	174
Ilustración 73. Proyección mensual de residuos generados en el mercado San Francisco de sábados	174
Ilustración 74. Proyección anual de residuos generados en el mercado San Francisco sábados	175
Ilustración 75. Proyección semanal de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg	176
Ilustración 76. Proyección mensual de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg	176
Ilustración 77. Proyección anual de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg	177
Ilustración 78. Proyección semana de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg	177
Ilustración 79. Proyección mensual de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg	178
Ilustración 80. Proyección anual de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg	178
Ilustración 81. Densidad diaria de los residuos generados en el mercado Recinto ferial.....	180

Ilustración 82. Densidad diaria de los residuos generados en el mercado Recinto ferial.....	181
Ilustración 83. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 1	183
Ilustración 84. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 2	184
Ilustración 85. Propuestas de nuevas rutas relacionadas con las actuales dentro del cantón Azogues.....	211
Ilustración 86. Mapa de la ciudad de Azogues con las nuevas rutas propuestas.	214

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Método estadístico para calcular el número de muestras.....	66
Ecuación 2. Fórmula del método por muestreo estratificado	67
Ecuación 3. Cálculo de la densidad	72

Índice de Anexos

Anexo 1. Balanza digital para la toma de pesos	224
Anexo 2. Pesaje de residuos generados en cada ruta.....	224
Anexo 3. Pesos generales de las rutas de barrido	225
Anexo 4. Barrido en el mercado San Francisco	226
Anexo 5. Recolección de las muestras de residuos en el mercado San Francisco.....	226
Anexo 6. Recolección de las muestras de residuos en el mercado Recinto Ferial.....	226
Anexo 7. Transporte de las muestras recolectadas de los mercados	227
Anexo 8. Pesaje de muestras de los residuos generados en los mercados.....	227
Anexo 9. Mezcla de residuos muestreados en los mercados.....	227
Anexo 10. Aplicación del método de cuarteo.....	228
Anexo 11. Cálculo de la densidad	228
Anexo 12. Separación de residuos en orgánicos e inorgánicos	228
Anexo 13. Fundas de basura rotas y fuera del horario de recolección.....	229
Anexo 14. Generación de residuos por ítem, por día y por semana en el mercado Recinto ferial	230

Anexo 15. Generación de residuos por ítem, por día y por semana en el mercado San Francisco de lunes a viernes.	231
Anexo 16. Generación de residuos por ítem, por día y por semana en el mercado San Francisco de los sábados.....	232
Anexo 17. Propuesta de 18 nuevas rutas de barrido en el cantón Azogues	232
Anexo 18. Horario y Frecuencia de servicio de barrido en la propuesta de las 18 nuevas rutas en el cantón Azogues.	233

1. Introducción

1.1.Problema de Estudio

A nivel mundial, se genera anualmente 2.010 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales al menos el 33% no se someten a tratamiento alguno. Se proyecta que el incremento de la población y el desarrollo económico ocasionarán un aumento del 70% en la generación de desechos sólidos durante las próximas tres décadas (BANCO MUNDIAL, 2018).

Actualmente los municipios del siglo 21 cada vez son más responsables de la administración y operación del servicio de desechos sólidos como son: barrido, recolección, transporte, gestión integral de residuos peligrosos sanitarios, disposición final y tratamiento de desechos sólidos (Rondón Toro et al., 2016).

Según el informe del (GAD AZOGUES, 2022), se estima que en la ciudad de Azogues se producen alrededor de 18.250 toneladas al año de residuos sólidos. Los desechos producidos durante el servicio de barrido son provenientes de las calles del centro urbano, exteriores del terminal terrestre, cementerio municipal y de los interiores y exteriores de los mercados San Francisco y Recinto Ferial.

En la actualidad el cantón Azogues tiene un sistema de barrido que cuenta con 43 rutas principalmente adaptadas al centro urbano de la ciudad, en donde el personal labora en un horario de lunes a viernes de 02H00 a 07H30 y de 13H30 a 16H00, los sábados y domingos de 03H00 a 07H00 y de 15H00 a 19H00 pero solo barren 20 rutas de las 43 asignadas. En el mercado Recinto Ferial laboran con un horario de lunes a domingo de 6H00 a 14H00, 12H00 a 20H00, mientras que en el mercado San Francisco barren de lunes a viernes con un horario de 13H30 a 16H00 y los días sábados con un horario de 7H00 a 11H00, 14H00 a 18H00. Todo esto lo hacen con un total de 57 trabajadores de los cuales el 90% son mujeres (GAD AZOGUES, 2022)

Teniendo en cuenta todos los problemas que plantea esta situación, es necesario hacer una recopilación de datos para evaluar la situación actual de las 43 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial, de esta manera determinar parámetros físicos de los residuos sólidos generados, horarios de barrido, rendimiento y eficacia del sistema como tal, basado en las diferentes problemáticas de cada ruta. Con el fin de analizar los resultados obtenidos y en caso de que sea necesario llegar a una optimización de equipos, herramientas, rutas y la metodología del servicio.

1.2. Justificación

“En el Ecuador y de acuerdo con el AME, en su boletín del 2020, menciona que el 87.5% de municipios del país disponen de un sistema de barrido” (AME, 2021).

El sistema de barrido cumple una función ambiental muy significativa, es decir, ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas, gracias a que deja las áreas y vías públicas libres de todo residuo sólido, pues son un riesgo para la salud y el medio

ambiente, de modo que es necesario que el servicio adquiriera un manejo y gestión apropiado (González, 2017).

Por esta razón es importante efectuar la limpieza de calles y mercados para la conservación de la salud humana, puesto que las excretas de animales y los desperdicios orgánicos pueden llegar a afectar al ser humano, especialmente porque propicia las condiciones para el desarrollo de moscas, mosquitos y roedores, los cuales son transmisores de diversas enfermedades. Por otro lado, el polvo afecta los ojos, garganta, vías respiratorias y ocasiona también molestias de tipo alérgico (Rodríguez, 2011).

Por otra parte, la limpieza de calles y mercados es necesaria debido a la presencia de residuos acumulados que pueden obstruir los alcantarillados, ocasionando inundaciones en algunos sectores de la ciudad; de igual forma por razones de estética ya que a nadie le gusta vivir en una ciudad llena de residuos, porque presenta un aspecto visual desagradable (Rodríguez, 2011).

Basándonos en la información antes mencionada, se establece que esta investigación requiere de una información actualizada y confiable de datos del sistema de barrido de calles del cantón Azogues. Por lo tanto, resulta crucial llevar a cabo la determinación y el análisis de estos datos para comprender con precisión la situación actual de las rutas de barrido.

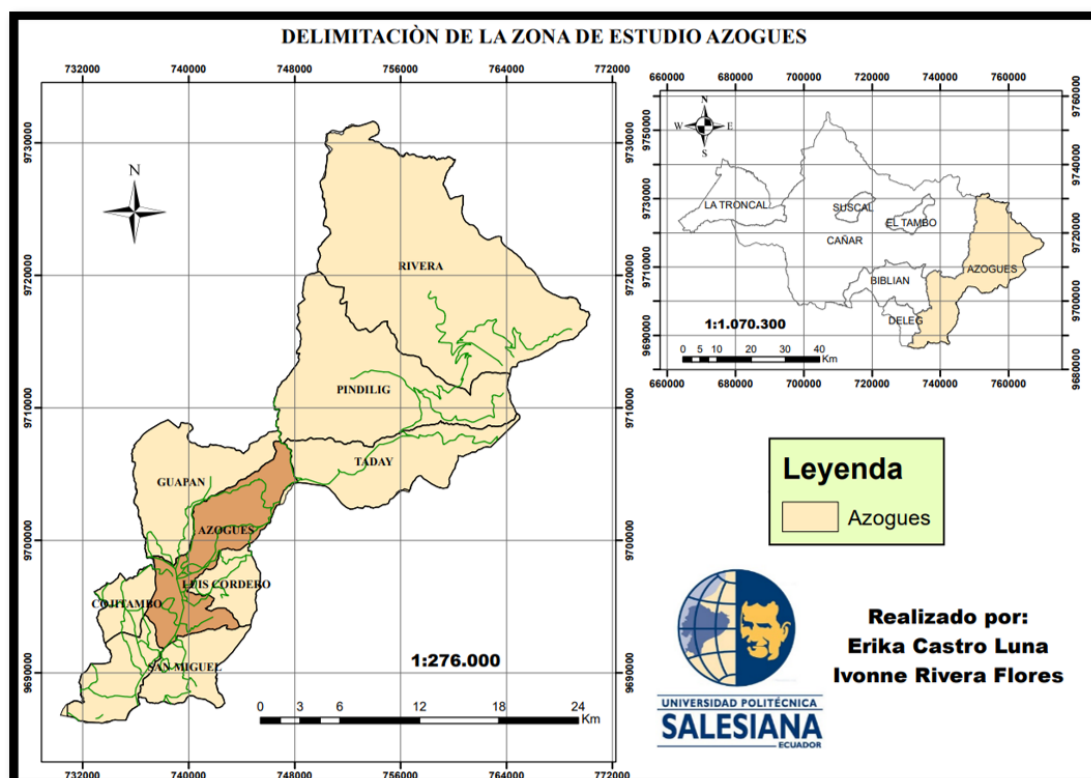
Para el desarrollo del presente estudio se pretende realizar un trabajo in situ, mediante el acompañamiento a los trabajadores de limpieza, con la finalidad de obtener los datos sobre la generación de los residuos producidos en el proceso de limpieza de calles, de los mercados San Francisco y Recinto Ferial, y otros parámetros físicos que ayudarán a realizar un análisis final.

Esta información a futuro será de utilidad para la municipalidad, para nuestro estudio y para la ciudadanía, ya que nos ayudara a identificar, cuantificar y en el caso de los mercados a caracterizar la generación de residuos sólidos, también a determinar si es necesario proponer nuevas rutas de barrido, de esta manera estaríamos tomando acciones diferentes que tendrán influencia en la calidad y eficacia del servicio.

1.3. Delimitación de la zona de estudio

El cantón Azogues, ubicado a $2^{\circ}44'00''\text{S}$ $78^{\circ}50'00''\text{O}$ en el hemisferio sur tiene una superficie de 613 km^2 , se sitúa en la provincia del Cañar al sur del Ecuador, con la provincia de Chimborazo limita al norte, con Azuay al sur, con Morona Santiago al este y al oeste con los cantones Biblián, Déleg y Cañar. Así mismo, cuenta con una población de 70.064 habitantes según el (INEC, 2010).

Ilustración 1: Mapa de la delimitación del área de estudio



Fuente: Autores (2023)

2. Objetivos

2.1.Objetivo General

Analizar y actualizar el sistema de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues.

2.2.Objetivos Específicos

- Evaluar la situación actual de las 43 rutas de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial.
- Determinar parámetros físicos de los residuos sólidos generados en las 43 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues.
- Actualización de las 43 rutas del servicio de barrido y propuesta de nuevas rutas.
- Análisis de los resultados

Capítulo I

3. Marco Teórico

3.1. Residuo sólido

De acuerdo con el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMAN), residuo sólido refiere a cualquier producto, sustancia sólida o semisólida, material u objeto que es desechado por el productor posteriormente de su uso en acciones domésticas, industriales, comerciales, institucionales, servicios de salud y que es susceptible de aprovechamiento o llegan a ser convertidos en un nuevo bien, con valor económico (TULSMA, 2015).

3.2. Residuo sólido urbano (RSU)

Según (Jiménez Martínez, 2017), los residuos sólidos urbanos están en todas las fases de nuestra vida, ya que son materiales desechados al finalizar cada actividad que realizamos a diario porque dejan de cumplir con la función para la cual fueron elaborados y ya no son útiles.

Los elementos que componen los RSU en Ecuador según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se detallan a continuación:

Tabla 1. Elementos que componen los RSU

Elementos	Componentes
Materia orgánica	Procede principalmente de los alimentos.
Papel y cartón	Periódicos, revistas, bolsas, hojas, cajas y embalajes.
Plásticos	Procedentes de envases y embalajes.

Vidrio	Botellas, frascos, restos de espejos y ventanas.
Metales	Latas, envases, botes metálicos.

Fuente: (OPS, 2018)

Así mismo, en esta lista incluyen los materiales eléctricos y electrónicos, las pilas y baterías, residuos que se producen por barrido y adecuación de vías y áreas públicas, animales domésticos muertos, muebles, enseres, ropa y escombros (MINAM & USAID, 2008).

3.3. Clasificación de los residuos sólidos

Conforme al (MAE & TULSMA, 2015), lo residuos sólidos se clasifican de acuerdo con su origen, peligrosidad, gestión y naturaleza:

Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos

Clasificación	Fuentes
Por su origen	Residuo sólido domiciliario Residuo sólido comercial Residuo sólido de demolición Residuo de barrido de calles Residuos de limpieza de parques y jardines Residuo sólido hospitalario Residuo sólido institucional Residuo sólido industrial Residuo sólido especial
Por su peligrosidad	Residuos sólido peligroso Residuo sólido no peligroso
Por su gestión	Residuo municipal Residuo no municipal
Por si naturaleza	Residuo orgánico Residuo inorgánico

Fuente: (TULSMA, 2015)

A continuación, se presenta la procedencia de los residuos según su clasificación:

- **Residuos domiciliarios:** Producidos por viviendas o semejantes. Aquí se genera residuos de alimentos, artículos de higiene personal, cartón, papel, vidrio, plásticos, entre otros (Vesco, 2006).

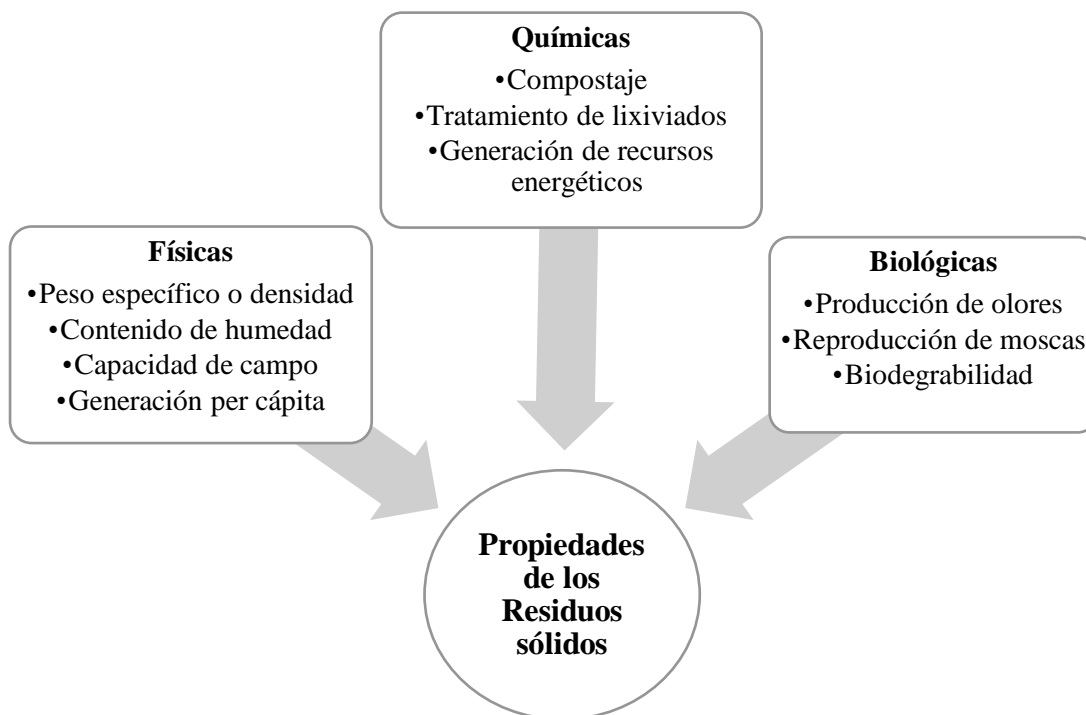
- **Residuo comercial:** Producido por empresas mercantiles y comerciales tanto de bienes como de servicios, como residuos de restaurantes, oficinas, supermercados, entre otros (Casas Sabata et al., 2005).
- **Residuo de demolición:** Producidos por diferentes etapas de construcción y en obras de ingeniería ya sea de forma pública o privada. Estos pueden ser ladrillos, tierra, hormigón, metal, madera, vidrio, entre otros (Pacheco Bustos et al., 2017) .
- **Residuo de barrido de calles:** Estos se generan por residuos domiciliarios, de instituciones, de industrias, por la limpieza de calles y avenidas, etc.
- **Residuo de limpieza de parque y jardines:** Originados por jardines y parques en su fase de limpieza y adecuación, lo que crea residuos de césped cortado y de poda de árboles (García & Rodríguez Pérez, 2014).
- **Residuos hospitalarios:** Producto de actividades de la salud como son las curaciones, cirugías, y análisis en laboratorios. Aquí se da la existencia de desechos patógenos o peligrosos, su gestión es diferente (OEFA, 2014).
- **Residuos institucionales:** Se generan en instituciones académicas, gubernamentales, en lugares religiosos, en los terminales, en oficinas, entre otros.
- **Residuos industriales:** Este tipo de residuos pueden llegar a ser peligrosos gracias a los procesos que se llevan a cabo en las industrias como son la manufacturera, una minera, una empresa química, energética, pesquera y otras (López Bastida & Aguilera, 2019).
- **Residuos especiales:** Por sus características físicas, son considerados residuos sólidos especiales y requieren otro manejo los siguientes desechos (Montesdeoca Cruz & Ulloa Ramírez, 2020):

- a) Animales fallecidos, cuyo peso excede de los 40 kg.
- b) Estiércoles procedentes de mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
- c) Residuos de chatarra, metal, vidrio, muebles y enseres domésticos
- d) Residuos que no puedan recolectarse por medio de un sistema ordinario de recolección como son restos de poda de jardines y árboles.
- e) Materiales de demolición y tierra de arrojado clandestino que no puedan recolectarse a través de un sistema ordinario de recolección

3.4. Propiedades de los residuos

Existen diferentes características de los residuos como son las físicas, químicas y biológicas.

Ilustración 2. Propiedades de los residuos



Fuente: (Nádales, 2015)

Las propiedades de los residuos logran variar a partir de factores tales como: geográficos, socioculturales, climáticos y económicos.

- **Geográficos**

Los factores geográficos inciden en la generación, composición y gestión de los residuos sólidos, como el impulso en la economía, la densidad poblacional, el factor climático y topográfico, como la proximidad a cuerpos de agua (Herrera Murillo et al., 2016).

- **Socioculturales**

La economía, la tecnología, la demografía, el diario vivir urbano o rural, el nivel de consumo, la educación y conciencia ambiental, la cultura del reciclaje y reutilización, las campañas de sensibilización son factores socioculturales que influyen en las propiedades y tipos de residuos sólidos (Cruz Guimaraes & del Águila Huaicama, 2020).

- **Climáticos**

(Useros Fernández, 2013) dice que los factores del clima como las temperaturas altas son las que hacen que la descomposición de la materia orgánica sea más rápida y causen a mayor escala gases de efecto invernadero. También un factor como la precipitación puede producir lixiviados y contaminar cuerpos de agua contiguos. La humedad es otro factor que llega a afectar la deshidratación de los desechos y promueve la proliferación de microorganismo. Por otro lado la contaminación visual es consecuencia de los vientos fuertes ya que esparcen los desechos de menor volumen. Otros factores tales como las estaciones del año, el clima en el ambiente marino y el cambio climático también llegan a alterar las condiciones ambientales y por ende la generación y composición de los desechos.

- Económicos

De acuerdo con (Vargas Inga & Oliva, 2015), el nivel de desarrollo económico, el estilo de vida, las políticas gubernamentales, el nivel de ingresos son factores que influyen en la cantidad y tipo de residuos producidos.

3.5. Generación per cápita de los residuos sólidos

Según (Mora Cervetto & Molina Moreira, 2017), que para determinar la producción totas de los residuos sólidos, es importante calcular la producción per cápita, la cual se puede medir en valores unitarios. Algunos de estos valores unitarios son:

Tabla 3. Valores unitarios de la producción per cápita

Producción per cápita y sus valores unitarios
Kilogramos por habitante por día
Kilogramos por vivienda por día
Kilogramos por tonelada de cosecha por día
Kilogramos por cuadra por día
Kilogramos por número de animales por día
Kilogramos por negocio por día

Fuente: (Mora Cervetto & Molina Moreira, 2017)

3.6. Composición de los residuos sólidos

De acuerdo con (Jiménez Menéndez, 2021), la información sobre la composición de los desechos es esencial para evaluar los porcentajes de peso de los residuos sólidos y si distribución.

Según su composición los residuos se clasifican en:

- a) **Orgánicos:** Originados por residuos de comida, de la adecuación de jardines y parques, son biodegradables y pueden ser vegetales o animales y pueden ser aprovechados, excepto residuos generados por el organismo animal o humano (Jumique, 2023).

- b) **Inorgánicos:** Son residuos no biodegradables y están integrados por materiales inactivos, son utilizados como productos de diversas etapas de fabricación (Jumique, 2023).

3.7.Densidad

La densidad de los residuos sólidos se refiere al peso o masa del material por unidad de volumen, que se expresa en Kg/m^3 . La densidad de los residuos está determinada por su composición y nivel de humedad, y es un factor crucial para calcular el tamaño adecuado de los contenedores utilizados en la fase previa a la recolección de los residuos (Aragón Cruz, 2016).

3.8.Gestión de Residuos

La gestión de residuos abarca acciones como el barrido y limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados. Para una gestión eficiente, se busca reducir la producción de los residuos desde su origen, promoviendo la reutilización y el reciclaje como métodos para optimizar los procesos antes de llegar a la disposición final (Prieto Salaregi, 2015)

3.9.Barrido y limpieza de áreas públicas

Se enfoca en áreas de mayor movimiento peatonal, parques, zonas comerciales, centros turísticos, entre otros.

En relación con los sistemas de limpieza de vías y áreas públicas, existen dos modalidades principales:

Barrido manual: el barrido manual se aplica en vías con algún tipo de pavimento, en zonas periféricas sin pavimento y solo se recolecta desechos regados (De la Torre, 2018). Es un servicio realizado de manera cotidiana en la mayor parte de ciudades, consiste en que el obrero recorre su ruta en el cual barre un trayecto y se desplaza a traer

las herramientas para la recolección de los desechos, recorriendo así entre dos y tres veces por día mismo tramo (Ulloa, 2006).

Barrido mecánico: el barrido mecánico demuestra un rendimiento superior en su mayoría en vías que se encuentran en buen estado. En este caso, se utiliza una barredora mecánica que reemplaza la necesidad de obreros, ya que puede realizar el trabajo equivalente al de 30 personas. Sin embargo, debido a las condiciones de las vías en Ecuador, que incluyen pavimentos en mal estado, baches, residuos de materiales pétreos y vehículos estacionados en las vías, este tipo de barrido no resulta adecuado para su aplicación (Ulloa, 2006).

3.10. Preparación de rutas de barrido

A continuación, se enumeran los siguientes pasos (Minga Quezada & Zhiminaycela León, 2019):

1. Determinar áreas de barrido manual en un plano a escala conveniente.
2. Clasificar las zonas y establecer la frecuencia requerida por el barrido manual.
3. Seleccionar puntos de inicio y final de cada ruta.
4. Diagramar las rutas tratando de mermar el recorrido no productivo, por lo que se debe tener atención a los siguientes aspectos:
 - Establecer rutas que no se deba pasar dos veces por la misma acera, a menos que la frecuencia fijada así lo exija.
 - El final de la ruta debe estar lo más cercano posible al del inicio.
 - Minimizar el mayor número de cruce de calles.

3.11. Barrido manual

3.11.1. Tipos de barrido manual.

- Limpieza por cuadrillas

Se realiza en situaciones de limpieza de áreas que han sido utilizadas para eventos especiales, como ferias o conciertos. El tamaño de la cuadrilla debe ajustarse al área a limpiar y la cantidad de los residuos a recolectar. Un grupo de 6 a 10 obreros es recomendable para un recorrido de 9 a 15 km. Cada cuadrilla debe contar con un transporte asignado y un supervisor para un rendimiento óptimo (Quinteros Naranjo, 2009).

- Limpieza por ruta fija

El barrido por ruta fija implica asignar a cada barredor un circuito específico. Esto puede lograrse mediante dos enfoques: la asignación basada en calles o la asignación basada en manzanas. Es recomendable hacer este tipo de limpieza en calles y avenidas en donde el tráfico vehicular sea mínimo, en calles de menor magnitud y en espacios públicos (De la Torre, 2018).

3.11.2. Ventajas y desventajas del barrido manual.

De acuerdo con (Quinteros Naranjo, 2009b), algunas ventajas y desventajas que genera el barrido manual se describen a continuación:

Ventajas

- No requiere de mucha dificultad para conseguir personal.

- Oportunidad de empleo
- No requiere de una gran inversión, puesto que los materiales y herramientas necesarias son de bajo costo.
- Resulta económico en el mantenimiento de los equipos utilizados
- Facilita la recolección de una extensa diversidad de componentes, específicamente los que podrían dañar las barredoras mecánicas, como madera o elementos punzocortantes.

Desventajas

- Entorpece la remoción reiterada de tierra, lodo y arena pegados a las cunetas.
- Requiere una cantidad significativa de personal para efectuar los servicios de manera competente.
- Necesidad de contar con personal de reserva para cubrir situaciones de ausencias laborales.
- Se requiere una supervisión constante para asegurar una ejecución eficiente del trabajo.

3.11.3. Horario y Frecuencia del barrido manual

Horario: Realizar el barrido manual durante la noche es altamente recomendable, ya que facilita el trabajo debido al menor tráfico vehicular y, además, permite que la ciudad amanezca limpia (De la Torre, 2018)

Frecuencia: La eficiencia de las empresas municipales de aseo se ve afectada de manera inversa por la cultura de la población, mientras que se relaciona directamente con la cantidad de residuos generado (De la Torre, 2018)

Tabla 4. Ejemplo de frecuencia de Barrido en una ciudad

ZONAS	FRECUENCIA
Calles comerciales, zona central	2 a 3 veces al día
Calles comerciales suburbanas	1 a 2 veces al día
Zona de mercado	2 a 3 veces al día
Calles principales, zona central	1 a 2 veces al día
Calles principales suburbanas	1 vez al día
Calles residenciales	3 veces a la semana
Zonas de bajos ingresos	1 vez al día
Zonas de altos ingresos	3 veces a la semana

Fuente: (De la Torre, 2018)

3.11.4. Rendimiento

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en ciudades de América Latina el rendimiento del personal de barrido manual es de 1.0 a 2.0 kilómetros por día para calles y de 2.0 a 4.0 kilómetros para cunetas. También se estima que se recogen entre 30 y 90 kilogramos de basura por kilómetro barrido. Además, se requieren entre 0.4 y 0.8 barrenderos por cada 1,000 habitantes para un manejo adecuado de residuos, dependiendo de factores como el apoyo del barrido mecánico, la proporción de calles pavimentadas y no pavimentadas, la dificultad del barrido y la participación de la comunidad (De la Torre, 2018).

Se debe tener en cuenta que el rendimiento del personal depende del tipo de barrido (papeleo, barrido a fondo, etc.), como de las condiciones del lugar que se barre (ancho de la vía, superficie de cobertura, entre otros)

3.11.5. Herramientas para el barrido manual.

Para este tipo de trabajo es necesario disponer de ciertas herramientas como son escoba, recogedor, carritos, bolsas plásticas o saquillos (Sandoval Moreno, 2010).

- **Escoba y recogedor:** Para iniciar con el barrido de calles y mercados es importante que el personal de limpieza disponga de una escoba y un recogedor en donde se pueda barrer y recoger los residuos más visibles y tierra acumulada. La escoba usualmente contiene un palo de madera con cerdas o fibras duras que ayudan a quitar la suciedad de zonas difíciles de limpiar, mientras que el recogedor principalmente este hecho de plástico el cual sirve para recoger desechos o tierra.
- **Bolsas o saquillos:** las bolsas o saquillos usualmente se utilizan para almacenar los residuos que se generan en las calles y mercados. Las bolsas son generalmente de polietileno y de un tamaño mediano para una mejor movilidad.
- **Carritos móviles:** son esencialmente utilizados en mercados en donde existe solo la movilidad de personas, los carritos móviles ayudan a recolectar los desechos generados por cada uno de los puestos o negocios que se encuentran dentro del mercado.

3.12. Equipos de Protección

Para el barrido manual de calles y mercados es necesario usar ciertos equipos de protección, los cuales servirán para que el personal se mantenga limpio y lejos de infecciones y enfermedades (Sambo, 2017). Estos son algunos equipos de protección que se requieren:

- Guantes manejables y de buena calidad.
- Gorra
- Calzado con talón cerrado, cordones y tacón no superior a 2 cm.
- Fajas lumbares, por prescripción médica.

- Mascarillas con filtros o pañoletas.

3.13. Riesgos Laborales en el barrido de calles y mercados

El barrido de calles y mercados puede implicar diversos riesgos laborales para los trabajadores involucrados. A continuación, se presentan algunos tipos de riesgos comunes en esta actividad:

- **Riesgos ergonómicos:** El trabajo repetitivo de barrer, levantar y cargar residuos puede provocar lesiones musculoesqueléticas, como dolor de espalda, lesiones en las extremidades superiores y fatiga física.
- **Riesgos de caídas:** Los trabajadores pueden estar expuestos a caídas en superficies resbaladizas o desiguales, especialmente durante condiciones climáticas adversas o en áreas con obstáculos.
- **Riesgos de golpes y cortes:** El manejo de herramientas de barrido, como escobas y cepillos, puede dar lugar a golpes accidentales o lesiones por objetos punzantes.
- **Riesgos químicos:** En caso de que se realice la limpieza de áreas donde hay derrames de sustancias químicas, los trabajadores pueden estar expuestos a productos químicos tóxicos o corrosivos.
- **Riesgos biológicos:** Durante el barrido de mercados, los trabajadores pueden estar expuestos a residuos orgánicos, como restos de alimentos, que pueden albergar microorganismos patógenos, aumentando el riesgo de infecciones .
- **Riesgos de tráfico:** En el barrido de calles, los trabajadores pueden enfrentar peligros relacionados con el tráfico vehicular, como ser atropellados por vehículos en movimiento.

- **Riesgos ambientales:** Dependiendo del entorno, los trabajadores pueden estar expuestos a condiciones ambientales adversas, como temperaturas extremas, lluvia, viento o exposición a contaminantes ambientales.

3.14. Google Earth

Google Earth Pro es la herramienta de elección para investigaciones, presentaciones y colaboraciones de alto nivel en entornos profesionales y comerciales que requieren información geográfica precisa y detallada (Barros Bravo, 2008). Sus características clave abarcan:

Precisión de Medición: Google Earth Pro ofrece una precisión de medición excepcional, permitiendo calcular longitudes y áreas en diversos formatos, como metros cuadrados, kilómetros y hectáreas (Barros Bravo, 2008).

Importación de Datos Eficiente: Facilita la importación y procesamiento eficiente de datos al permitir hasta 2500 ubicaciones para análisis, ya sea por dirección o por coordenadas de latitud y longitud (Barros Bravo, 2008).

Compatibilidad GIS: Google Earth Pro es compatible con archivos GIS, lo que significa que puedes simplemente arrastrar y soltar archivos SHP, Geo Tiffs y más para una integración sin complicaciones (Barros Bravo, 2008).

Creación de Presentaciones Impactantes: Además, cuenta con una función de creación de películas que te habilita para exportar cautivadoras películas de viajes y ampliación de imágenes, lo que añade un valor significativo a tus presentaciones (Barros Bravo, 2008).

4. Marco Legal

La investigación actual presentada se basa en regulaciones tanto nacionales como internacionales con el objetivo de abordar todos los aspectos legales en beneficio del medio ambiente y la sociedad. A continuación, se mencionarán estas normativas.

4.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) reconoce el derecho a la población a vivir en entorno sano.

Artículo 14

Amparados en la Constitución, el artículo 14 tiene por objeto reconocer el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado para sus habitantes, especialmente que garantice la sostenibilidad ambiental y el buen vivir, también llamado Sumak Kawsay. (p. 14)

Constitución del Ecuador 2008

Artículo 66

Dentro de la Ley Suprema gobernante en el país, señala, que garantiza el derecho de la ciudadanía de tener una vida digna, asegurando un adecuado saneamiento ambiental, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Artículo 264

Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: 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.

Artículo 415

El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

Artículo 399

El artículo 339 de la Constitución hace énfasis en la protección general del medio ambiente por parte del Estado y que, además es responsabilidad compartida por parte de los ciudadanos la protección del medio ambiente, protección que se expresará a través de un sistema nacional de gestión ambiental descentralizado.

4.2. Agenda 21

Es un acuerdo de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, ratificado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, en junio de 1992. En el mismo se incluyen temas relacionados con la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo y la gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales

El capítulo 20 de la Agenda 21 plantea que, los elementos esenciales para lograr la resolución de la problemática de los residuos, son la prevención de la producción de desechos peligrosos y la rehabilitación de los lugares contaminados, en donde los

gobiernos deberían alentar a la industria a tratar, reciclar, reutilizar y eliminar los desechos en la fuente, o lo más cerca posible de la fuente de producción.

4.3.Código Orgánico Ambiental (COA)

Los GAD'S municipales llevan a cabo el desarrollo de programas, planes y proyectos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, así como desarrollar normas y procedimientos para la gestión integral de residuos.

Los principales numerales escogidos por los autores para la ejecución de este documento son:

#1: Asumir toda la responsabilidad. Las responsabilidades de los promotores de actividades que tengan o puedan tener un impacto en el medio ambiente principalmente como resultado del uso de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos incluyen responsabilidades globales, compartidas y diferenciadas; esto comprende en todas sus etapas de actividades, el ciclo de vida del producto y el manejo de los desechos o residuos, desde el momento de su generación hasta su disposición final.

#4: Quien contamina paga. Quién realice o promueva la contaminación o lo haga en el futuro deberá incluir en su costo de producción todas las medidas necesarias para prevenir, evitar o reducir la contaminación. Asimismo, el autor o autores de la contaminación estarán obligados a indemnizar integralmente a las personas afectadas, tomar medidas de compensación a la población afectada y pagar las sanciones correspondientes.

Artículo 27

En este artículo, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales son responsables directos del ejercicio de las siguientes funciones y

atribuciones dentro de sus respectivas autoridades ambientales. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales deben realizar:

#1: Establecer una política pública ambiental local

#6: Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

#7: Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos.

4.4. Título V Gestión Integral De Residuos Y Desechos Artículo 224

Este artículo dictamina que, los Gobiernos Autónomos Descentralizados definirán las rutas de circulación y áreas de transferencias que serán habilitadas al transporte de sustancias químicas peligrosas y/o desechos peligrosos, dicha información deberá ser pública y comunicada al Ministerio del Ambiente en un plazo de 360 días. Además, este plazo podrá ser ampliado por otro igual a petición de parte y por causas legítimas.

Artículo 225

Durante el transporte de productos químicos peligrosos o residuos peligrosos, el transportista será responsable directo de los posibles daños en caso de accidente causado por negligencia, incumplimiento de la ley o inexperiencia del conductor.

Artículo 226

En mención a lo anterior, quienes realicen servicios de transporte con los permisos ambientales correspondientes para movilizar productos químicos peligrosos o residuos peligrosos en sus propiedades serán responsables de la operación de la empresa y del negocio de transporte.

4.5.Ley Orgánica de la Salud

En lo dispuesto en los artículos 97, 98 y 100, mencionan que la Autoridad Sanitaria Nacional dictará las normas y promoverá programas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana en coordinación con entidades públicas o privadas. Siendo encargados los municipios del proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos (Ministerio de Salud Pública, 2015).

4.6.Ley Orgánica de Salud. Reformado el 18 de diciembre de 2015

Artículo 97

Se dictará normas para el manejo de residuos sólidos, para que no se vea alterado la salud de las personas y será de cumplimiento estricto para personas naturales y jurídicas.

Artículo 98

Las entidades públicas y privadas están en la obligación de promover campañas o programas en donde hablen acerca del manejo de residuos y desechos.

Artículo 100

Se formulará normas obligatorias para el manejo de residuos; además que deberán coordinar con las entidades públicas o privadas para iniciar programas de educación ambiental que sean útiles para una buena recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

4.7.Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Reformado el 20 de marzo de 2019

Artículo 137

El COOTAD muestra que uno de los mandatos de los (Rads) municipales es asegurar la gestión de los residuos sólidos en todas sus etapas y establecer un sistema integral de gestión de residuos para evitar cualquier tipo de contaminación.

4.8. Ordenanza Sustitutiva para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos en el Cantón Azogues. Azogues, 11 de marzo de 2008.

Artículo 13

El Municipio junto con las instituciones públicas y privadas deberán gestionar la recolección y transporte de los residuos sólidos. Así mismo, la clasificación de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y los materiales reciclables es responsabilidad de las instituciones públicas y privadas y de los ciudadanos.

Artículo 64

Los rellenos sanitarios son de competencia exclusiva municipal y se dará cumplimiento a las disposiciones en la legislación vigente.

4.9. ORDENANZAS

Se mencionan varias ordenanzas referentes a la gestión ambiental, así como al adecuado manejo de residuos sólidos.

4.9.1. Ordenanza de creación de la unidad de gestión ambiental de la I. municipalidad de Azogues, 2002

Según la Ordenanza de creación de la Unidad de Gestión Ambiental citado en Egaña y Guncay (2017), indica:

La Unidad de Gestión Ambiental como una entidad pública descentralizada del Gobierno Autónomo Municipal de Azogues, que tiene como responsabilidad coordinar,

gestionar y liderar la Gestión Ambiental, una de sus competencias es ejercer como Autoridad Ambiental. La Unidad de Gestión Ambiental tiene los siguientes propósitos:

1) Proteger el entorno natural, social y cultural, especialmente los recursos básicos que son la fuente de la supervivencia, se tratan del agua, aire y el suelo.

2) Impulsar la explotación racional de los recursos naturales con el fin de contribuir el desarrollo sostenible de la ciudad.

3) Controlar las actividades económicas que generen residuos sólidos y contaminen el medio ambiente, ya sean ocasionados por fuentes fijas y móviles.

4.9.2. Ordenanza sustitutiva para la gestión integral de desechos sólidos en el cantón Azogues, 2008

Por otra parte, el Ilustre Concejo Municipal de Azogues (2008), indica que:

Art. 4.- La recolección y transporte de los desechos sólidos (orgánicos, inorgánicos, materiales reciclables y desechos biopeligrosos) es obligación de la Municipalidad con las Instituciones públicas y privadas, y con la participación de la ciudadanía en general.

Art. 5.- La separación en origen de los desechos sólidos tanto orgánicos, inorgánicos, como materiales reciclables es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector de la ciudad.

Art. 8.- La disposición final y tratamiento de los desechos sólidos en general es obligación de la Municipalidad, a través de la Dirección de Higiene o Empresa correspondiente.

Art. 27.- Queda prohibido entregar basuras y residuos al personal encargado del barrido de las calles.

Art. 51.- Los rellenos sanitarios para la disposición final de los desechos sólidos urbanos son de exclusiva competencia municipal, y en cuanto a su situación, instalación, forma de vertido y funcionamiento se dará cumplimiento a las disposiciones en la legislación vigente.

Art. 64. Control. - La Dirección de Higiene con el apoyo de Comisaría Municipal controlará el cumplimiento de esta ordenanza y normas conexas; la comisaría juzgará y sancionará a los infractores conforme a lo establecido en la ley y en general tomarán todas las medidas para mejorar el aseo y limpieza de la ciudad. El control se realizará también por parte de los Inspectores de Higiene, Policía Municipal, autoridades competentes y los veedores cívicos ad honórem.

Capítulo II

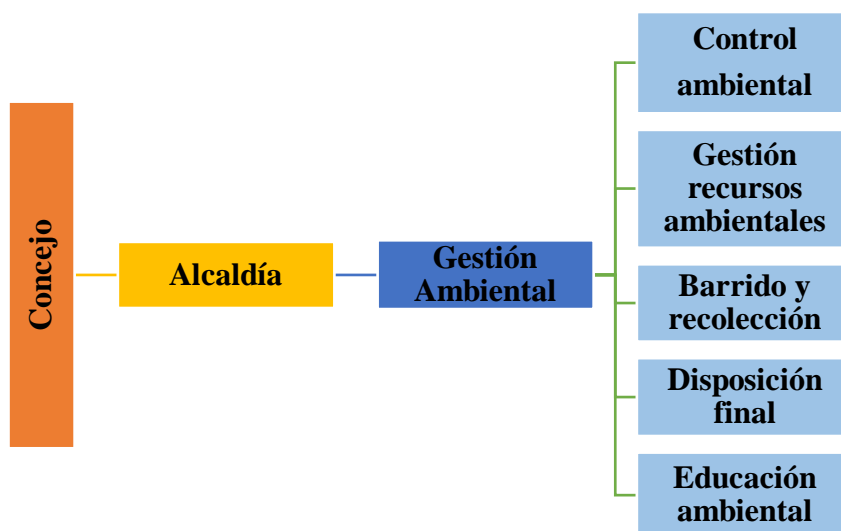
5. Metodología

En esta investigación se utilizó una metodología que combinará la revisión bibliográfica con la recolección de datos en trabajo de campo, por lo cual es necesario identificar y analizar la situación actual del sistema de barrido, el mismo que nos ayudará a llevar a cabo una actualización de datos dentro de las calles del centro urbano y mercados San Francisco y Recinto Ferial del Cantón Azogues.

5.1. Aspectos administrativos de la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Azogues.

Actualmente la administración del servicio está a cargo del GAD Municipal de Azogues a través de la Dirección de Gestión Ambiental. En el siguiente organigrama se presenta las secciones de la misma:

Ilustración 3. Organigrama de la Dirección de la Gestión Ambiental



Fuente: (GAD AZOGUES, 2022)

5.2.Evaluar la situación actual de las 43 rutas de barrido de calles del centro

urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón Azogues

Para iniciar con esta fase se coordinó con el Ing. Fausto Quevedo director del área de Gestión Ambiental del Gad Municipal de Azogues, quien sugiere que se realice un proceso de levantamiento de información dentro del sistema de barrido, el cual se desarrolló con los pasos que se describen a continuación:

- Recolección de información
- Socialización y aplicación de encuestas al personal de barrido
- Acompañamiento al personal de barrido

5.2.1. Recolección de información

Actualmente el barrido de calles, avenidas, espacios públicos y mercados del cantón Azogues se lo viene realizando con la participación de personal permanente y contratado. Para ampliar el rendimiento y cobertura del personal permanente de barrido de calles, la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Azogues ha optado por la contratación de personal eventual que refuerzan las actividades del personal estable de barrido de calles y espacios públicos, lo que ha dado buenos resultados tanto para la institución como para la imagen que presenta la ciudad.

Tabla 5. Personal de servicio de barrido

Personal de servicio de barrido	Total
Permanente	37
Contratado	20
Eventual	8
Total	65

Fuente: Autores

Es importante resaltar que, las personas contratadas son parte del personal

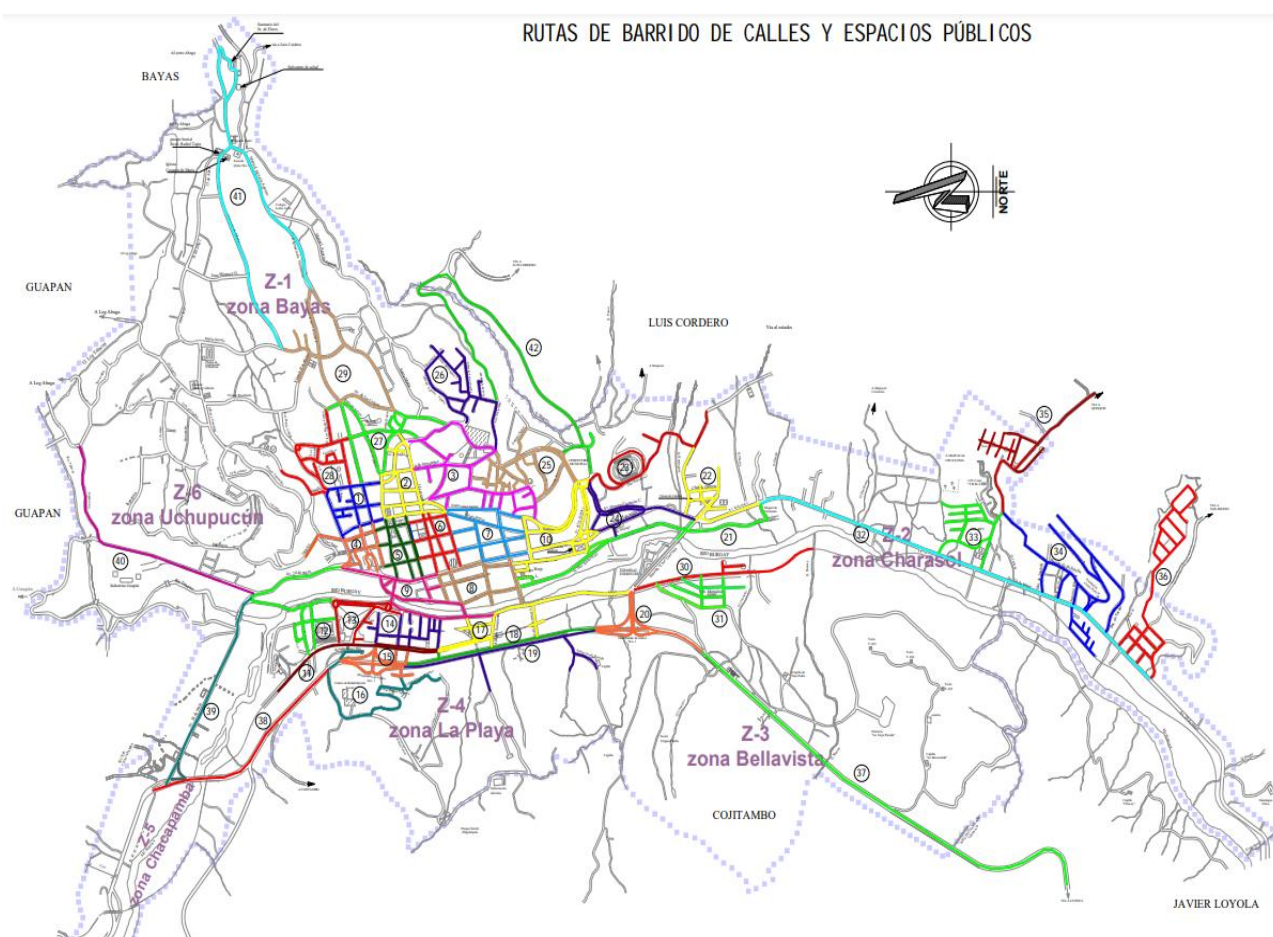
estable y se los paga mediante horas extras.

Este tipo de servicio se realiza principalmente en vías que poseen capa de rodadura asfáltica, pero no cuenta con barrido mecánico. Además, la municipalidad, preocupada por la seguridad de sus empleados, ha implementado la entrega de equipos de protección personal.

a) Rutas de barrido

Según la información brindada por el municipio, el servicio de barrido manual en el cantón Azogues abarca 42 rutas, en donde la recolección de los residuos se realiza en base al día, frecuencia y horarios que se especifican en la tabla 4:

Ilustración 4. Rutas de barrido en el cantón Azogues



Fuente: Gad Municipal de Azogues

Tabla 6. Recolección de los residuos mediante barrido manual en el cantón Azogues

Ruta	Días	Frecuencia	Horario	Horario fin de semana
1-2-3-4-5-6-7-8-9	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, sábado y domingo	7/7	02h00 – 07h30 13h30 – 16h00	03h00 – 07h00 15h00 – 19h00
10-11	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, sábado y domingo	7/7	02h00 – 07h30 13h30 – 16h00	03h00 – 07h00
13	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes	5/7	02h00 – 07h30 13h30 – 16h00	
14-17-28	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, sábado y domingo	7/7	02h00 – 07h30	03h00 – 07h00
20	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, sábado y domingo	7/7	02h00 – 07h30	03h00 – 07h00 15h00 – 19h00
15	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes	5/7	02h00 – 07h30	
16	Miércoles	1/7	02h00 – 07h30	
12-22-24	Lunes, miércoles y viernes, sábado y domingo	5/7	02h00 – 07h30	03h00 – 07h00
18-19-29-30	Lunes, miércoles y viernes	3/7	02h00 – 07h30	
21	Martes, jueves, sábado y domingo	4/7	02h00 – 07h30	03h00 – 07h00
25	Martes, jueves y domingo	3/7	02h00 – 07h30	03h00 – 07h00
26-27-31	Martes y jueves	2/7	02h00 – 07h30	
23	Lunes y viernes	2/7	13h30 – 16h00	
32	Lunes y viernes	2/7	02h00 – 07h30	
33	Lunes, miércoles y viernes	3/7	13h30 – 16h00	

34	Martes	1/7	02h00 – 07h30	
35	Lunes y viernes	2/7	02h00 – 07h30	
36	Martes y jueves	2/7	Martes 13h30 – 16h00 Jueves 02h00 – 07h30	
37-41	Lunes	1/7	13h30 – 16h00	
38	Miércoles	1/7	13h30 – 16h00	
39	Jueves	1/7	13h30 – 16h00	
40-42	Viernes	1/7	13h30 – 16h00	

Fuente: Autores

Cabe recalcar que cada ruta de recolección de residuos por barrido lo hacen entre dos trabajadores estables de lunes a viernes, mientras que los días sábados y domingos solo un trabajador contratado por ruta. Además las rutas 37, 38, 39, 40, 41 y 42 se los viene realizando una vez por semana por parte de personal eventual.

b) Mercados establecidos dentro del servicio de barrido

En el cantón Azogues, el servicio de barrido abarca dos mercados. En estos lugares, la recolección de residuos se efectúa a través del barrido manual con escoba, recogedor y bolsas de basura, o mediante el uso de carritos móviles.

En la tabla 7, se detalla la recolección de los residuos mediante el servicio de barrido por mercado, en base al día, frecuencia y horario.

Tabla 7. Recolección de residuos en los mercados

Mercado	Días	Frecuencia	Horario	Horario fin de semana
----------------	-------------	-------------------	----------------	------------------------------

Recinto ferial	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, sábado y domingo	7/7	06h00-14:00 12:00-20:00	06h00-14:00 12:00-20:00
San Francisco	Lunes, martes, miércoles, jueves viernes y sábado	6/7	01h30 – 16h00	07h00 – 11h00 14h00-18h00

Fuente: Autores

La recolección de los residuos mediante servicio de barrido en el mercado Recinto ferial lo hacen 4 personas por día (2 en la mañana y 2 en la tarde), mientras que el mercado San Francisco solo cuenta con dos personas por día.

5.2.2. Socialización y aplicación de encuestas

- Socialización

La socialización se llevó a cabo en el salón de la ciudad Guillermo Domínguez Tapia, la cual estuvo dirigida al personal e inspectores encargados del servicio de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón Azogues. En esta actividad de interacción social, participó alrededor del 70% de los empleados, y su objetivo principal fue proporcionar información relevante sobre la importancia del estudio y detallar cómo se desarrollará su proceso a lo largo del tiempo.

Además, se comunicó que se tiene previsto el desarrollo de una encuesta para obtener datos o detalles iniciales con el fin de comprender la situación actual del servicio de barrido en la ciudad.

También, se hizo necesario aclarar que este proyecto implica la colaboración activa del personal, ya que se requiere realizar un acompañamiento a los mismos durante el proceso de barrido. Esto se desarrollará durante un lapso de 4 semanas: la primera y tercera semana se destinarán al barrido de calles, mientras que la segunda y cuarta semana estarán enfocadas en los mercados. El propósito es asegurar la precisión y confiabilidad de los datos necesarios para este estudio.

Adicionalmente, fue importante mencionar que, se efectuará la recopilación de muestras de residuos sólidos provenientes de los distintos puestos y negocios. Estas muestras serán pesadas y sometidas posteriormente a una caracterización.

- **Aplicación de encuestas**

Para este paso se diseñó una encuesta dirigida al personal del servicio de barrido, la cual fue aprobada por el departamento de Gestión Ambiental de la municipalidad de Azogues y esta contenía varias preguntas de opción múltiple.

A continuación, se muestra el esquema de la encuesta a aplicar:

Ilustración 5. Formato de encuesta dirigida al personal de servicio de barrido en la ciudad de Azogues

Encuesta dirigida al personal del sistema de barrido de calles y mercados de la ciudad de Azogues

Fecha:

Nombre:

1. Edad

20 - 25 años	25 - 30 años	30 - 35 años	35 - 40 años	40 - 45 años	45 - 50 años	50 - 55 años	55 - 60 años

2. Sexo

Femenino () Masculino ()

3. Nivel de educación

Primaria	Secundaria	Bachiller	Superiores	No tiene

4. ¿Cuántos años usted ha trabajado dentro del sistema de barrido de calles?

Menor a 1 año	1 a 2 años	2 a 5 años	5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años	Mayor a 20 años

5. ¿Recibe de su empleador las herramientas y equipos de limpieza necesarios y en buen estado?

Sí () No ()

6. ¿Qué tipo de herramientas o equipos usa para el barrido de residuos?

Escoba y recogedor	Fundas plásticas	Pala	Carritos de basura	Otro (especifique su respuesta)

7. ¿Está usted de acuerdo o conforme con las herramientas que utiliza para la limpieza de residuos?

Sí () No ()

Si su respuesta es No, ponga el porqué:

8. ¿Qué distancia recorre al día con respecto a la ruta de barrido de los residuos?

Menos de 100 m	100 a 200 m	200 a 300 m	300 a 400 m	400 a 500 m	Más de 500 m

9. Una vez que usted termina su ruta. ¿Qué cantidad de basura recoge aproximadamente al día?

Cantidad						
Menor a 5 kg	5 a 10 kg	10 a 15 kg	15 a 20 kg	20 a 25 kg	25 a 30 kg	Más de 30 kg (por favor especifique la cantidad)

10. ¿Con que frecuencia recibe usted capacitaciones con aspectos relacionados al mejoramiento de la calidad del servicio de limpieza que se ofrece?

Siempre ()
 Frecuentemente ()
 Rara vez ()
 Nunca ()

11. ¿Con que frecuencia el inspector supervisa el servicio de limpieza que usted realiza?

Siempre ()

Frecuentemente ()
 Rara vez ()
 Nunca ()

12. ¿Cree usted que ha tenido afecciones a la salud por la actividad diaria que realiza en su trabajo?
 Sí () No ()

Si su respuesta fue Si, indique que afecciones ha tenido:

13. ¿Con que frecuencia solicita usted atención medica?

Siempre ()
 Frecuentemente ()
 Rara vez ()
 Nunca ()

14. ¿Está usted de acuerdo con las rutas establecidas dentro del sistema de barrido?

Sí () No ()

15. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el horario que le proporciona el sistema?

Sí () No ()

16. ¿Ha tenido usted algunos inconvenientes con respecto a la limpieza de residuos en la ciudad?

Sí () No ()

Si su respuesta fue Si, indique cuales han sido esos inconvenientes:

17. ¿Qué equipos de protección individual le facilita su empleador?

Guantes	Gorras	Vestimenta de protección	Mascarillas	Chalecos	Audifonos	Otro

Otro: _____

18. ¿Con que frecuencia cambia su equipo de seguridad?

Semanal ()
 Mensual ()
 Cada año ()
 Cada 2 años ()

19. ¿Cree usted que dentro de su labor diaria se necesitan hacer algunas modificaciones?

Sí () No ()

20. ¿Considera usted que el ambiente laboral es bueno?

Sí () No ()

21. ¿Qué recomendaría usted para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad de Azogues?

Fuente: Autores

5.2.3. Acompañamiento al personal en el proceso de barrido

Para realizar esta fase, se coordinó con la inspectora y el personal acerca de cómo se dará el acompañamiento por las diferentes rutas y mercados que forman parte del sistema de barrido del cantón Azogues. Es así que, durante esta etapa se analizará la situación actual, obteniendo información precisa sobre los pesos de los residuos

generados tanto por ruta como por mercado, distancias recorridas y ciertas observaciones puntuales en el proceso.

5.3.Etapa 2: Determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos

generados en las 43 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial

Para la determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos, se procedió a tomar los datos correspondientes en dos fechas distintas; en las calles del centro urbano la primera fecha se llevó a cabo en un tiempo de 7 días, dejando un periodo de descanso de 1 semana, la cual, fue para la toma de datos de los mercados Recinto ferial (MRF) y San francisco (MSF), y posterior a ello se volvió a retomar datos por un periodo de 7 días más, tanto para las rutas como para los mercados, todo este proceso tiene una duración de 4 semanas.

Tabla 8. Determinación de los parámetros físicos de las rutas y mercados del cantón Azogues

Determinación de los parámetros físicos de las rutas y mercados			
Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	Cuarta semana
Rutas	MRF y MSF	Rutas	MRF y MSF

Fuente: Autores

5.3.1. Parámetros físicos de las 43 rutas de barrido

En las 43 rutas, se tomó la ruta, el área, y el peso total de los residuos, a continuación, se presenta la tabla utilizada para este proceso:

Tabla 9. Peso total por semana de cada ruta

RUTA	PESO TOTAL	
	SEMANA 1	SEMANA 2
1		
2		
3		
4		
5		

6		
7		
8		
9		
10		

Fuente: Autores

5.3.2. Parámetros físicos de los mercados Recinto ferial y San Francisco

- Fórmula para el cálculo del número de muestras

Para determinar este parámetro se utilizó el método de muestreo estadístico, que da como resultado la cantidad de muestras requeridas dentro del mercado Recinto ferial.

Este método se calcula a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 1. Método estadístico para calcular el número de muestras.

$$n = \frac{Z^2 N * (p * q)}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * (p * q)}$$

Fuente: (Herrera Castellanos, 2011)

donde:

n= es el tamaño de la muestra;

Z= es el nivel de confianza;

p= es la variabilidad positiva o probabilidad de éxito;

q= es la variabilidad negativa o probabilidad de fracaso;

N= es el tamaño de la población;

E= es la precisión o error.

A partir de la ecuación 1 se procedió a calcular el tamaño muestral de cada área:

Ecuación 2. Fórmula del método por muestreo estratificado

$$n_i = n \frac{N_i}{N}$$

Fuente: (Puente et al., 2017)

donde:

n_i= es el tamaño de la muestra por estrato requerido

n= es el tamaño de la muestra

N_i= es el tamaño del estrato

N= al número de elementos de la población

- Cálculo del número de muestras del mercado Recinto ferial

Utilizando la ecuación 1 anteriormente descrita, se procedió a realizar el cálculo necesario para determinar el número de muestras requeridas. Esto se hizo teniendo en cuenta los productos que se comercializan dentro del mercado Recinto Ferial, que cuenta con un total de 628 puntos de venta. Tras realizar los cálculos pertinentes, se determinó que el número de puntos a muestrear es de 130.

Con base a estos resultados, las actividades que mayoritariamente tienen que muestrearse son los 209 puestos de frutas y verduras, para los cuales se requieren 43 muestras, seguido de los 171 puestos de ropa, con 35 muestras. Y para proporcionar una perspectiva completa, la tabla 12 detalla el tamaño muestral necesario para cada tipo de producto, según la cantidad de puestos involucrados:

Tabla 10. Tamaño muestral por cada tipo de producto comercializado en el mercado Recinto ferial

Producto	N.º Puestos	Muestra
Cárnicos	35	7
Mariscos	7	2
Abarrotes	65	13
Ropa	171	35
Frutas y Verduras	209	43
Granos	7	2
Comida y bebida	73	15
Repuestos	15	3
Artesanía	35	7
Gabinete belleza	4	1
Flores y montes	7	2
Total	628	130

Fuente: Autores

- **Número de muestras del mercado San Francisco**

Dentro del mercado San Francisco no se efectuó el cálculo del número de muestras, ya que se trabajó con la totalidad de puestos existentes. Esto se debe a que, de lunes a viernes, únicamente 10 puestos se encuentran en funcionamiento para su comercialización.

Por otro lado, los días sábados se encuentran habilitados 71 puestos, así que se procedió a recolectar muestras de todos estos para su posterior caracterización

5.3.3. Recolección de los residuos a muestrear

- **Recolección de muestras en el mercado Recinto ferial**

La recolección de las 130 muestras se desarrolló junto con el personal de barrido, en donde se recogió en fundas etiquetadas los residuos con el nombre de cada tipo de producto, para luego ser pesadas mediante una balanza digital de marca CAMRY.

- **Recolección de muestras en el mercado San Francisco**

De lunes a viernes se encuentran habilitados 10 puntos de venta, entre ellos tenemos 6 de comida, 1 de abarrotes, 1 de ropa usada y 2 de verduras, por lo que se procedió a recolectar y pesar los residuos generados en cada uno de estos puestos para su posterior caracterización.

Por otro lado, los días sábados, la actividad comercial se expande y se habilitan en total 71 puestos dentro del mercado. En esta jornada, se procedió a recolectar y pesar muestras de residuos sólidos de todos y cada uno de los puestos, con el objetivo de obtener una visión integral de la generación de residuos durante el día de mayor actividad.

Destacando que también se pesó la basura recolectada por el personal a través del barrido manual con escoba y recogedor.

Para el registro de datos obtenidos, se emplea un formato en donde se anota de manera oportuna la información recolectada de los pesos (kg) correspondientes a cada tipo de negocio o puesto en general como se ilustra en la tabla 9.

Tabla 11. Registro del peso semanal de cada tipo de producto comercializado en el mercado Recinto ferial.

Residuos recolectados	Peso semana 1 (kg)	Peso semana 2 (kg)	Promedios
Fecha de Recolección			
Frutas y Verduras			
Ropa			
Comida			
Artesanías			
Carnicería			
Marisquería			
Abarrotes			
Repuestos			
Gabinete belleza			
Granos			
Flores y montes			
Total			

Fuente: Autores

Al llegar al relleno sanitario se procede a realizar la obtención de parámetros físicos.

5.3.4. Cálculo de los parámetros físicos

A través de la metodología aprobada por la AME (Asociación de Municipalidades Ecuatoriana), la cual consiste en una gestión de los residuos desde su origen hasta su disposición final (AME, 2019), se analizarán los siguientes parámetros físicos: producción per-cápita (PPC), clasificación o caracterización de los residuos sólidos y la determinación de la densidad. En esta fase se obtendrá resultados que ayudarán a definir la cantidad de residuos generados por puesto o negocio y precisar qué tipo de residuos es el que mayor prevalece en los mercados Recinto Ferial y San Francisco.

- Producción per cápita y generación total diaria de los residuos

Los datos adquiridos del censo y peso de las muestras, permiten obtener el cálculo de la producción per cápita, esto a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Producción per cápita (PPC)} = \frac{\text{Peso total de los residuos (Wt)}}{\text{Número de locales comerciales (Nt)}}$$

Para conocer la producción diaria total de los residuos se multiplica la PPC media

$$\text{Generación total diaria de los residuos} = \text{PPC} * \text{Nt} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{día}} \right)$$

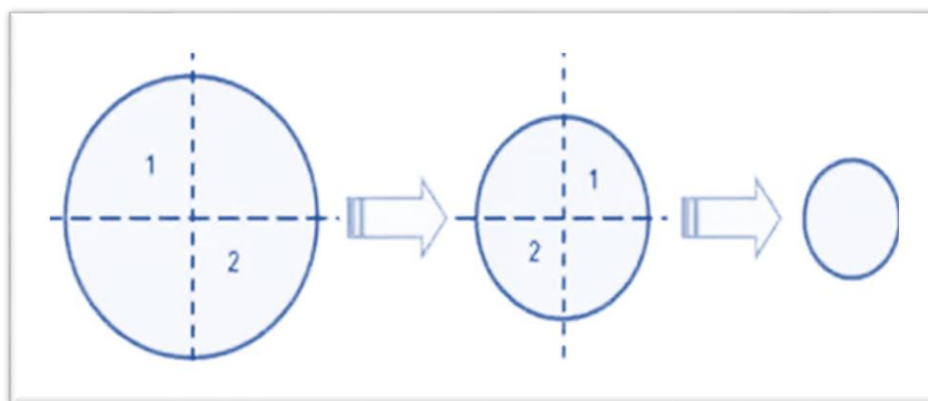
- Composición física o caracterización de los residuos

Para la determinación de la composición física de los residuos generados en el mercado Recinto Ferial y San Francisco se trabaja con las muestras recolectadas por día.

Procedimiento:

- a) Las muestras recolectadas en fundas se vacían formando un montón sobre una geomembrana, esto es para que los residuos no tengan contacto con el suelo a fin de no contaminar el mismo.
- b) Al encontrar residuos de gran tamaño se debe proceder a cortarlos o romperlos hasta llegar a un tamaño de 15*15 cm o menos.
- c) Al homogenizar las muestras se debe tomar en cuenta qué si el volumen de los residuos recolectados es muy grande, se emplea el método de cuarteo o partes iguales, el cual se basa en dividir en 4 partes iguales los residuos A, B, C, D y se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo este paso hasta dejar una muestra final 50 kg o menos.

Ilustración 6. Método de cuarteo



Fuente: Autores

Con la muestra seleccionada se procede a separar residuos inorgánicos de los orgánicos, esto se llevó a cabo en la zona de compostaje del relleno sanitario del cantón Azogues.

Al concluir con la clasificación de los residuos, se registra los datos obtenidos como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 12. Registro del peso de los residuos según su composición por semana

Residuos según su composición	Peso (kg) de la semana 1	Peso (kg) de la semana 2	Total (kg)
Orgánicos			
Inorgánicos			
Total (kg)			

Fuente: Autores

- Densidad

Para el cálculo de la densidad fueron necesarios los siguientes pasos:

1. Dentro de un recipiente cilíndrico se depositan los residuos y se los compacta levantándolo 20 cm del suelo y dejándolo caer tres veces para lograr llenar espacios vacíos.
2. Medir la altura libre de los residuos dentro del recipiente, es decir el espacio restante o vacío de este.
3. Para el cálculo del volumen es necesario conocer ciertas medidas, como la altura del recipiente cilíndrico y el diámetro de este.
4. Y finalmente para la obtención de la densidad se debe dividir el peso total de los residuos para el volumen del recipiente, así mismo, es importante recalcar que se debe restar el volumen de la altura libre de los residuos dentro del recipiente cilíndrico, a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 3. Cálculo de la densidad

$$Densidad (p) = n = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 * (H-h)}$$

Fuente: (Colomer Mendoza & Gallardo Izquierdo, 2010)

Donde:

- **W:** Peso de los residuos sólidos (kg)
- **V:** Volumen de los residuos sólidos (m3)

- **D:** Diámetro del cilindro (m)
- **H:** Altura total interior del cilindro (m)
- **h:** altura libre del cilindro (m)
- **H:** Constante

Los datos obtenidos deben ser registrados en el formato de la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 13. Formato del registro de los parámetros para calcular la densidad

No	Fecha	Diámetro del cilindro (m)	Altura total de cilindro (m)	Altura libre del cilindro (m)	Peso total (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
Día 1							
Día 2							
Día 3							
Día 4							
Día 5							
Día 6							
Día 7							

Fuente: Autores

Capítulo III

6. Resultados

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, iniciaremos con los obtenidos en la socialización y en la aplicación de encuestas.

6.1.Socialización

Durante este proceso de socialización pudimos dar a conocer la finalidad del proyecto, en donde logramos asegurar la colaboración tanto del equipo de trabajo como de los inspectores del servicio de barrido, quienes no solo accedieron a participar en una encuesta que abordaría el servicio en detalle, sino que también aceptaron que los acompañemos en las jornadas de barrido, respetando los días y horarios establecidos por el departamento de Gestión Ambiental del municipio de Azogues.

Ilustración 7. Socialización



Fuente: Autores

6.2. Aplicación de encuestas

La finalidad de la encuesta aplicada consistió en adquirir información inicial sobre el servicio de barrido, cantidad de residuos generados, rutas de recolección, distancias recorridas, equipos y materiales utilizados y los problemas e inconvenientes existentes.

Ilustración 8. Aplicación de encuestas al personal de barrido



Fuente: Autores

Tabla 14. Resultados de la encuesta dirigida al personal de servicio de barrido

1. Edad							
20 - 25 años	25 - 30 años	30 - 35 años	35 - 40 años	40 - 45 años	45 - 50 años	50 - 55 años	55 - 60 años
1	1	4	6	15	8	6	3
2. Sexo							
Masculino				Femenino			
2				42			
3. Nivel de educación							
Primaria	Secundaria	Bachiller	Superiores		No tiene		
21	8	12	2		1		
4. ¿Cuántos años ha trabajado dentro del sistema de barrido de calles?							
Menor a 1 año	1 a 2 años	2 a 5 años	5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años	Mayor a 20 años	
0	5	9	4	7	5	14	
5. ¿Recibe de su empleador las herramientas y equipos de limpieza necesarios y en buen estado?							
Si				No			
37				7			
6. ¿Qué tipo de herramientas o equipos usa para el barrido de residuos?							
Escoba y recogedor	Fundas plásticas	Pala	Carritos de basura		Otro (especifique su respuesta)		
44	40	2	7		5		
7. ¿Está de acuerdo o conforme con el material que utiliza para la limpieza de residuos?							
Si				No			
32				12			
8. ¿Qué distancia recorre al día con respecto a la ruta de barrido de los residuos?							

Menos de 1000 m		1000 a 2000 m		2000 a 3000 m		Más de 3000 m	
		32		10		2	
9. Una vez que usted termina su ruta. ¿Qué cantidad de basura recoge aproximadamente al día?							
Menor a 5 kg		5 a 10 kg		10 a 15 kg		15 a 20 kg	
20 a 25 kg		25 a 30 kg		Más de 30 kg (por favor especifique la cantidad)			
						8	
						36	
10. ¿Con que frecuencia recibe capacitaciones con aspectos relacionados al mejoramiento de la calidad del servicio de limpieza que se ofrece?							
Siempre		Frecuentemente		Rara vez		Nunca	
		1		22		21	
11. ¿Con que frecuencia el inspector supervisa el servicio de limpieza que usted realiza?							
Siempre		Frecuentemente		Rara vez		Nunca	
43						1	
12. ¿Cree usted que ha tenido afecciones a la salud por la actividad diaria que realiza en su trabajo?							
Si				No			
35				9			
13. ¿Con que frecuencia solicita usted atención medica?							
Siempre		Frecuentemente		Rara vez		Nunca	
4		2		35		3	
14. ¿Está de acuerdo con las rutas establecidas dentro del servicio de barrido?							
Si				No			
37				7			
15. ¿Está de acuerdo o conforme con el horario que le proporciona el sistema?							
Si				No			
33				11			
16. ¿Ha tenido usted algunos inconvenientes con respecto a la limpieza de residuos en la ciudad?							
Si				No			
24				20			
17. ¿Qué equipos de protección individual le facilita su empleador?							
Guantes		Gorras		Uniformes		Mascarillas	
Chalecos		Audífonos		Otro			
43		36		8		13	
						10	
						11	
18. ¿Con que frecuencia cambia su equipo de seguridad?							
Semanal		Mensual		Cada año		Cada 2 años	
2		3		31		8	
19. ¿Cree usted que dentro de su labor diaria se necesitan hacer algunas modificaciones?							
Si				No			
31				13			
20. ¿Considera usted que el ambiente laboral es bueno?							
Si				No			
27				17			

21. ¿Qué recomendaría usted para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad de Azogues?		
Nada todo bien	Concientización a la ciudadanía respecto a horarios de recolección de la basura	Instrumentos de trabajo a tiempo y en buen estado
8	34	2

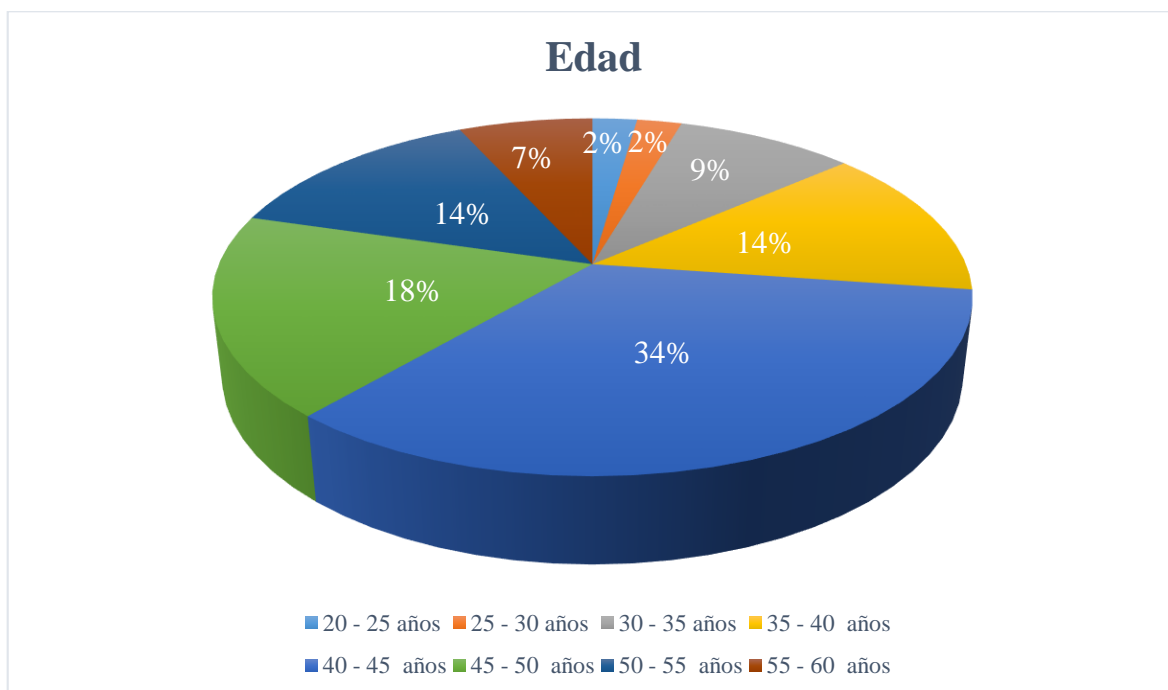
Fuente: Autores

6.2.1. Tabulación de datos

Tabla 15. Edad

20 - 25 años	25 - 30 años	30 - 35 años	35 - 40 años	40 - 45 años	45 - 50 años	50 - 55 años	55 - 60 años
1	1	4	6	15	8	6	3

Ilustración 9. Edad

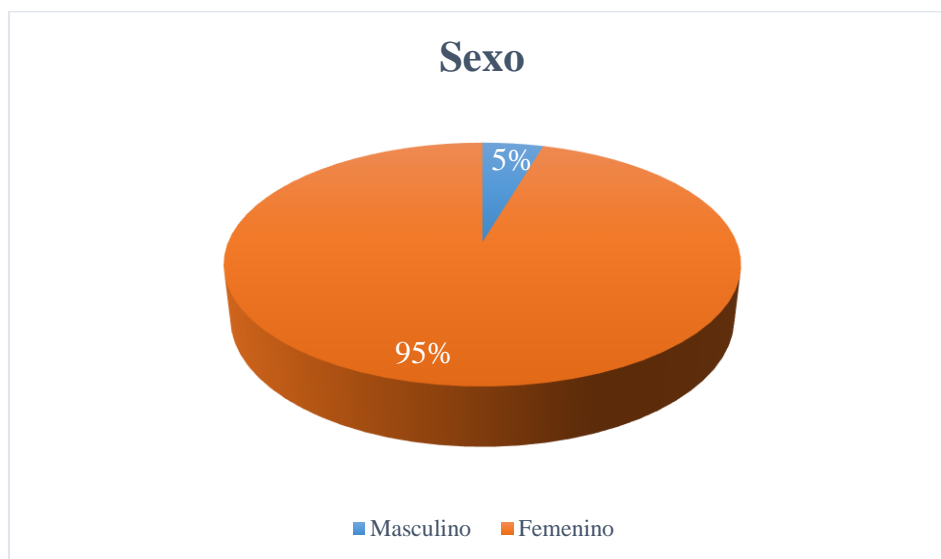


Al analizar el gráfico 10, nos indica que el 34% del personal se encuentra en un rango de edad de 40 a 45 años, seguido del 18% con una edad comprendida de 45 a 50 años, un rango igual al 14% de 50 a 55 años y de 35 a 40 años, y con el 2% del personal con edades de 20 a 25 años y de 25 a 30 años.

Tabla 16. Sexo

Masculino	Femenino
2	42

Ilustración 10. Sexo

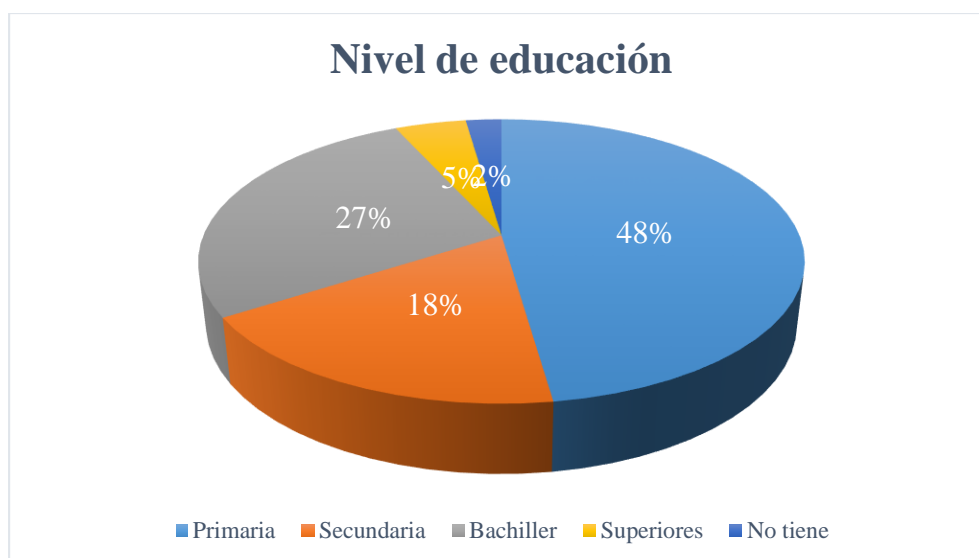


Se puede observar en la ilustración 11, que el 95% del personal es de sexo femenino, mientras que el 5% del personal es masculino.

Tabla 17. Nivel de educación

Primaria	Secundaria	Bachiller	Superiores	No tiene
21	8	12	2	1

Ilustración 11. Nivel de educación

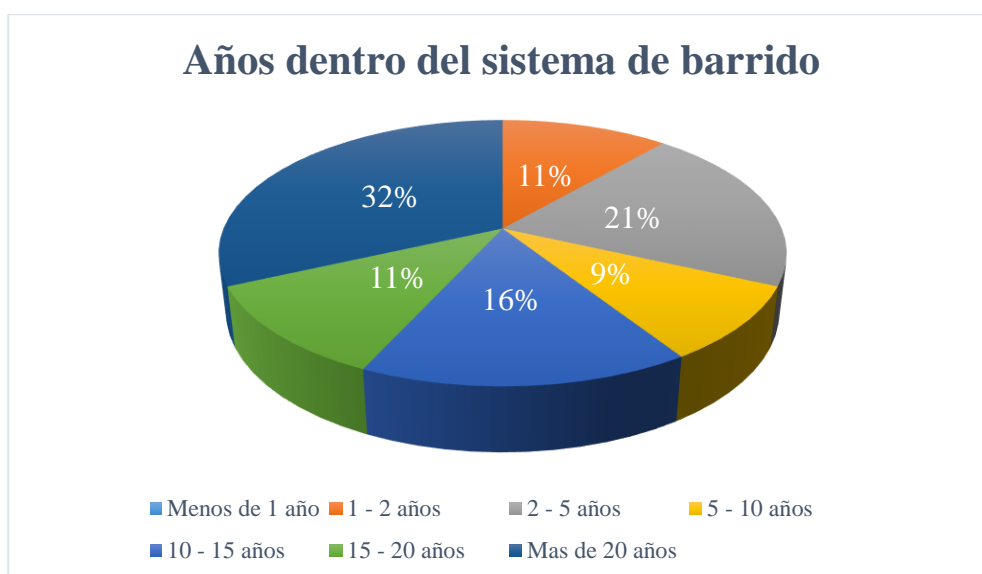


La mayor parte del personal, es decir el 48% tiene estudios de primaria, el 27% lo integra personas con un nivel académico de bachiller, el 5% han adquirido estudios superiores y solo el 2% no cuenta con nivel de educación.

Tabla 18. ¿Cuántos años usted ha trabajado dentro del sistema de barrido de calles?

Menor a 1 año	1 a 2 años	2 a 5 años	5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años	Mayor a 20 años
0	5	9	4	7	5	14

Ilustración 12. ¿Cuántos años usted ha trabajado dentro del sistema de barrido de calles?



El 32% del personal tiene una experiencia laboral de más de 20 años dentro del sistema de barrido. El 16% ha venido trabajado en el servicio de 10 años a 15 años, mientras que el 11% tiene una experiencia de 15 años a 20 años y de 1 año a 2 años. Además, el 9% viene laborando en el servicio de 5 años a 10 años.

Tabla 19. ¿Recibe de su empleador las herramientas y equipos de limpieza necesarios y en buen estado?

SI	37
NO	7

Ilustración 13. ¿Recibe de su empleador las herramientas y equipos de limpieza necesarios y en buen estado?

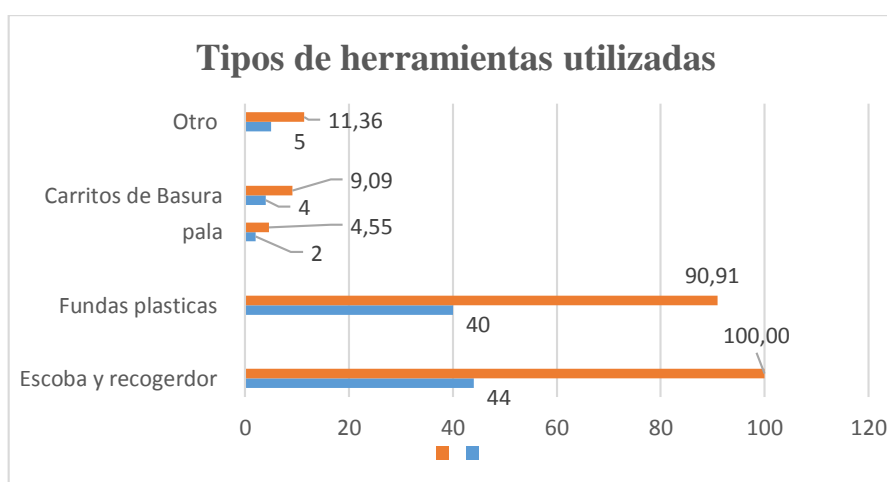


En la figura 14, se puede apreciar que el 84% del personal dispone de herramientas y equipos en condiciones óptimas, mientras que el 16% indica que no cuenta con herramientas en buen estado.

Tabla 20. ¿Qué tipo de herramientas o equipos usa para el barrido de residuos?

Escoba y recogedor	Fundas plásticas	Pala	Carritos de basura	Otro (especifique su respuesta)
44	40	2	7	5

Ilustración 14. ¿Qué tipo de herramientas o equipos usa para el barrido de residuos?



En la ilustración 15, muestra que el 100% del personal utiliza escoba y recogedor.

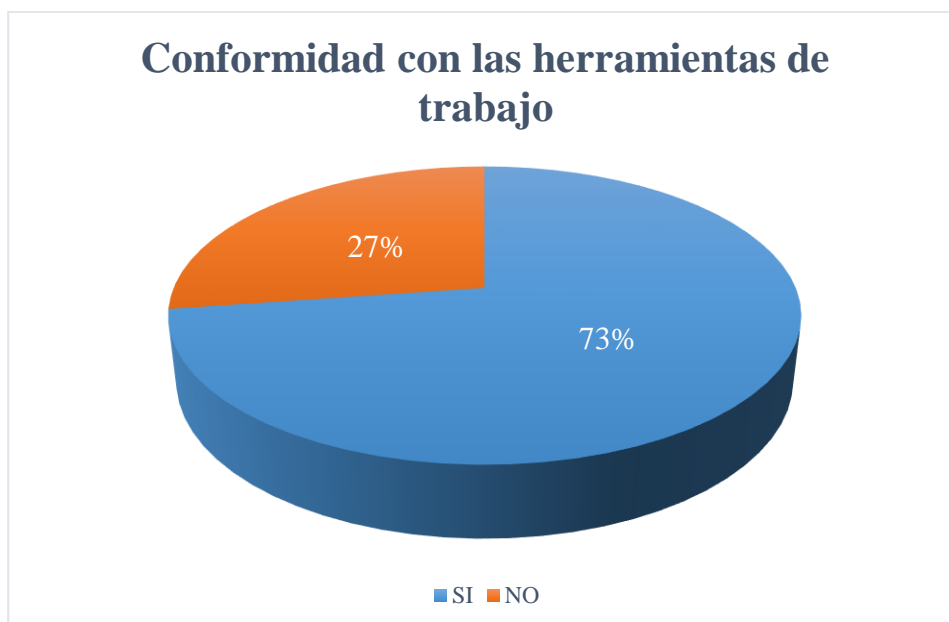
El 90.91% utilizan fundas plásticas, pero el 9.9 % menciona que utilizan carritos para la recolección de residuos, ya que existen personas que laboran dentro del mercado recinto ferial y no suelen hacer uso de este material.

También se puede observar que el 11.36% del personal hace uso de saquillos y solo el 4.55% mencionan que utilizan palas.

Tabla 21. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el material que utiliza para la limpieza de residuos?

SI	32
NO	12

Ilustración 15. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el material que utiliza para la limpieza de residuos?

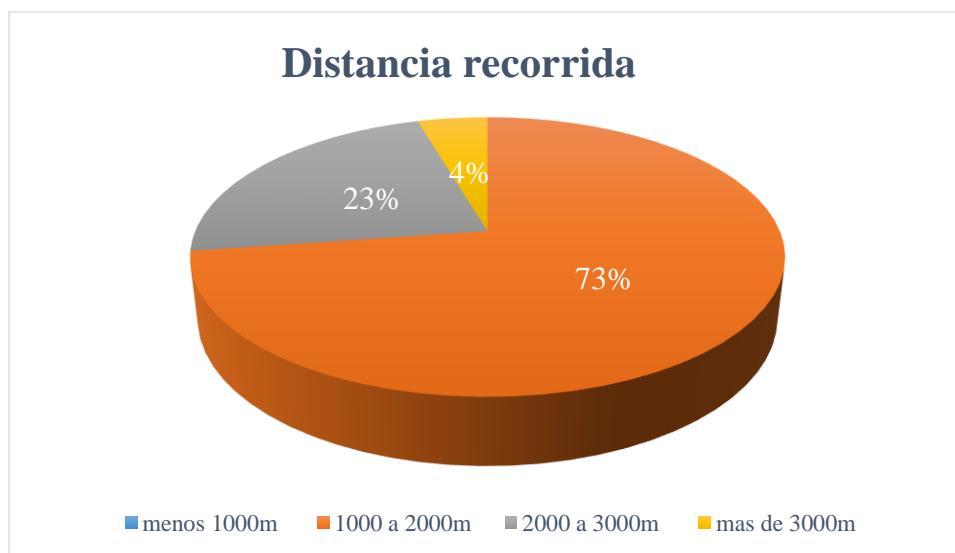


El 73% del personal está satisfecho con el material de limpieza, mientras que el 27% expresó su insatisfacción debido a que considera que los carritos de basura son demasiado pesados y difíciles de transportar cuando están llenos de residuos.

Tabla 22. ¿Qué distancia recorre al día con respecto a la ruta de barrido de los residuos?

Menos de 1000 m	1000 a 2000 m	2000 a 3000 m	Más de 3000 m
	32	10	2

Ilustración 16. ¿Qué distancia recorre al día con respecto a la ruta de barrido de los residuos?

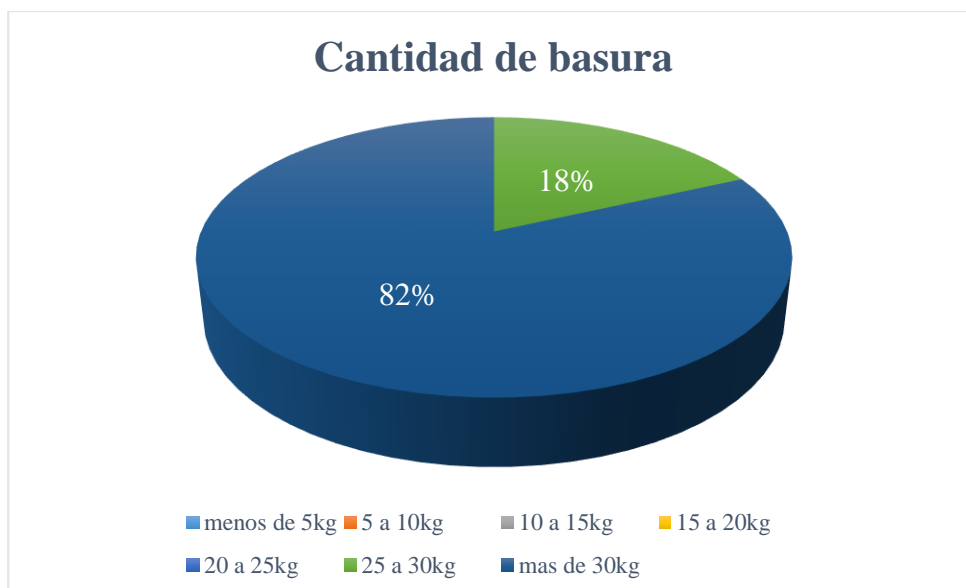


El 73% del personal estima que recorre aproximadamente de 1000 a 2000 metros, el 23% recorre entre 2000 y 3000 metros, y el 4% recorre más de 3000 metros en su tarea de barrido.

Tabla 23. Una vez que usted termina su ruta. ¿Qué cantidad de basura recoge aproximadamente al día?

Menor a 5 kg	5 a 10 kg	10 a 15 kg	15 a 20 kg	20 a 25 kg	25 a 30 kg	Más de 30 kg (por favor especifique la cantidad)
					8	36

Ilustración 17. Una vez que usted termina su ruta. ¿Qué cantidad de basura recoge aproximadamente al día?

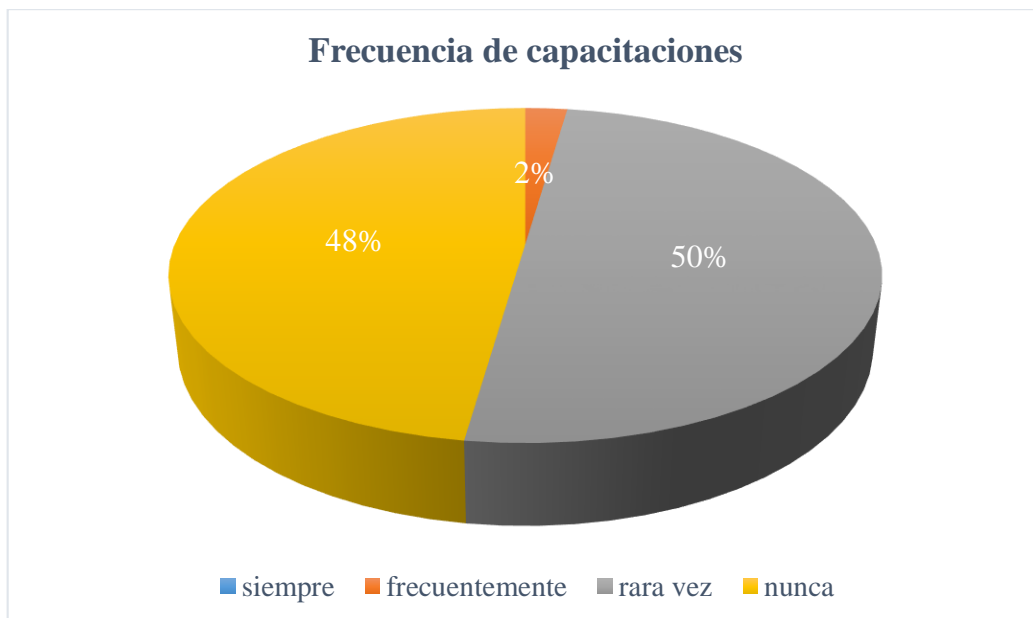


En la figura anterior se observa que el 82% del personal de limpieza supone que recoge más de 30kg de residuos, mientras que el 18% menciona que recoge entre 25 a 30 kg. Cabe recalcar que esto depende de la ruta en cual se encuentren laborando.

Tabla 24. ¿Con que frecuencia recibe usted capacitaciones con aspectos relacionados al mejoramiento de la calidad del servicio de limpieza que se ofrece?

Siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca
	1	22	21

Ilustración 18. ¿Con que frecuencia recibe usted capacitaciones con aspectos relacionados al mejoramiento de la calidad del servicio de limpieza que se ofrece?



El 50% del personal del sistema de barrido señala que rara vez recibe capacitaciones relacionadas con la mejora del servicio, el 48% menciona que nunca ha recibido capacitación al respecto, mientras que solo el 2% ha recibido capacitaciones con frecuencia.

Tabla 25. ¿Con que frecuencia el inspector supervisa el servicio de limpieza que usted realiza?

Siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca
43			1

Ilustración 19. ¿Con que frecuencia el inspector supervisa el servicio de limpieza que usted realiza?

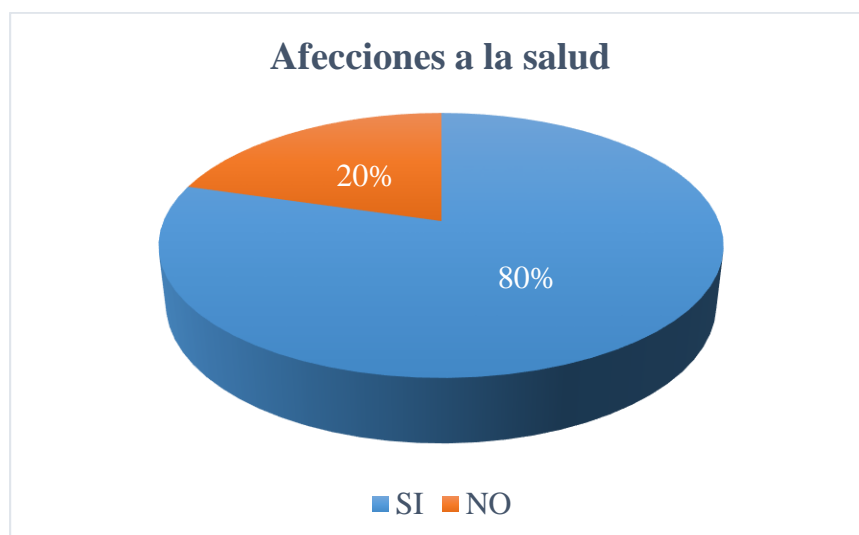


El 98% del personal afirma que el inspector siempre supervisa el servicio que se realiza, aunque que el 2% menciona que no supervisa su labor.

Tabla 26. ¿Cree usted que ha tenido afecciones a la salud por la actividad diaria que realiza en su trabajo?

SI	35
NO	9

Ilustración 20. ¿Cree usted que ha tenido afecciones a la salud por la actividad diaria que realiza en su trabajo?

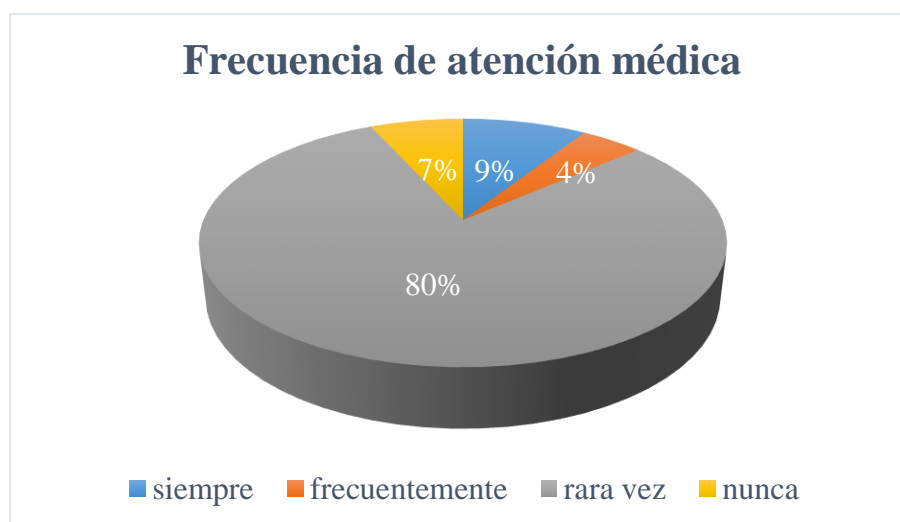


Como se muestra en la figura 21, el 80% del personal asegura haber tenido problemas de salud, tales como dolores musculares, infecciones en vías urinarias y en ojos, alergias, gripes; por el contrario el 20% del personal afirma que no ha sufrido problemas de salud.

Tabla 27. ¿Con que frecuencia solicita usted atención medica?

Siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca
4	2	35	3

Ilustración 21. ¿Con que frecuencia solicita usted atención medica?



El 80% del personal rara vez solicita atención médica en el IESS, el 9% siempre la solicita, el 7% nunca la ha solicitado este servicio y el 4% la solicita con frecuencia.

Tabla 28. Está conforme con las rutas establecidas dentro del sistema

SI	37
NO	7

Ilustración 22. Está conforme con las rutas establecidas dentro del sistema

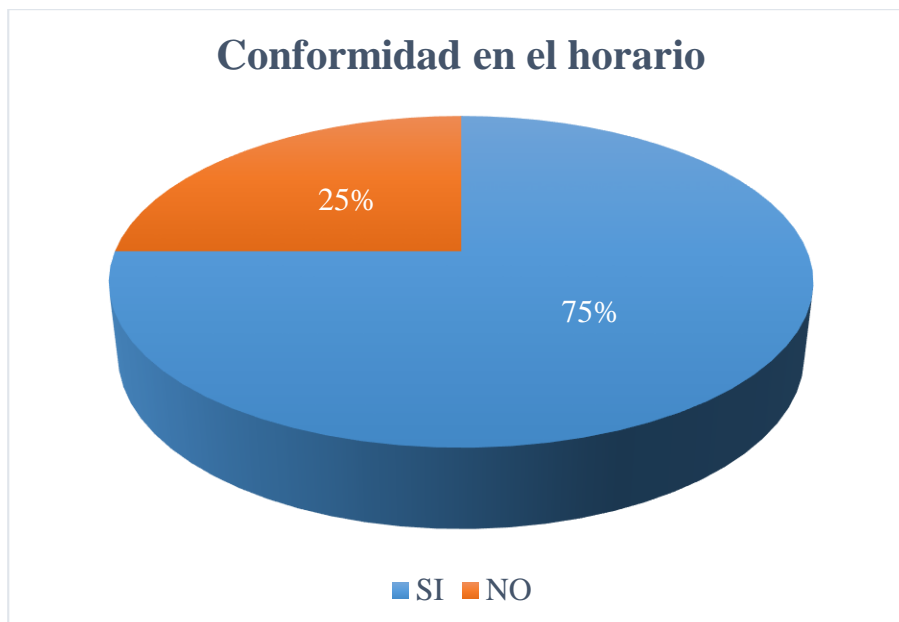


En la ilustración 23, el 84% está de acuerdo con las rutas establecidas dentro del sistema, mientras que el 16% no está de acuerdo, ya que menciona que existen algunas rutas que son muy largas y de poca iluminación.

Tabla 29. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el horario que le proporciona el sistema?

SI	33
NO	11

Ilustración 23. ¿Está usted de acuerdo o conforme con el horario que le proporciona el sistema?

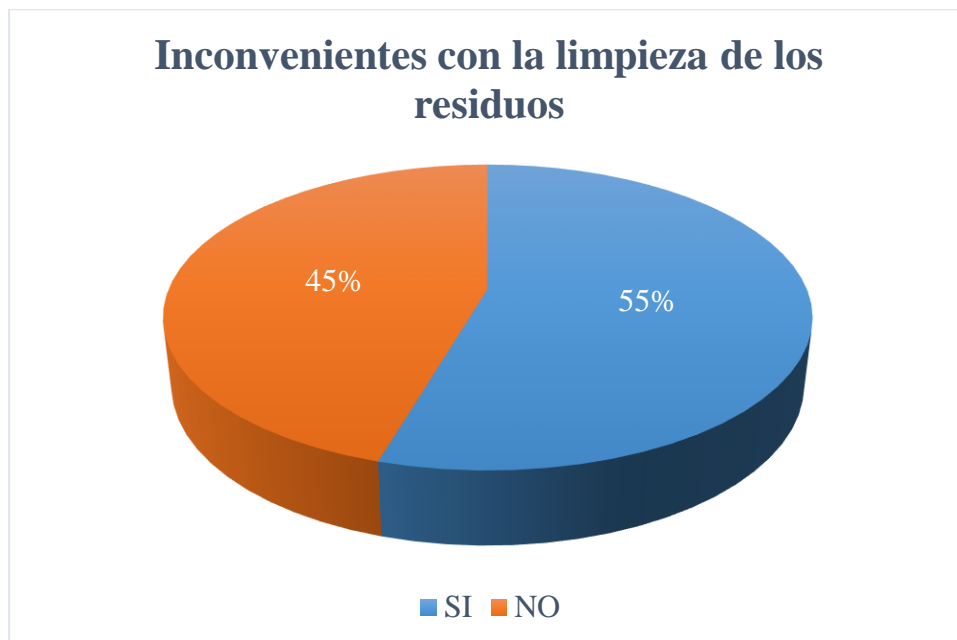


El 75% del personal está conforme con el horario establecido dentro del sistema, pero el 25% no. Los empleados que no están conformes mencionan que los horarios del turno de la madrugada son demasiado tempranos y que esto los expone al riesgo de enfrentar problemas de seguridad, como la delincuencia.

Tabla 30. ¿Ha tenido usted algunos inconvenientes con respecto a la limpieza de residuos en la ciudad?

SI	24
NO	20

Ilustración 24. ¿Ha tenido usted algunos inconvenientes con respecto a la limpieza de residuos en la ciudad?

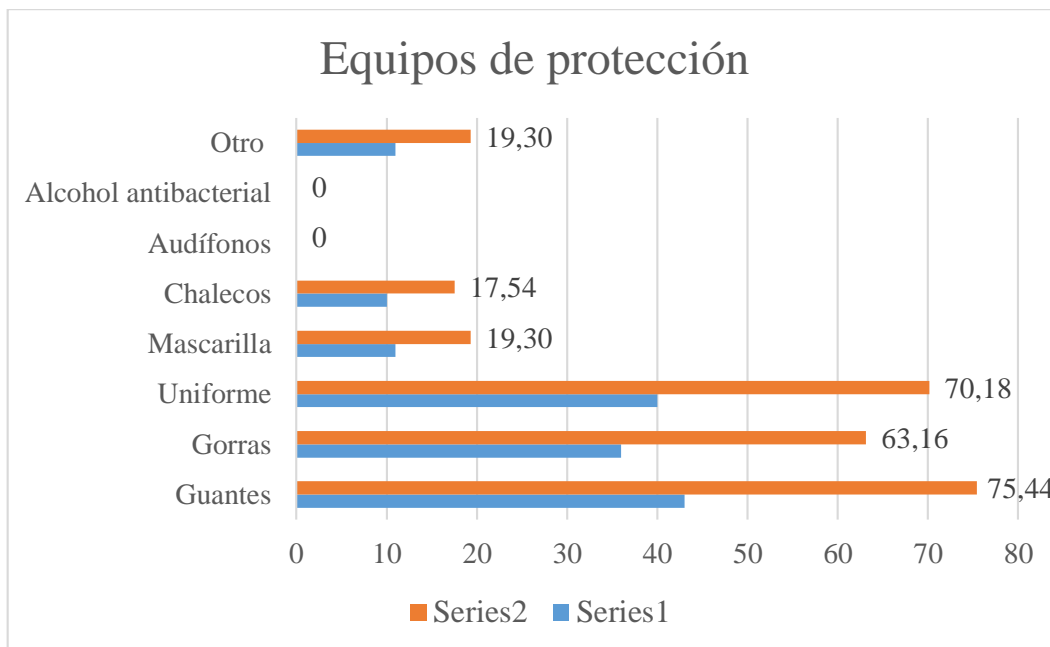


El 55% del personal de barrido ha enfrentado dificultades relacionadas con la limpieza de residuos, tales como problemas de seguridad debido a la delincuencia, la presencia de basura fuera de los horarios establecidos, ineficiencias en la recolección por parte de los camiones, la presencia de perros callejeros y la acumulación de basura doméstica en las papeleras. Por lo contrario, el 45% no ha experimentado tales inconvenientes.

Tabla 31. ¿Qué equipos de protección individual le facilita su empleador?

Guantes	Gorras	Uniformes	Mascarillas	Chalecos	Audífonos	Otro
4	3	8	13	1		1
3	6			0		1

Ilustración 25. ¿Qué equipos de protección individual le facilita su empleador?

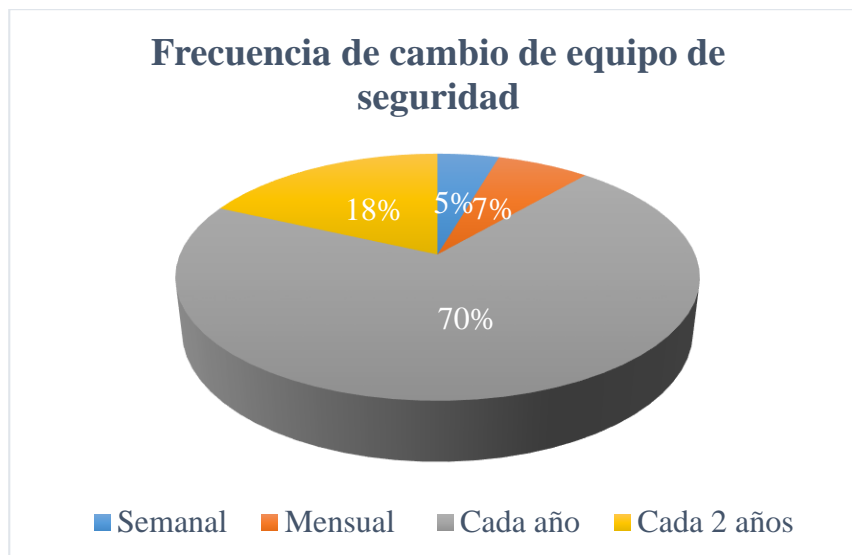


El 75.44% del personal indica que les facilitan guantes.

El 63.16% cita que les proporcionan gorras, el 90.33% cuenta con uniformes, el 70.18% dice que les dan mascarillas, el 17.54% chalecos, el 19.30 % mascarillas y otros como pañoletas.

Tabla 32. ¿Con que frecuencia cambia su equipo de seguridad?

Semanal	Mensual	Cada año	Cada 2 años
2	3	31	8



El 70% del personal señala que su equipo de seguridad es cambiado cada año, el 18% cada 2 años, el 5% cambia semanalmente y el 7% Mensualmente.

Tabla 33. ¿Cree usted que dentro de su labor diaria se necesitan hacer algunas modificaciones?

SI	31
NO	13

Ilustración 26. ¿Cree usted que dentro de su labor diaria se necesitan hacer algunas modificaciones?

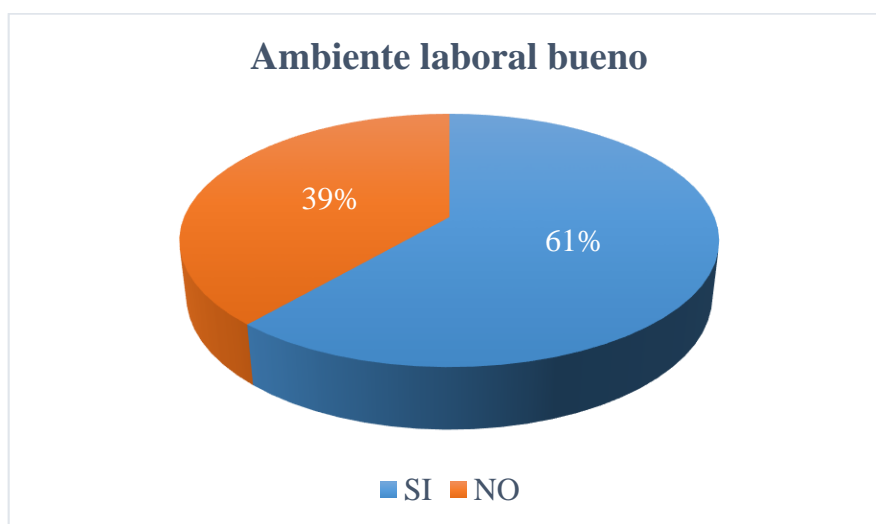


El 70% del personal de barrido considera que se deben realizar modificaciones en su labor diaria, especialmente en lo que respecta a los horarios y rutas en las que trabajan. Por otro lado, el 30% opina que no es necesario hacer cambios en este aspecto.

Tabla 34. ¿Considera usted que el ambiente laboral es bueno?

SI	27
NO	17

Ilustración 27. ¿Considera usted que el ambiente laboral es bueno?



En la figura 28, el 61% del personal de barrido si considera que el ambiente laboral es bueno, aunque que el 39% no lo considera así debido a la dificultad para socializar, atribuyendo esta situación a las diferencias en el carácter de algunos empleados.

Tabla 35. ¿Qué recomendaría usted para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad de Azogues?

Nada todo bien	Concientización a la ciudadanía respecto a horarios de recolección de la basura	Instrumentos de trabajo a tiempo y en buen estado
8	34	2

Ilustración 28. ¿Qué recomendaría usted para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad de Azogues?



El 77% del personal recomienda una concientización a la ciudadanía con respecto a horarios de recolección de los residuos, el 18% afirma que nada que todo está bien, mientras que el 5% recomienda que los instrumentos de trabajo les hagan llegar a tiempo y en buen estado.

6.3.Cumplimiento de los objetivos

6.3.1. Evaluar la situación actual de las 42 rutas de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón

Azogues

a) Recolección de información

Para este proceso el Ing. Fausto Quevedo, director del departamento de Gestión Ambiental, nos informó que para cumplir con las tareas de barrido de calles y espacios públicos en la ciudad de Azogues se ha dividido a la zona urbana en 42 rutas o sectores, mismos que se detallan en el siguiente cuadro con las longitudes respectivas.

Tabla 36. Rutas de barrido de calles

SECTOR	LONGITUD (m)	SECTOR	LONGITUD (m)	SECTOR	LONGITUD (m)
S1	1896.97	S15	1498.49	S29	2388.60
S2	2248.23	S16	1409.70	S30	1201.50
S3	2956.96	S17	1988.87	S31	1337.56
S4	1563.96	S18	1054.88	S32	2327.31
S5	1570.17	S19	1568.12	S33	1474.81
S6	1427.16	S20	1872.85	S34	2372.52
S7	2554.27	S21	1353.66	S35	2331.35
S8	2082.38	S22	1506.20	S36	1848.31
S9	2280.00	S23	1471.49	S37	2484.40
S10	3319.83	S24	2389.53	S38	1160.68
S11	1275.51	S25	2678.38	S39	1100.87
S12	1773.90	S26	1952.78	S40	1341.02
S13	1278.15	S27	2042.82	S41	2589.91
S14	1207.11	S28	2366.90	S42	2401.58

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental del GADMA, 2022

Después de analizar el cuadro antes descrito que ha proporcionado el municipio de Azogues, se obtuvo una suma total de 76,976.81 metros o 76.97 kilómetros de longitud con un promedio de 1,832.78 metros o de 1.83 kilómetros de longitud.

b) Acompañamiento al personal en el proceso de barrido

- Acompañamiento en calles del centro urbano

Para comenzar con el acompañamiento de lunes a viernes al personal encargado del servicio de barrido de calles, nos concentramos en el parqueadero del Municipio de Azogues junto con los empleados, en donde la inspectora registra la asistencia de cada uno.

Una vez que llegamos a las rutas designadas, el personal encargado procede a realizar el barrido, cada uno con las herramientas necesarias, como escobas, recogedores, bolsas plásticas, y en algunos casos, saquillos para la recolección de residuos. Conforme

las bolsas se llenan, se depositan en puntos de recolección de basura, para luego ser trasladadas al vertedero sanitario mediante un vehículo recolector del Municipio.

Este proceso empieza a partir de las 2H00 y termina a las 7H30 con dos trabajadores asignados por ruta. Posteriormente, en el turno de la tarde, nos reunimos nuevamente en el parqueadero del municipio para repetir el procedimiento desde la 13H30 hasta las 16H00.

Por el contrario, los días sábado y domingo iniciamos el acompañamiento al personal del servicio de barrido se realizó a partir de las 3H00 hasta las 7H00. Luego, en el horario de la tarde, el proceso se realizó desde la 15H00 hasta las 18H00, pero solo con un trabajador por cada ruta.

- **Acompañamiento al personal en el mercado Recinto Ferial**

En el mercado Recinto Ferial, se brindó acompañamiento al equipo de limpieza, en donde nos reunimos a las 6:00 am en una instalación donde guardan sus herramientas de trabajo, ubicada en el área de los contenedores. Posterior a ello, realizamos el recorrido junto al personal, utilizando carritos móviles para recolectar los residuos generados por cada puesto o negocio.

Los días lunes, martes y jueves, se pudo observar que el recorrido se realiza de 3 a 4 veces al día, mientras que, los días miércoles, viernes, sábados y domingos la recolección de los residuos se realiza como mínimo de 4 a 6 veces al día debido a que son jornadas de mayor concurrencia y generación de residuos.

Cabe recalcar que los días lunes, miércoles y viernes, los trabajadores inician su labor con la limpieza y lavado del área donde se encuentran los contenedores, para luego emprender su recorrido.

- **Acompañamiento al personal de barrido en el mercado San Francisco**

El acompañamiento en el mercado San Francisco se realizó de lunes a viernes en el horario de la tarde, en donde se encuentran habilitados 10 de los 71 puestos, mientras que los días sábados están habilitados todos los 71 puestos. Para el barrido de los residuos, el personal asignado, utiliza herramientas como escobas, recogedores y bolsas de basura.

El equipo de barrido pone en marcha la limpieza de los residuos de manera general, puesto que esta actividad no se la realiza por negocio, si no que se efectúa el barrido manual entre los puestos, y al final de la jornada, cada comerciante asume la responsabilidad de desechar los residuos generados en los contenedores designados.

Durante este proceso se recolectaron muestras de residuos generados por cada uno de los puntos de venta, para luego transportarlos hacia el relleno sanitario de la ciudad de Azogues.

Ilustración 29. Acompañamiento al personal durante el proceso de barrido en las rutas y en los mercados



Fuente: Autores

Después de finalizar el proceso de acompañamiento y de trabajo in situ, que duro un tiempo de 4 semanas, en las cuales acompañamos al personal encargado del servicio

de barrido tanto en las rutas en turnos de la madrugada como de la tarde, y en los mercados durante el turno de la mañana, observamos detenidamente como se lleva a cabo este servicio. Y a lo largo de este proceso, hemos venido recopilando los datos necesarios para la realización de estudio.

6.3.2. Comprobación y determinación de resultados

En consecuencia a lo expuesto se pudo comprobar y determinar los siguientes resultados:

6.3.2.1. Inspectores de servicio de barrido

La Municipalidad de Azogues dispone de dos inspectores encargados de supervisar y garantizar la adecuada realización de las labores de limpieza y barrido de las vías públicas y mercados. Para llevar a cabo esta supervisión, estos inspectores registran los horarios de trabajo y la asistencia del personal a su cargo. Asimismo, realizan recorridos por las rutas durante las horas de servicio para evaluar la calidad del trabajo realizado por el personal y para identificar cualquier problema o situación que requiera atención.

6.3.2.2. Personal de barrido de calles y mercados

La municipalidad para dar servicio de barrido cuenta con un total de 65 trabajadores, los cuales 57 barren calles del centro urbano y los 8 restantes barren los mercados. La mayor parte del personal, con un 90%, está compuesto por mujeres, mientras que solo un 10% son hombres, según la Dirección de Gestión Ambiental del Gad Municipal de Azogues con esto se garantiza la equidad de género, dando a la mujer un papel preponderante en la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón. Es relevante señalar que el personal rota entre las rutas de barrido cada 3 meses, lo que permite que todos los empleados trabajen en todas estas de manera equitativa.

6.3.2.3.Rutas

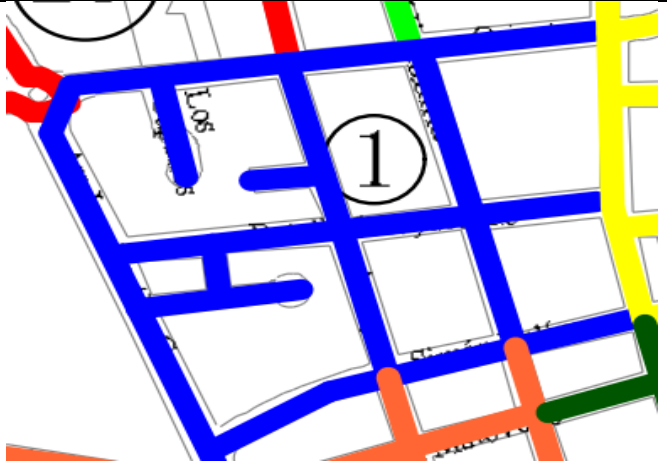


Para recopilar información sobre el servicio de barrido en las rutas, acordamos con los inspectores, realizar un proceso de acompañamiento al personal y un trabajo in situ. Durante el desarrollo de este proceso, utilizamos un programa de información geográfica Google Earth, en donde pudimos verificar las rutas de recolección realizadas por cada miembro del equipo, lo que nos permitió generar una representación gráfica detallada de cada una de estas rutas. Esta representación gráfica, a su vez, nos ayudó a calcular la longitud de las rutas y medir el área que se había cubierto en el proceso.

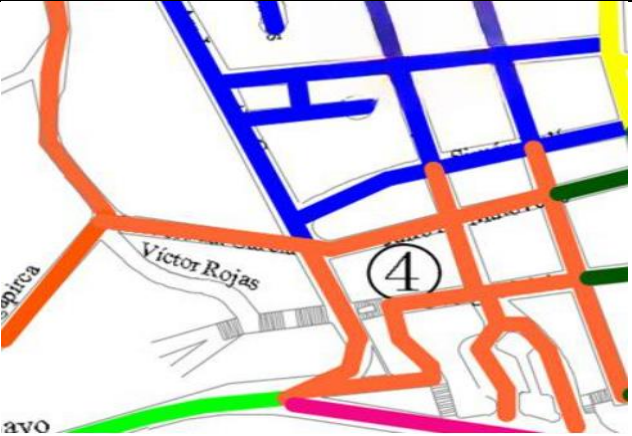

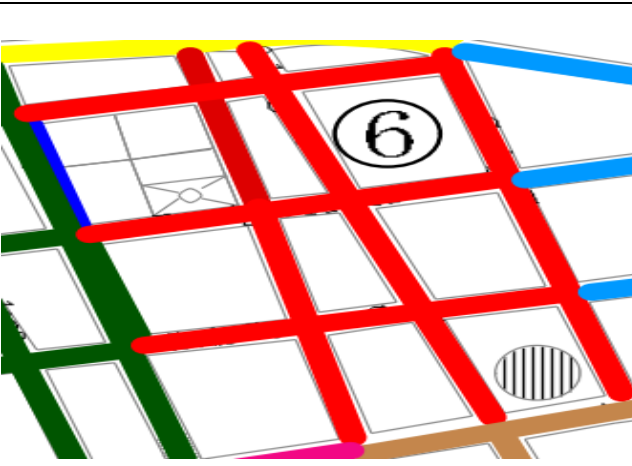
También a lo largo de este trabajo in situ verificamos las calles o sectores incluidos en el servicio de barrido, así como el personal encargado de cada ruta y documentamos los horarios en los que se realiza este procedimiento.

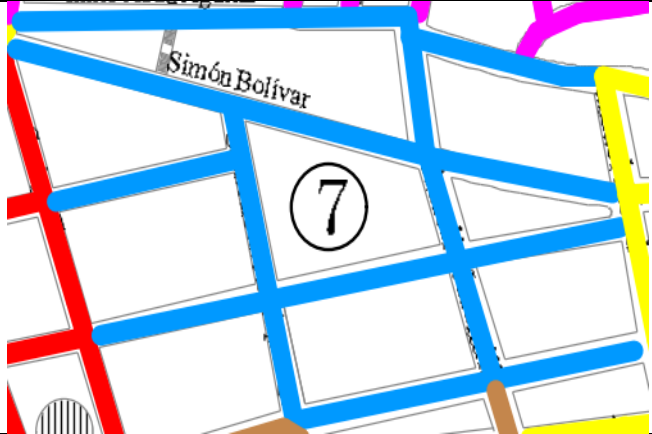
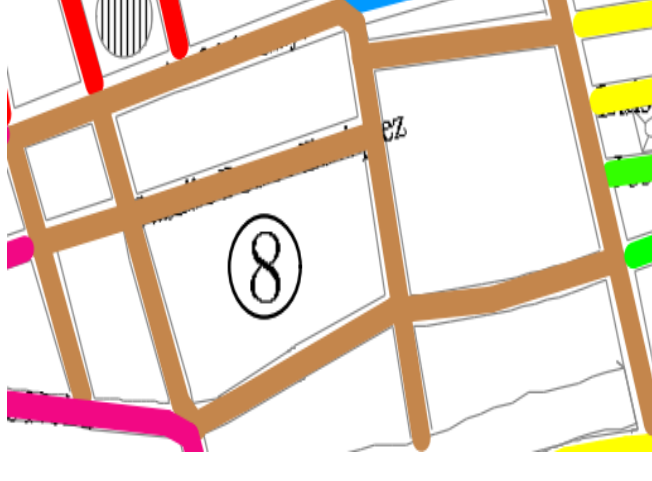

Durante este proceso hemos podido identificar que existe un total de 43 rutas, con un alrededor de 83 km de longitud total y un área de 619,710.02 m². Y para realizar el acompañamiento de manera eficiente, dividimos a las 43 rutas entre dos personas: una se encargó de 22 rutas, mientras que la otra supervisó las otras 21 rutas. A continuación en la tabla 12 se presenta los siguientes resultados:

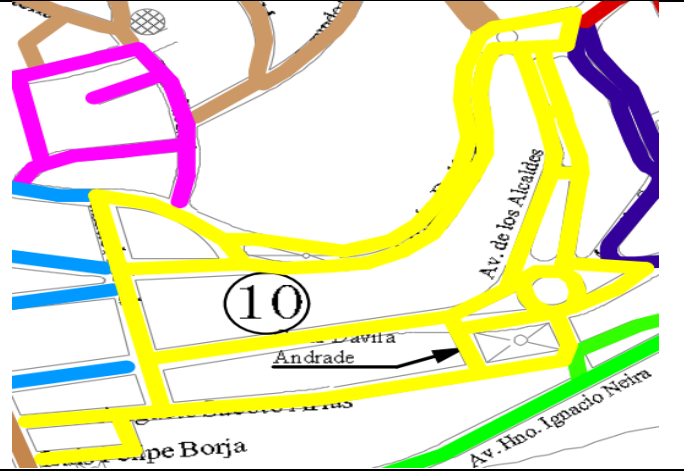
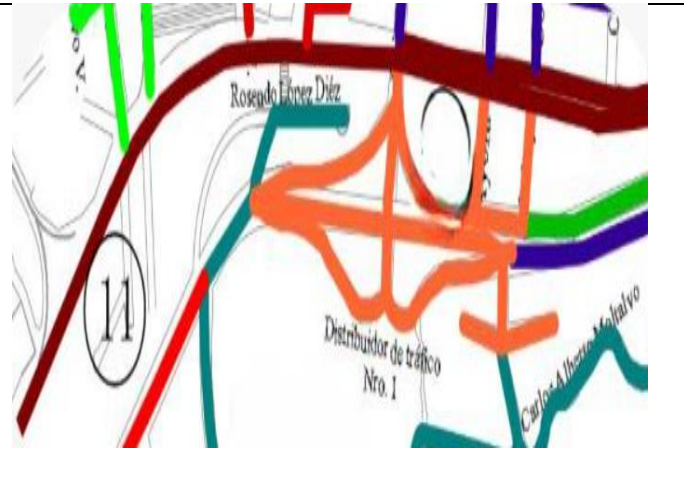
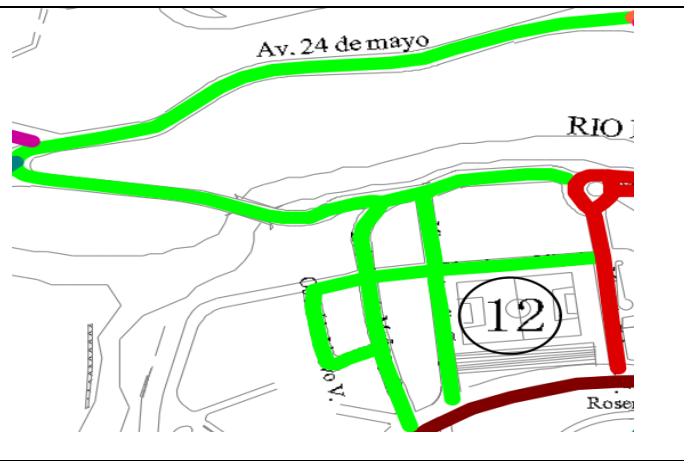
Tabla 37. Rutas establecidas dentro del sistema de barrido con sus calles o avenidas que las compone.

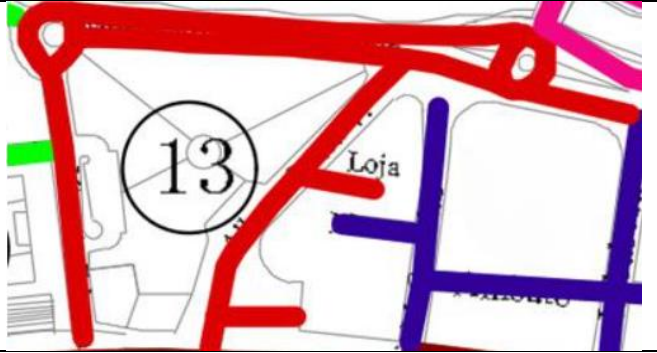
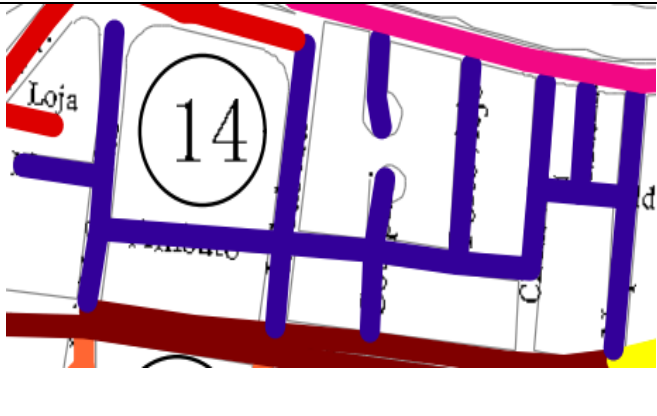

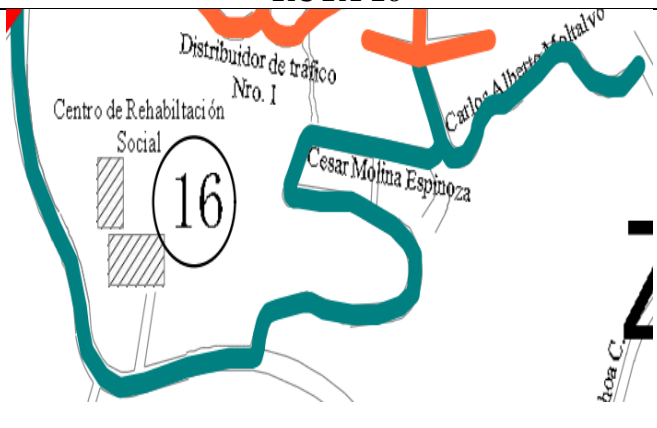
RUTA 1	ESPECIFICACIONES
	Longitud: 1675.20 m
	Área: 11.140,08 m ²
	Personal encargado: Mercy Espinoza, Gladys Azanza
	Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 a 15H00
	Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 15H00 a 17H00
	Calles o sectores barridos: C. coronel Francisco Carrasco, C. Ote, C. Simón Bolívar, C. Bartolomé Serrano, C. Los Capulíes, C. Ayacucho, Azuay, C. Ignacio de Vintimilla.


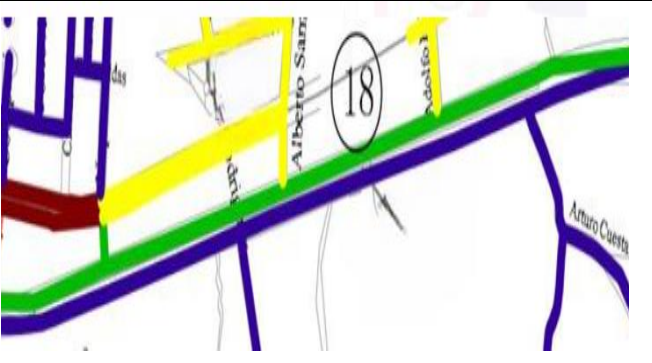
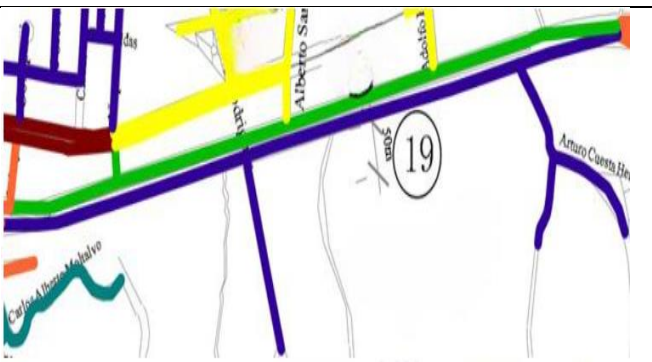
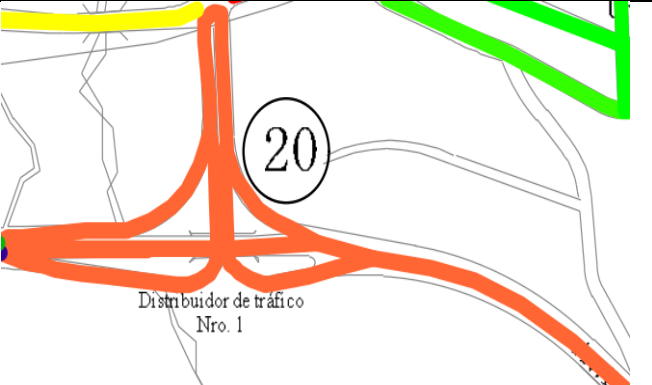
	<p>Incluye el barrido de los exteriores del municipio, Gobernación, CNT</p>
RUTA 2	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 2327.24 m Área: 15.476,14 m² Personal encargado: Teresa Coraisaca, Yolanda Aucancela Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 a 15H00 Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 pm a 17H00 Calles o sectores barridos: C. Bartolomé Serrano, C. Ote, C. 3 de noviembre, C. Emilio Abad Aguilar, C. Simón Bolívar, Guayas, C. 4 de noviembre. Incluye el barrido de la escalinata del monumento a la madre</p>
RUTA 3	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 3048.07 m Área: 20.269,66 m² Personal encargado: María Paguay, Blanca Gordillo Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 pm a 15H00 pm Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 a 17H00 Calles o sectores barridos: C. Ote, C. San Francisco, C. Atahualpa, C. José Joaquín de Olmedo, Juan Montalvo, C. Emilio Abad Aguilar, C. 3 de noviembre, C. 4 de noviembre, Av. coronel Francisco Carrasco, Av. de la Virgen, C. José Peralta, C. Emilio Izquierdo, Luis Reyes Heredia, C. Segundo Méndez.</p>
RUTA 4	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1685.19 m Área total: 11.206,51 m² Personal encargado: Bertha Gordillo, Nelly Gordillo</p>


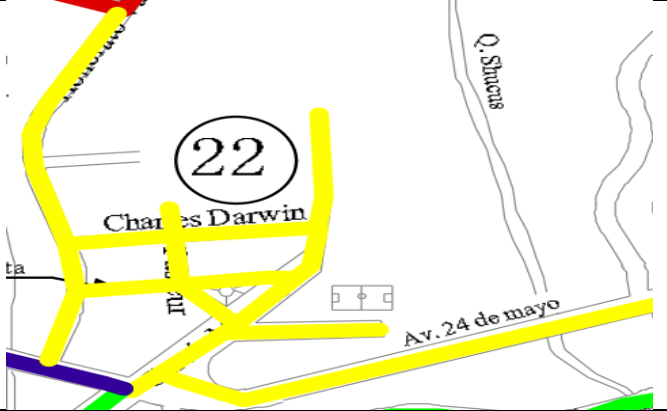
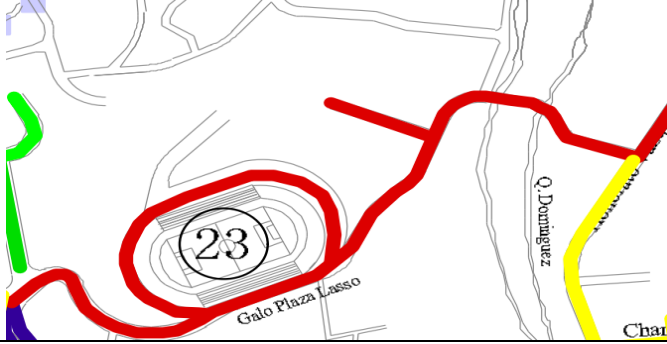

	<p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 pm a 15H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 a 17H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. Juan Bautista Cordero, C. Benigno Malo, C. Julio María Matovelle, Azuay, C. Ignacio de Vintimilla, Luis Cordero Crespo, C. Rafael M. Gracia, C. Ingarirca.</p>
RUTA 5	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1542.6 m</p> <p>Área total: 10.258,29 m²</p> <p>Personal encargado: Zaskia Huicarema, María Asitimbay</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 a 15H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 a 17H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Bartolomé Serrano, C. Fray Vicente Serrano, C. Antonio José de Sucre, Luis Cordero Crespo, C. Rivera, C. Julio María Matovelle.</p> <p>Incluye el barrido del Parque Central, pasillo de la Curia.</p>
RUTA 6	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1560.17 m</p> <p>Área total: 10.375,13 m²</p> <p>Personal encargado: Anita Maridueña, Anita Ruilova</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 a 15H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 am a 04H00 am y 15H00 pm a 17H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Julio María Matovelle, C. Rivera, Luis Cordero Crespo, C. 3 de noviembre, C. 10 de agosto, C. Cacique Tenemaza.</p> <p>Incluye el barrido del Parque Central, pasillo de la Curia.</p>
RUTA 7	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 2273.47 m</p> <p>Área total: 14.001,84 m²</p> <p>Personal encargado: Linda Palacios, Ruth Amendaño</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 am a 03H45 am y 13H30 pm a 15H00 pm</p>

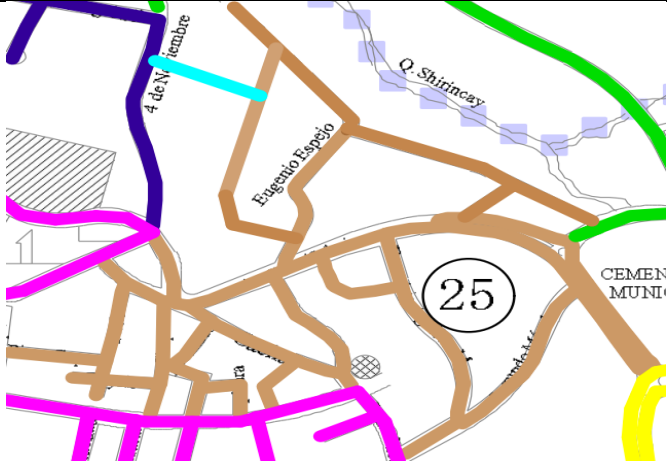
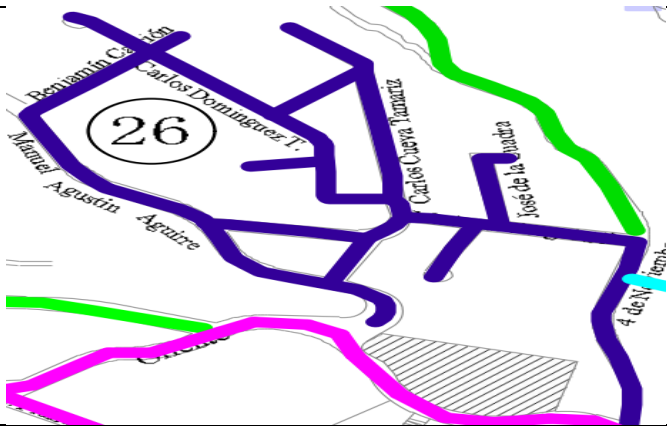
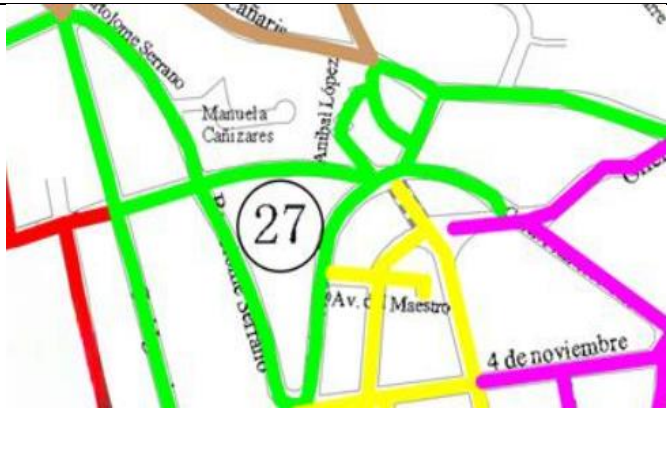
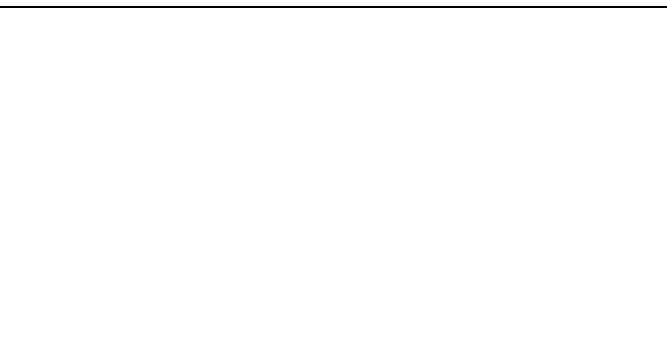
	<p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 a 17H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Emilio Abad Aguilar, C. Simón Bolívar, Luis Cordero Crespo, Av. General Enríquez, Av. Aurelio Jaramillo.</p>
RUTA 8	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1777.45 m</p> <p>Área total: 11.820,04 m²</p> <p>Personal encargado: María Celdo, María Hurtado</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 am a 03H45 am y 13H30 pm a 15H00 pm</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 a 17H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. 24 de mayo, Augusto Sacoto Arias, Av. Aurelio Jaramillo, Av. Ignacio Neira, Av. General Enríquez, C. Camilo Ponce Enríquez, C. 10 de agosto.</p>
RUTA 9	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 2120.66 m</p> <p>Área total: 14.102,38 m²</p> <p>Personal encargado: Carmita Ruiz, María Panza</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 pm a 15H00 pm</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00 y 15H00 a 17H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. 24 de mayo, Av. Ignacio Neira, Av. Andrés F. Córdova, C. Antonio José de Sucre, C. Camilo Ponce Enríquez.</p>
RUTA 10	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 2969.19 m</p> <p>Área total: 19.745,11 m²</p> <p>Personal encargado: Mirtha Martínez, Norma Moncayo</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 a 15H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 am a 05H00 am y 15H00 pm a 17H00 pm</p>


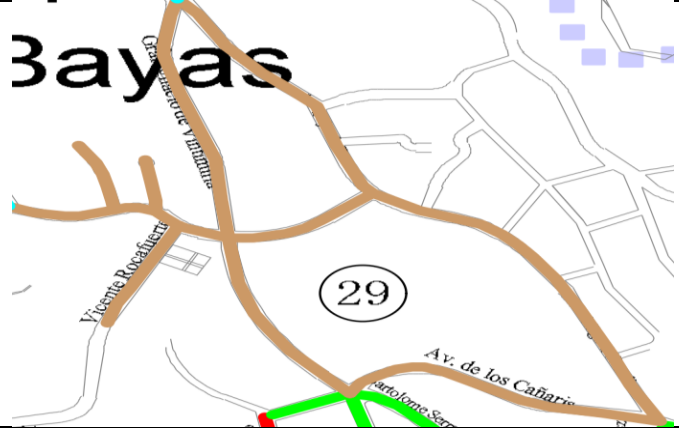
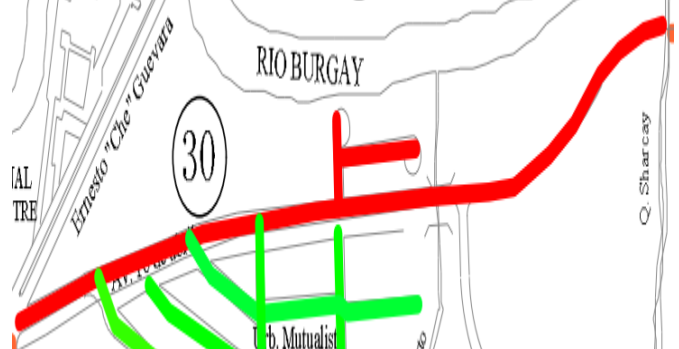
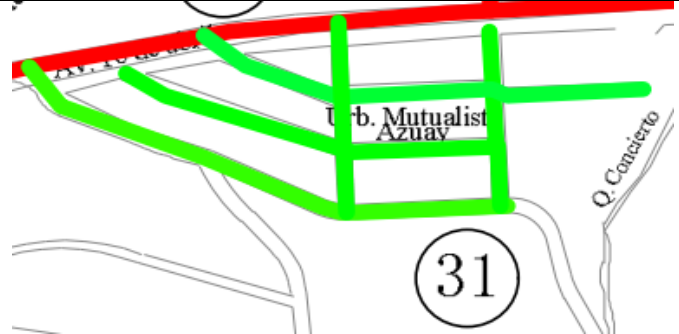
	<p>Calles o sectores barridos: Av. de los Alcaldes, Augusto Sacoto Arias, Vía Guarumales Méndez, Emilio Abad Aguilar, C. Simón Bolívar, Luis Felipe Borja.</p>
<p style="text-align: center;">RUTA 11</p> 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Longitud: 1297.36 m</p> <p>Área total: 11.481,03 m²</p> <p>Personal encargado: Rocío Sacasari, Magdalena Guamán</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. 16 de abril</p>
<p style="text-align: center;">RUTA 12</p> 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Longitud: 1884.18 m</p> <p>Área total: 12.529,79 m²</p> <p>Personal encargado: Bertha Gordillo, Nelly Gordillo</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 03H45 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 04H00 a 07H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. 24 de mayo, Av. Miguel Vintimilla Jaramillo, C. Luis Ariosto Muñoz, C. Vicente Aurelio Crespo, C. Humberto Vicuña Novilo.</p>
<p style="text-align: center;">RUTA 13</p>	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Longitud: 1199.69 m</p> <p>Área total: 10.617,25 m²</p> <p>Personal encargado: Fany Sacta, Carlos Landi</p> <p>Horario de lunes a viernes: 02H00 a 03H45 y 13H30 a 15H00.</p>


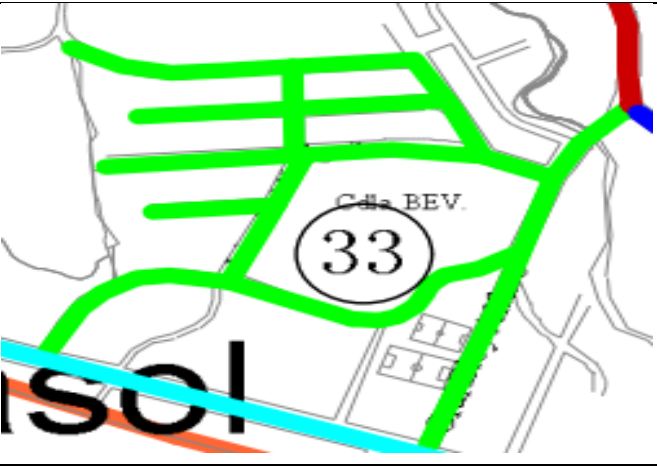
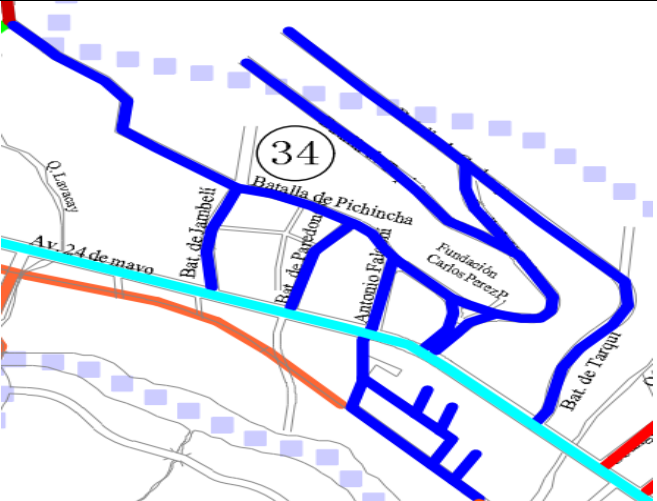
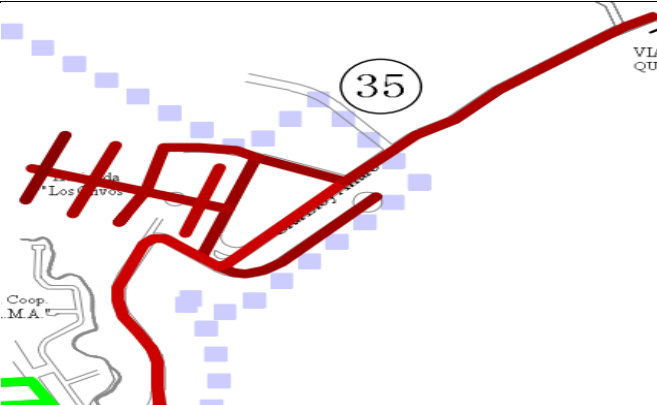
	<p>Calles o sectores barridos: Av. Miguel Vintimilla Jaramillo, C. Vicente Cabrera, C. Loja, C. Macas.</p> <p>Ruta de doble sentido</p>
RUTA 14	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1246.91 m</p> <p>Área total: 8.291,95 m²</p> <p>Personal encargado: Mirian Auqui, Johana Landín</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 04H30 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 05H30 a 07H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Ambato, C. Imbabura, C. Chimborazo, C. Machala, C. Esmeraldas, C. Portoviejo.</p>
RUTA 15	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1251.59 m</p> <p>Área total: 11.076,57 m²</p> <p>Personal encargado: Fanny Sacta, Carlos Landín</p> <p>Horario de lunes a viernes: 03H30 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Luis M. Gonzales, Troncal de la Sierra, C. Imbabura, Babahoyo, Carretera Panamericana.</p>
RUTA 16	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1572.17 m</p> <p>Área total: 13.913,70 m²</p> <p>Personal encargado: María Paguay, Blanca Gordillo</p> <p>Horario miércoles : 03H30 a 05H30</p> <p>Calles o sectores barridos: Julio Tobías Torres, Cesar Molina Espinoza, Rolando López Diaz, C. Alberto Montalvo.</p> <p>Se debe ingresar a limpiar en el acceso a los sitios de venta junto al centro comercial SUIZA</p>
RUTA 17	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 2118.57 m</p> <p>Área total: 18.749,34 m²</p>

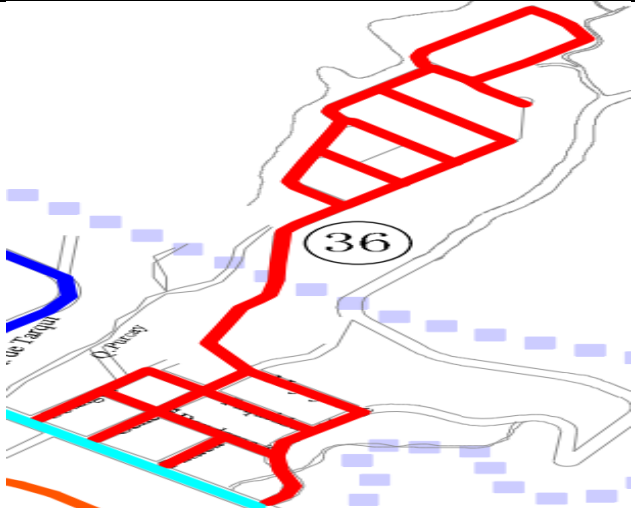
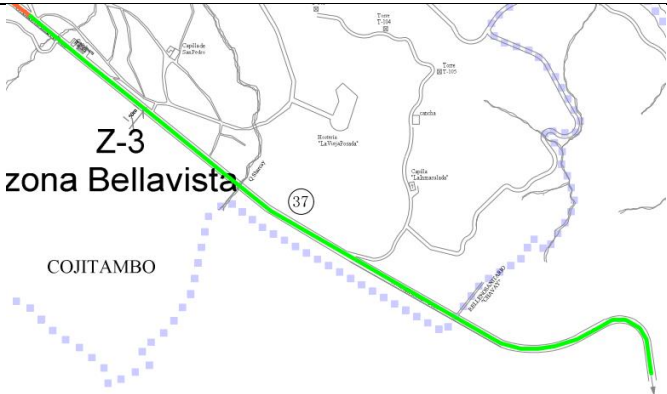
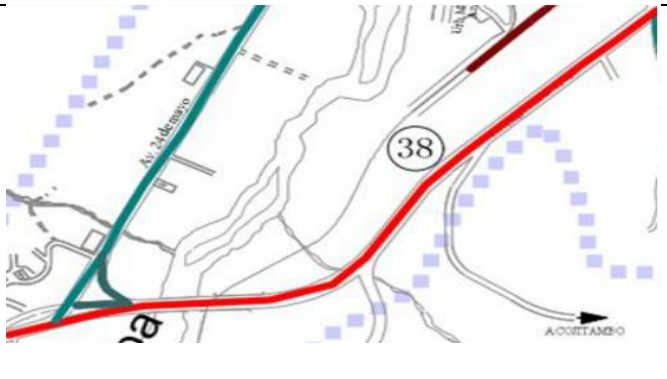
	<p>Personal encargado: Mirtha Martínez, Norma Moncayo</p> <p>Horario de lunes a viernes: 03H30 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 05H30 a 07H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. Andrés F. Córdova, C. Adolfo Palomeque A., Alberto Sarmiento, Humberto Rodríguez, Av. 16 de abril.</p>
RUTA 18	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1127.20 m</p> <p>Área total: 9.975,72 m²</p> <p>Personal encargado: Mir María Celdo, María Hurtado</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 03H30 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H30 a 05H30</p> <p>Calles o sectores barridos: Carretera Panamericana</p>
RUTA 19	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1697.61 m</p> <p>Área total: 14.970,74 m²</p> <p>Personal encargado: María Celdo, María Hurtado</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 03H30 a 05H30 a</p> <p>Calles o sectores barridos: Carretera Panamericana, C. del Maestro, C. Arturo Cuesta Heredia, C. Bolivia de Zhalas.</p>
RUTA 20	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1657.22 m</p> <p>Área total: 14.666,39 m²</p> <p>Personal encargado: Narcisa de Jesús Ruilova, Bertha Yascaribay</p> <p>Horario de lunes a viernes: 04H00 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H30 y 15H00 a 17H30</p> <p>Calles o sectores barridos: Troncal de la Sierra, Carretera Panamericana, Av. Ernesto Che Guevara.</p>
RUTA 21	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1935.52 m</p> <p>Área total: 12.871,20 m²</p> <p>Personal encargado: Anita Ruilova, Ana Monserrat Maridueña</p>

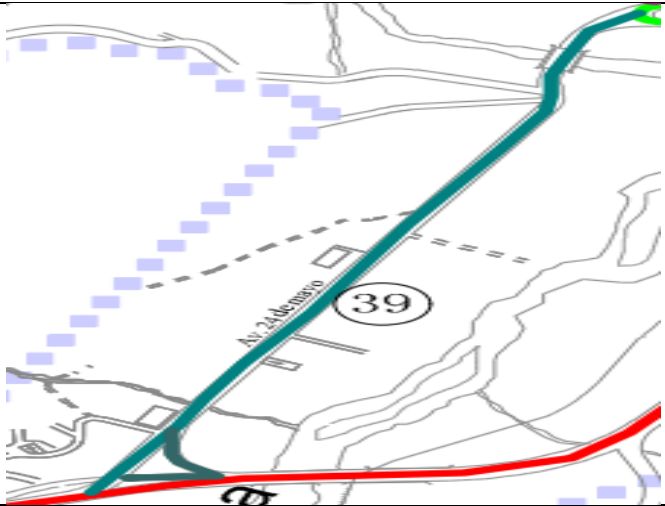

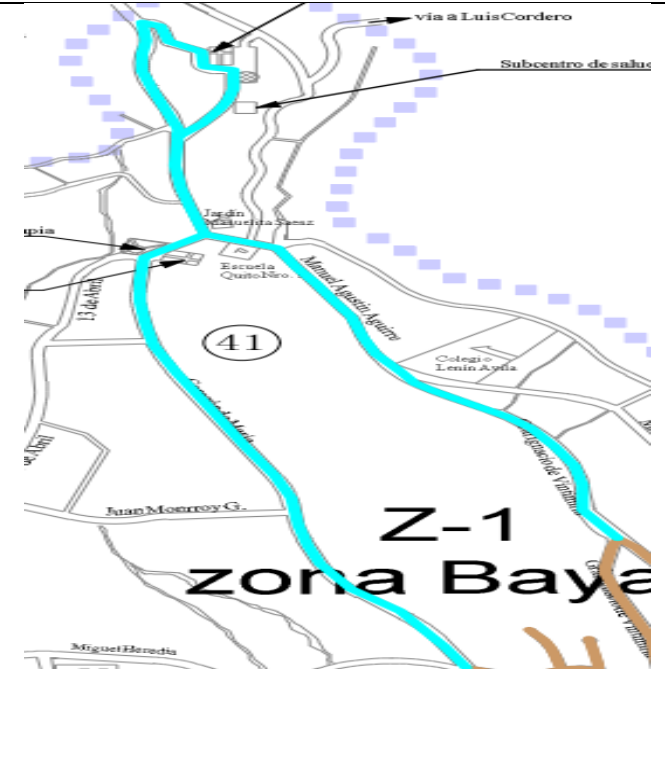
	<p>Horario de martes y jueves: 04H00 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 05H00 a 07H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. Hno. Ignacio Neira, Av. Hermano Miguel, C. José Mejía L., Av. Ernesto Che Guevara.</p>
RUTA 22	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1675.20 m</p> <p>Área total: 12.180 m²</p> <p>Personal encargado: María Asitimbay, Zaskia Huicarema</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 04H00 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Honorato Vásquez, Charles Darwin, Pasteur, García Moreno. Av. José Peralta.</p>
RUTA 23	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1505.87 m</p> <p>Área total: 10.014,03 m²</p> <p>Personal encargado: Johana Landín.</p> <p>Horario de lunes y viernes: 13H30 a 15H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Galo Plaza Lazo, C. del Estadio.</p>
RUTA 24	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1849.68 m</p> <p>Área total: 12.300,37 m²</p> <p>Personal encargado: María Asitimbay, Zaskia Huicarema</p> <p>Horario de lunes a viernes: 03H30 a 05H30</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Vía Guarumales Méndez, Av. Rumiñahui, C. Manuelita Sáenz.</p>
RUTA 25	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 3595.38 m</p> <p>Área total: 23.909,27 m²</p> <p>Personal encargado: María Asitimbay, Zaskia Huicarema</p>


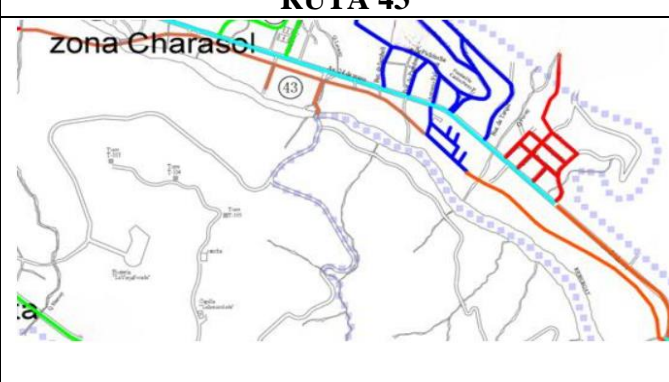
	<p>Horario de martes y jueves: 03H30 a 06H00</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 05H30</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Jaime Vélez Z., C. Atahualpa, José Joaquín de Olmedo, C. Segundo Méndez, C. Eugenio Espejo, Av. Rumiñahui, C. Paccha, C. Dumac, C. Cacha, Juan Montalvo, C. Taday.</p>
<p style="text-align: center;">RUTA 26</p> 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Longitud: 1675.20 m</p> <p>Área: 12.275,03 m²</p> <p>Personal encargado: María Asitimbay, Zaskia Huicarema</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 04H00 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Benjamín Carrión, Carlos Domínguez T., Manuel Agustín Aguirre, José de la Cuadra, 4 de noviembre, C. Santa María, C. Medardo Ángel Silva, Manuel Agustín Aguirre.</p>
<p style="text-align: center;">RUTA 27</p> 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Longitud: 2129.24 m</p> <p>Área total: 14.159,44 m²</p> <p>Personal encargado: Teresa Coraisaca y Yolanda Aucancela</p> <p>Horario de martes y jueves: 03H30 a 05H30</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Bartolomé Serrano, Carlos Aguilar Vásquez, C. Miguel Heredia, C. Ignacio de Vintimilla, Av. coronel Francisco Carrasco, Aníbal López, Manuela Cañizares.</p> <p>Incluye la calle frente al Hospital del Día</p>
<p style="text-align: center;">RUTA 28</p> 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Longitud: 1803.12 m</p> <p>Área total: 11.990,74 m²</p> <p>Personal encargado: Gladysz Azanza y Mercy Espinoza</p> <p>Horario de lunes a viernes: 04H00 a 05H30</p> <p>Horario sábado y domingo: 03H00 a 04H30</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. coronel Francisco Carrasco, C. Ote, Azuay, C. Los Eucaliptos, Luis Bravo Gonzales, Los Laureles, Los Olivos.</p>

	
<p align="center">RUTA 29</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: 2272.19 m</p> <p>Área total: 20.108,88 m²</p> <p>Personal encargado: Carmita Ruiz, María Panza</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 04H00 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Padre Armando Fajardo, C. General Ignacio de Vintimilla, C. Miguel Heredia, Av. de los Cañaris, Vicente Rocafuerte.</p>
<p align="center">RUTA 30</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: 1307.64 m</p> <p>Área total: 11.572,61 m²</p> <p>Personal encargado: Linda Palacios, Ruth Amendaño.</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 03H30 a 05H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. 16 de abril, C. Gregorio Cordero C.</p>
<p align="center">RUTA 31</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: 1382.02 m</p> <p>Área total: 9.190,43 m²</p> <p>Personal encargado: Linda Palacios, Ruth Amendaño.</p> <p>Horario de martes y jueves: 04H00 a 05H30am.</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Luis Ortega, C. Gregorio Cordero C. C. General Ignacio Torres, C. Luis Ortega.</p>
<p align="center">RUTA 32</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: : 2552.29 m</p> <p>Área total: 22.587,76 m²</p> <p>Personal encargado: Linda Palacios, Ruth Amendaño.</p> <p>Horario de lunes, miércoles y viernes: 03H30 a 05H00</p>

	<p>Calles o sectores barridos: Vía Guarumales Méndez</p>
<p>RUTA 33</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: 1801.66 m Área total: 11.981,03 m² Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute Horario de lunes, miércoles y viernes: 03H30 a 05H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Juan Bautista Flores C., Av. Eloy Alfaro, C. Abog. Jaime Roldós Aguilera, C. Eloy Izquierdo.</p>
<p>RUTA 34</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: 3157.89 m Área total: 27.947,32 m² Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute Horario de martes: 02H00 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Batalla de Tarqui, C. Batalla de Cazancay, Batalla de Verdeloma, Batalla de Pichincha, C. Batalla de Jambelí, Batalla de Paredón, Antonio Falconi, Av. 16 de abril.</p>
<p>RUTA 35</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>
	<p>Longitud: 2231.54 m Área total: 14.839,74 m² Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute. Horario de lunes y viernes: 02H00 a 06H00</p> <p>Calles o sectores barridos: Av. Eloy Alfaro, C. Cesar Izquierdo, C. Juan de Jesús Pozo.</p>

RUTA 36	ESPECIFICACIONES
	Longitud: 2575.22 m
	Área total: 17.125,21 m ²
	Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute.
	Horario de martes y jueves: 02H00 a 05H00 y 13H30 a 15H30
	Calles o sectores barridos: Vía. Guarumales Méndez, Cenepa, Paquisha, Banderas, Coangos, Patuca.
RUTA 37	ESPECIFICACIONES
	Longitud: 2946.36 m
	Área: 26.075,28 m ²
	Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute.
	Horario de lunes: 13H30 a 16H00
RUTA 38	ESPECIFICACIONES
	Longitud: 1189.65 m
	Área: 10.528,40 m ²
	Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute.
	Horario de miércoles: 13H30 a 16H00
RUTA 39	ESPECIFICACIONES
	Longitud: 1307.64 m
	Área: 10.197,58 m ²
	Personal encargado: Linda Palacios, Ruth Amendaño.
	Horario de jueves: 03H30 a 05H00
	Calles o sectores barridos: Vía Guarumales Méndez, Iglesia Católica del Divino niño, redondel.

	
RUTA 40	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 1555.99 m</p> <p>Área: 13.770,51 m²</p> <p>Personal encargado: María Macancela, Patricio Matute.</p> <p>Horario de viernes: 13H30 a 16H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Trajano Carrasco, C. Alfonso Iñiguez.</p>
RUTA 41	ESPECIFICACIONES
	<p>Longitud: 2574.48 m</p> <p>Área: 22.784,14 m²</p> <p>Personal encargado: Edelmira Parra, María Hurtado</p> <p>Horario de lunes: 13H30 a 16H00</p> <p>Calles o sectores barridos: C. Corazón de María, C. General Ignacio de Vintimilla, Manuel Agustín Aguirre, C. Señor de Flores.</p>
RUTA 42	ESPECIFICACIONES

	Longitud: 2186.49 m
	Área: 19.350,43 m ²
	Personal encargado: Edelmira Parra, María Hurtado
	Horario de viernes: 13H30 a 16H00pm.
	Calles o sectores barridos: Luis Cordero, Av. Gonzales Suarez, Ernesto López D. C. 4 de noviembre, Cementerio Municipal.
RUTA 42	ESPECIFICACIONES
	Longitud: 1877.99 m
	Área: 16.620,21 m ²
	Personal encargado: María Mancancela, Patricio Matute
	Horario de jueves: 04H00 a 06H00 am y 13H30 a 15H30 pm.
	Calles o sectores barridos: Av. 16 de abril, C. Nela Martínez Espinoza.

Fuente: Autores

6.3.2.4. Mercados del servicio de barrido

Para recopilar información del servicio de barrido de los mercados, acordamos con el personal a cargo realizar un acompañamiento en horarios matutinos para el mercado Recinto Ferial, abarcando todos los días de la semana, y para el mercado San Francisco, en horarios de la tarde de lunes a viernes, y los sábados en el horario del turno de la mañana, todo en un lapso de 2 semanas.

Previo al inicio de la primera semana, llevamos a cabo un censo para determinar el número de puestos existentes en cada mercado. Luego, observamos cómo se realiza el servicio de barrido y las actividades que se desarrollan a lo largo de este proceso. Posteriormente, procedimos a recoger muestras de los residuos generados por cada tipo

Fuente: GOOGLE MAPS, 2023

- **Número total de puestos y descripción de actividades del mercado**

Recinto Ferial

Dentro del mercado Recinto ferial procedimos a realizar un censo, donde se contó con un total de 628 puestos que tienen un promedio de 2x2 m, los cuales se clasifican de acuerdo a los productos que se comercializan a diario y entre ellos tenemos:

Tabla 38. Número de puestos de venta del mercado Recinto ferial

NÚMERO DE PUESTOS DE VENTA		
HITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Puestos de frutas y verduras	209
2	Puestos de ropa	171
3	Puesto de comida y bebida	73
4	Puesto de abarrotes	65
5	Puestos de carnicería	35
6	Puestos de mariscos	7
7	Puestos de artesanías	35
8	Puestas de granos	7
9	Puesto de repuestos	15
10	Gabinetes de belleza	4
11	Puesto de flores y montes	7
TOTAL	628	

Fuente: Autores

Zona de ropa: la zona con 171 puntos de venta, en esta zona se exhiben, venden, alquilan y reparan prendas de vestir, zapatos, mochilas, accesorios, entre otros.

Zona de frutas y verduras: existe 209 negocios, aquí es donde los vendedores ofrecen una amplia variedad frutas y hortalizas frescas.

Zona de comida y bebida: área dedicada a la oferta de alimentos preparados y bebidas listas para consumir. Los menús incluyen platos de la gastronomía local y según la preferencia de las personas. Los vendedores también ofrecen alternativas para llevar y

de servicio en el lugar, dependiendo de las necesidades de los clientes. Esta zona cuenta con 73 puestos.

Zona abarrotes: La zona de abarrotes es más que un lugar de compra de productos comestibles envasados y no perecederos, es un espacio que ofrece comodidad y variedad para aquellos que buscan productos de primera necesidad.

Zona artesanías: 35 puestos en el mercado, donde se exhiben y venden productos hechos a mano y artículos decorativos creados por artesanos y artistas locales. Estos productos suelen ser únicos y reflejar la creatividad, la cultura y las tradiciones de la región.

Zona de carnicería: aquí los productos cárnicos frescos, como cortes de carne vacuna, cerdo, pollo y cordero, se exhiben en refrigeradoras o en vitrinas de vidrio que mantienen la temperatura adecuada para conservar su frescura y calidad. Además de los productos frescos, la zona de carnes también ofrece embutidos.

Zona de mariscos: diseñados para exhibir y vender una variedad de productos marinos frescos y procesados como pescado, calamar, camarón, etc.

Zona de granos: Es un espacio que ofrece una amplia selección de granos y legumbres de alta calidad, brindando a los clientes la oportunidad de explorar opciones saludables y sabrosas para sus comidas.

Zona de repuestos: es un espacio estratégicamente diseñado para satisfacer las necesidades de los clientes que buscan reemplazar o mejorar las partes y accesorios de sus productos y equipos. Esta área tiene una extensa variedad de opciones para productos eléctricos y electrónicos.

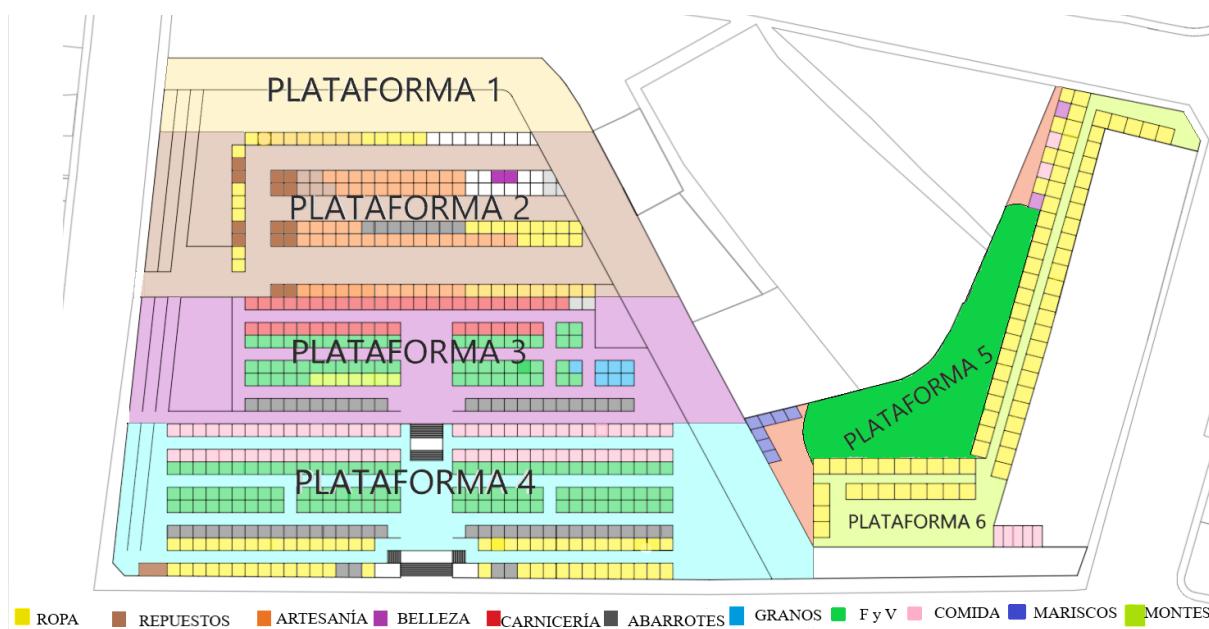
Zona de belleza: es un espacio lleno de encanto diseñado para satisfacer las necesidades de quienes buscan productos y servicios que realcen su apariencia y bienestar personal. Este sitio brinda una amplia gama de opciones que abarcan desde productos de cuidado de la piel y maquillaje hasta servicios de cuidado del cabello y más.

Zona de flores y montes: es diseñado para atraer a amantes de la naturaleza y entusiastas de la jardinería. Este espacio ofrece opciones que van desde flores frescas y plantas de interior y jardinería. Mientras que la zona de montes brinda plantas de uso medicinal o ancestral.

- Distribución en el mercado Recinto ferial

En la ilustración 32 se puede observar cómo es la distribución de puestos que laboran normalmente en el mercado Recinto ferial, dicho plano fue elaborado en el programa AutoCAD 2018, el horario de atención de sus usuarios es a partir de las 7:00 am hasta las 7:00 pm en algunos locales comerciales.

Ilustración 31. Distribución normal del mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

A continuación, se describe cada área que conforma el mercado Recinto ferial y es importante mencionar que no existe una distribución adecuada, ya que se encuentra diferentes tipos de puestos en cada una de estas plataformas:

Plataforma 1: tiene un área de $741.34 m^2$, en esta plataforma no existe ningún tipo de negocio, resaltando la construcción de una concha acústica que se emplea para el desarrollo de actos sociales y culturales.

Plataforma 2: la segunda plataforma con un área de $1947.92 m^2$ cuenta con 35 puestos de artesanías (ollas de barro, utensilios de madera, bisutería artesanal, estereas, sombreros de paja toquilla, entre otros), 14 puestos de repuestos varios (repuestos de licuadoras, ollas de presión, venta de ollas metálicas, envases plásticos, entre otros), 2 puestos de gabinetes de belleza, 34 puestos de ropa (venta de ropa, mochilas, gorras y demás), 6 puestos de abarrotos.

Plataforma 3: esta plataforma tiene un área de $1603.92 m^2$ y cuenta con 35 puestos de carnicería (venta de embutidos, carne de res, pollo, cerdo, entre otros), 24 puestos de abarrotos (productos de primera necesidad, plásticos de un solo uso, alimento para animales, etc.), 7 puestos de granos, 7 puestos de flores y montes (plantas para el hogar, montes para medicina ancestral), 57 puestos de frutas y verduras.

Plataforma 4: la cuarta plataforma tiene un área de $2535.63 m^2$ y cuenta con 70 puestos de comida, 102 puestos de frutas y verduras, 35 puestos de abarrotos, 1 puesto de repuestos (repuestos de celulares, venta de artículos para telefonía móvil, etc.) 59 puestos de ropa (venta de ropa interior, calzado, gorras y accesorios, entre otros.)

Plataforma 5: la quinta plataforma con un área de $721.43 m^2$ cuenta con 7 puestos de mariscos (venta de pescado de diferentes tipos, camarón, calamar, entre otros),

2 puestos de comida, 2 gabinetes de belleza, 2 puestos de ropa (sastrería) y 50 puestos de frutas y verduras (zona que no se encuentra cubierta, solo por separaciones marcadas en el suelo).

Plataforma 6: esta plataforma tiene un área de $1095.83 m^2$ en donde existen 76 puestos de ropa (sastrería, alquiler de trajes, venta de ropa interior, entre otros), 5 puestos de comida (venta de cuyes y conejos asados), también en esta zona se encuentran los contenedores de basura, aquí depositan los residuos recolectados por el servicio de barrido y desechos de los comerciantes.

b. Mercado San Francisco

- Ubicación del mercado San Francisco

El mercado San Francisco está ubicado entre la calle 4 de noviembre y la calle Atahualpa, a 10 metros de la Iglesia Franciscana de la ciudad de Azogues. Cuenta con un área total de $7903.38 m^2$, distribuidos en 5 plataformas escalonadas. Además este tiene un horario de atención de 6 am a 7pm. En la ilustración 33, se puede observar la ubicación del mercado, la cual fue tomada de Google Maps.

Ilustración 32. Ubicación del mercado San Francisco



Fuente: GOOGLE MAPS, 2023

- **Número total de puestos y descripción de actividades dentro del mercado San Francisco**

Para conocer el número de puestos existentes dentro del mercado San Francisco, se realizó un censo, en el cual se contó un total de 71 puestos, donde existe una clasificación de acuerdo a los productos que se comercializan a diario como se muestra en la ilustración tabla 39.

Tabla 39. Número de puestos de venta del mercado San Francisco

NÚMERO DE PUESTOS DE VENTA		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Puestos de frutas y verduras	28
2	Puestos de cárnicos	11
3	Puesto de abarrotes	1
4	Puesto de lácteos	2
5	Puestos de artesanías	6
6	Puestos de comida	9
7	Puestos de granos	9
8	Venta de ropa usada	1
9	Venta de pan	1
10	Venta de huevos	1
11	Puestos de mariscos	2
TOTAL	71	

Fuente: Autores

Puestos de frutas y verduras: el mercado San Francisco cuenta con un total de 28 puestos, los cuales ofrecen verduras frescas, desde tomates, zanahorias y lechugas hasta brócoli, coliflor y pimientos. Las verduras están organizadas en montones y cestas, mostrando la variedad y calidad de los productos.

Además, ofrecen frutas locales de temporada como manzanas, peras, naranjas, plátanos y uvas, junto con una diversidad de frutas exóticas como mangos, piñas, papayas, kiwis y aguacates.

Zona de cárnicos: el mercado cuenta con 11 puestos y es un lugar donde se exhibe una variedad de productos cárnicos como son la carne de res, cerdo y pollo. Un puesto de carnes en el mercado San Francisco busca proporcionar a los consumidores acceso a carnes frescas y de calidad.

Zona de abarrotes: en este puesto, se exhibe y vende una diversidad de productos básicos y esenciales para la cocina y el hogar.

Zona de lácteos: Este puesto se dedica a proporcionar a los consumidores una amplia selección de productos lácteos frescos y derivados, como quesos y yogurt. Dentro de este mercado se encuentran 2 puestos hábiles.

Zona de artesanías: cuenta con 9 puestos, los cuales proporciona a los visitantes la oportunidad de explorar y adquirir productos únicos y hechos a mano que reflejan la rica herencia cultural y la creatividad de la comunidad local.

Zona de comida: brindan a las personas la oportunidad de probar una variedad de deliciosos platos preparados en un ambiente informal. Estos puestos a menudo contribuyen a la experiencia culinaria única que ofrecen los mercados locales. Este cuenta con un total de 9 negocios.

Zona de granos: estos puestos se dedican a la venta de granos secos, legumbres y cereales en diferentes variedades. Existe un total de 9 puestos.

Zona de ropa usada: existe 1 puesto, el cual ofrece una combinación de prendas de vestir de segunda mano y servicios de sastrería

Zona de pan: Este tipo de puesto se dedica a la venta de pan horneado en casa y fresco.

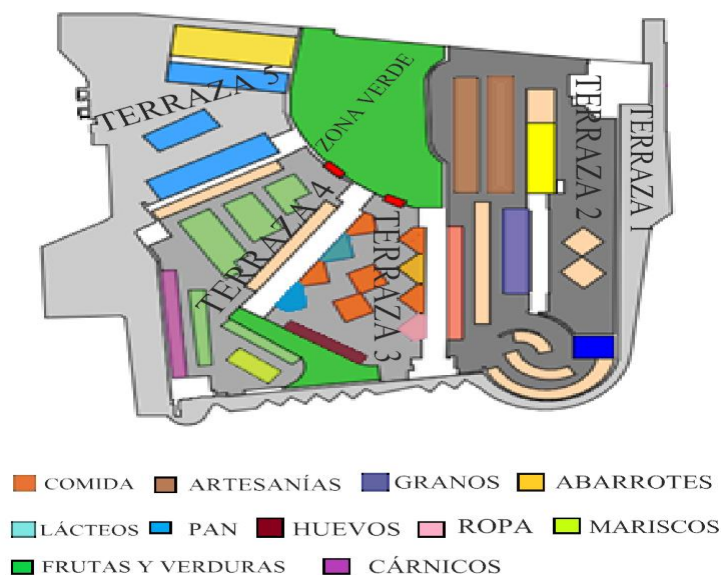
Zona de huevos: este puesto es un lugar donde se ofrecen huevos frescos, el cual proporciona una fuente confiable de proteínas y son esenciales en la dieta de muchas personas.

- Distribución en el mercado San Francisco

El mercado San Francisco tiene la capacidad de albergar 172 puestos para la venta. De estos 24 se encuentran construidos y bajo cubierta en la terraza tres, y los 152 se encuentran divididos entre la segunda y cuarta terraza, estos puestos no se encuentran bajo cubierta, más bien son espacios específicos que están definidos o marcados, para que el vendedor llegue con sus mesas, carpas y productos, instale su puesto de venta y realice sus actividades comerciales.

En la ilustración 34, se muestra cómo está distribuido el mercado San Francisco, los días sábados son de mayor comercialización, ya que normalmente entre semana los puestos de comida y abarrotos son los únicos que se encuentran habilitados y uno que otro de frutas y verduras.

Ilustración 33. Distribución normal del mercado San Francisco



Fuente: Autores

A continuación, se detalla la distribución del mercado San Francisco, el cual se encuentra dividido en 5 terrazas.

Terraza 1: esta terraza cuenta con un área de $504.32 m^2$. Zona turística y mirador.

Terraza 2: terraza con un área de $3046.25 m^2$, aquí se comercializa la venta de artesanías con 6 puestos, 3 puestos de venta comida (hornado) y granos con 9 puestos, abarcando un total de 18 puestos en esta zona.

Terraza 3: zona con un área de $728.78 m^2$, en donde se comercializan 14 puestos de venta, los cuales son 1 de abarrotes, 2 de lácteos, 6 de comida, 1 de pan, 1 de huevos y 3 de ropa (venta de ropa usada y sastrería).

Terraza 4: este piso cuenta con un área de $996.89 m^2$, con 39 puestos, en donde 26 son de frutas y verduras, 11 son de cárnicos y 2 son de mariscos. En esta área los vendedores exhiben y comercializan sus productos solo los días sábados, los cuales son frescos y de buena calidad.

Terraza 5: zona de parqueo la cual tiene un área de $2187.46 m^2$.

Zona verde: Lugar que posee un área verde de $439.68 m^2$ sin uso.

6.3.3. Análisis del primer objetivo

Con base en la información previamente recopilada sobre el servicio de recolección de residuos sólidos a través del barrido en el cantón Azogues, podemos analizar los resultados que se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 40. Servicio de barrio en el cantón Azogues

Servicio de recolección de residuos sólidos por barrido en el cantón Azogues	
Rutas establecidas	43
Total, de kilómetros servidos	83.12

Kilómetros promedios servidos	1.93
Área total en kilómetros	619.710,02 m ²
Promedio del área servida	14411.86 m ²
Inspectores	2
Mercados establecidos	2
Área total del mercado Recinto Ferial	8767.06 m ²
Área total del mercado San Francisco	7903.38 m ²
Personal del servicio de barrido	65
Personal de barrido de calles	57
Personal de barrido de calles por ruta	2
Personal de barrido de mercados	8
Personal de barrido del mercado Recinto ferial	4
Personal de barrido del mercado San Francisco	4
Jornada laboral del personal (h/día)	8
Horarios de calles lunes a viernes	02H00 – 07H30 y 13H30-16H00
Horarios de calles sábado y domingo	03H00-07H00 y 15H00-19H00
Horarios de barrido del mercado Recinto ferial	06H00-14H00 y 12H00-20H00
Horarios de barrido del mercado San Francisco de lunes a viernes	01H30 – 16H00
Horarios de barrido del mercado San Francisco los días sábados	07H00-11H00 y 14H00-18H00
Herramientas para el barrido de calles y del mercado San Francisco	Escoba, recogedor y bolsas de Basura
Herramientas para el barrido del mercado Recinto ferial	Escoba, recogedor y carritos móviles
Equipos de protección	Gorra, guantes, mascarillas, pañoleta, uniforme.

Fuente: Autores

A través, de la tabla 40, hemos podido comprobar que el servicio de recolección de residuos sólidos por barrido en el cantón Azogues cuenta con 43 rutas en las calles del casco urbano de la ciudad, cumple con una longitud total de 83.12 km con un promedio de 1.93 km servidos por ruta, un área total de 629.047,27 m² con un promedio de 14629.01m² de área servida por ruta .

Además, pudimos verificar que este servicio de barrido de calles consta de 2 inspectores, uno supervisa el trabajo de barrido en el horario de 2H00 a 7H30 de lunes a viernes y de 3H00 a 7H00 sábado y domingo, mientras que el otro inspector supervisa en

el horario de 13H30 a 16H00 de lunes a viernes y de 15H00 a 19H00 de sábado a domingo.

Con respecto al personal, existe un total de 65 empleados, de los cuales 57 trabajan en el barrido de calles, donde de lunes a viernes este servicio lo realizan entre 2 personas por ruta en un horario de 2H00 a 7H30 y de 13H30 a 16H00, mientras que los días sábado y domingo este servicio es realizado por una persona por ruta, en un horario de 3H00 a 7H00 y de 15H00 a 19H00.

De igual manera, el servicio de barrio incluye 2 mercados, el mercado Recinto Ferial con un área de 8767.06 m² y el mercado San Francisco con un área de 7903.38 m². Así mismo, el equipo de barrido de mercados está compuesto por 8 empleados. Cuatro de ellos trabajan en el mercado Recinto Ferial durante los siete días de la semana, con 2 empleados en un horario de 6H00 a 14H00 y los otros 2 de 12H00 a 20H00. Por otro lado, los 4 empleados restantes se encargan del servicio de barrido en el mercado San Francisco. Dos de ellos trabajan de lunes a viernes de 13H30 a 16H00, mientras que los otros 2 realizan su labor los sábados, uno de 7H00 a 11H00 y otro de 14H00 a 18H00.

En cuanto a las herramientas que utilizan dentro del barrido de calles son escoba recogedora y fundas plásticas. De manera semejante, en el mercado San Francisco se utilizan las mismas herramientas: escobas, recogedores y fundas plásticas. Por otro lado, en el mercado Recinto Ferial, además de las escobas y recogedores, se hacen uso de carritos móviles para recoger la basura de cada uno de los puestos presentes en ese lugar.

6.4.Determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos generados en las 42 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues.

6.4.1. Rutas

Con el fin de cumplir con el análisis respectivo de las 43 rutas que se encuentran ubicadas en el área urbana y centro de la ciudad de Azogues, se realizó un acompañamiento al personal encargado del servicio de limpieza de calles, mismo que consistió en recorrer las rutas junto a los trabajadores asignados a cada una de ellas, es decir, dos personas por ruta, siguiendo la programación establecida por la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Azogues como se muestra en el cuadro 6. Estas fueron recorridas dentro del horario fijado, en un tiempo de dos semanas, de manera alterna con los mercados San Francisco y Recinto Ferial, es decir, el proceso de recolección de datos se lo realizó en cuatro semanas, la primera y tercera semana en rutas y la segunda y cuarta semana en mercados.

En el proceso de recopilación de información durante las primeras dos semanas de seguimiento de las 43 rutas en el centro urbano de la ciudad de Azogues, el primer paso consistió en organizar los datos de manera sistemática, como se ilustra en las figuras 35 y 38. Utilizando estos datos recopilados, se llevó a cabo el cálculo de la producción diaria de las 43 rutas, así como la producción semanal, promediando los resultados en libras y kilogramos.

Semana 1

Ilustración 34. Producción de residuos de las 43 rutas en la primera semana

RUTA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	Produccion semanal lb	Produccion semanal kg	Promedio semanal lb	Promedio semanal Kg
1	semana 1	38,744	37,789	25,67	30,56	37,9	34,12	40,56	245,34	111,29	35,05	15,90
2	semana 1	67,6	50,97	56,7	63,93	43,55	38,95	30,86	352,56	159,92	50,37	22,85
3	semana 1	49,37	58,89	65,87	54,13	43,37	62,66	54,84	389,13	176,51	55,59	25,22
4	semana 1	37,34	35,68	40,6	38,14	25,69	35,49	41,03	253,97	115,20	36,28	16,46
5	semana 1	21,38	18,58	19,98	24,24	22,11	21,25	42,2	169,72	76,99	24,25	11,00
6	semana 1	30,57	35,31	40,06	29,24	41,12	45,18	43,15	264,63	120,03	37,80	17,15
7	semana 1	84,12	69,18	51,06	73,01	82	64,36	54,13	477,86	216,75	68,27	30,96
8	semana 1	45,67	25,6	33,42	38,34	54,52	53,67	46,78	298,00	135,17	42,57	19,31
9	semana 1	58,67	47,2	71,18	58,52	49,29	45,08	58,68	388,62	176,27	55,52	25,18
10	semana 1	68	72,12	70	66,15	74,1	58,05	50,69	459,11	208,25	65,59	29,75
11	semana 1	58,67	35,29	56,79	48,7	49,27	41,63	46,98	337,33	153,01	48,19	21,86
12	semana 1	42,34	51,1	39,78	48,35	45,69	52,96	48,98	329,20	149,32	47,03	21,33
13	semana 1	39,78	48,9	56,8	33,05	34,59	50,46	63,57	327,15	148,39	46,74	21,20
14	semana 1	42,47	30,15	33,06	31,11	25,66	30,25	31,24	223,94	101,58	31,99	14,51
15	semana 1	53,21	34,5	47	24,65	49,8			209,16	94,87	41,83	18,97
16	semana 1			96,78					96,78	43,90	96,78	43,90
17	semana 1	76	82,23	80	74,25	72	64,5	59,17	508,15	230,49	72,59	32,93
18	semana 1	28,7		33,59		42,67			104,96	47,61	34,99	15,87
19	semana 1	63,12		47,74		59,13			169,99	77,11	56,66	25,70
20	semana 1	65,62	33,25	49,6	53,74	47,96			250,17	113,48	50,03	22,70
21	semana 1		68,43		86,76				155,19	70,39	77,60	35,20
22	semana 1	56,65		50,57		44,59	43,93	41,49	237,23	107,61	47,45	21,52
23	semana 1	65,67				47,05	52,21	63,31	228,24	103,53	57,06	25,88
24	semana 1	44,03		38,67		46,7	43,13	34,78	207,31	94,03	41,46	18,81
25	semana 1		136,21		115,98				252,19	114,39	126,10	57,20
26	semana 1		74,12		62,13		58,12	54,21	248,58	112,75	62,15	28,19
27	semana 1		104,78		96,83			98,92	300,53	136,32	100,18	45,44
28	semana 1	74,36	49,86	52,11	50,18	47,26			273,77	124,18	54,75	24,84
29	semana 1	90,83		93,26		82,45			266,54	120,90	88,85	40,30
30	semana 1	58,23		47,35		57,26	45,36	39,12	247,32	112,18	49,46	22,44
31	semana 1		89,56		102,36				191,92	87,05	95,96	43,53
32	semana 1	202,96				164			366,96	166,45	183,48	83,23
33	semana 1	84,8		78,17		66,12			229,09	103,91	76,36	34,64
34	semana 1		106						106,00	48,08	106,00	48,08
35	semana 1	114				200			314,00	142,43	157,00	71,21
36	semana 1		137,91		125,87				263,78	119,65	131,89	59,82
37	semana 1	127,36							127,36	57,77	127,36	57,77
38	semana 1			156,12					156,12	70,81	156,12	70,81
39	semana 1				175,12				175,12	79,43	175,12	79,43
40	semana 1					142,87			142,87	64,80	142,87	64,80
41	semana 1	121,45							121,45	55,09	121,45	55,09
42	semana 1					102,98			102,98	46,71	102,98	46,71
43	semana 1				132,63				132,63	60,16	132,63	60,16
	Total diario (Lb)	2011,709	1533,605	1531,9255	1737,97	1901,698	941,36	1044,69	10702,96	4854,78	3412,38	1547,83
	Total diario (Kg)	912,495109	695,6309592	694,8691514	788,329288	862,5949992	426,9933651	473,8630265	4854,775898	2202,087509	1547,828474	702,0826132
	Redondeo	912,5	695,63	694,87	788,33	862,59	426,99	473,86	4854,78	2202,09	1547,83	702,08

Fuente: Autores

En el total de las rutas analizadas, tenemos que desde la ruta 1 a la 14, incluyendo la ruta 17, se encuentran en el centro comercial de la ciudad de Azogues y sus alrededores, estas son recorridas de lunes a domingo, dos veces al día, en horarios de la madrugada de 02H00 a 07H30 y por las tardes de 13H30 a 16H00.

Las 28 rutas restantes, están ubicadas en las proximidades de las rutas mencionadas anteriormente, y se caracterizan por diferir en cuanto a los días de recolección, así como en los horarios y la frecuencia. Esta estructuración es parte del sistema de barrido establecido por la Dirección de Gestión Ambiental en la ciudad de Azogues.

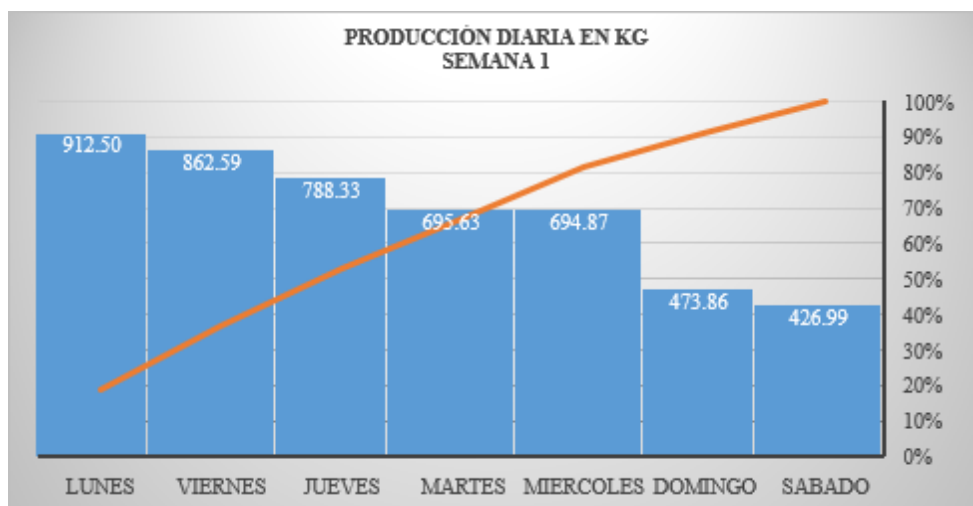
- **Producción diaria de residuos generados en las rutas de barrido del cantón Azogues**

Tabla 41. Producción diaria de los residuos de las 43 rutas en la primera semana

Día	Producción diaria kg
Lunes	912.50
Martes	695.63
Miércoles	694.87
Jueves	788.33
Viernes	862.59
Sábado	426.99
Domingo	473.86
Total semana kg	4854.78

Fuente: Autores

Ilustración 35. Producción diaria de los residuos en la primera semana



Fuente: Autores

Al analizar los datos de la tabla 41, se observa que los días de mayor generación de residuos sólidos es el día lunes con 912.5 kg, el jueves con 788.33 kg, y el viernes con 862.59 kg. Esto es debido a que los días lunes existe una acumulación de residuos durante los fines de semana, ya que la mayoría de las rutas no reciben servicio de barrido los sábados y domingos, Además, es importante mencionar que desde la ruta 1 hasta la 15,

incluyendo la 17, sí recibe limpieza durante los fines de semana, pero esta labor es realizada por un solo empleado por ruta, lo que resulta una menor recolección de residuos en el proceso de barrido.

Por el contrario, los días jueves y viernes, se produce una gran cantidad de residuos por la concurrencia de las personas en la mayoría de las 43 rutas, ya que son días de mayor apertura en las zonas de recreación social y económica.

- Producción semanal de los residuos generados en las rutas de mayor producción en el servicio de barrido del cantón Azogues

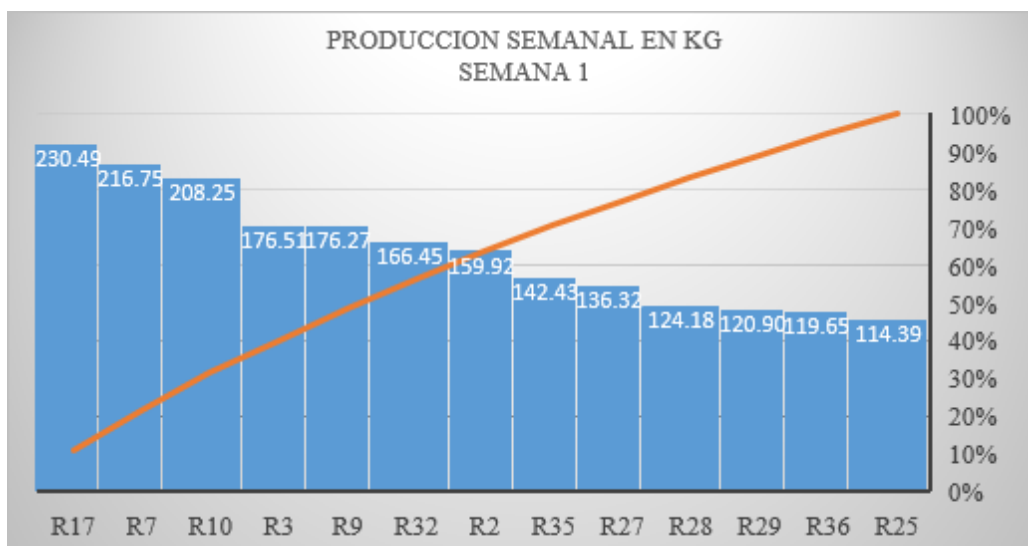
A continuación, se muestra la tabla 42, en la cual se detalla las rutas de mayor producción semanal de residuos recolectados.

Tabla 42. Producción semanal de los residuos generados en las rutas de barrido del cantón Azogues

RUTA	Producción semanal kg
R2	159.92
R3	176.51
R7	216.75
R9	176.27
R10	208.25
R17	230.49
R25	114.39
R27	136.32
R28	124.18
R29	120.90
R32	166.45
R35	142.43
R36	119.65

Fuente: Autores

Ilustración 36. Producción semanal de los residuos generados en las 43 rutas de barrido del cantón Azogues



Fuente: Autores

La figura 37, muestra que las rutas de mayor producción semanal son la ruta 17 con 230.49kg totales de residuos recogidos, por la ubicación del Centro de terapia física y rehabilitación, una escuela de conducción, el centro comercial La Playa Mega Store, una gasolinera y seis lugares de venta de comida dentro de esta ruta.

Consecutivamente está la ruta 7 con un total de 216.75kg, esta producción se debe a la presencia de la Plazoleta Simón Bolívar, Unidad Educativa Luis Rogerio Gonzales, el Supermercado La Bodega y 5 restaurantes. Luego, la ruta 10 con 208.25kg de residuos sólidos recogidos, a causa del parque Los alcaldes, existencia de cuatro hoteles, ferretería, talleres mecánicos, distribuidora, lubricadora y el centro de salud Víctor Miguel Crespo.

Después le sigue la ruta 3 con una recolección de 176.51kg de residuos sólidos, en esta pudimos observar que consta la presencia de la Unidad Educativa Franciscana Particular, el mercado San Francisco y cuatro lugares de venta de comida. Posteriormente, está la ruta 9 con un resultado de 176.27kg de residuos recolectados.

Tenemos a continuación la ruta 32 con una generación de residuos sólidos de 166.45 kg, principalmente debido a su gran longitud y a la menor frecuencia de barrido,

ya que esta ruta solo se limpia dos veces a la semana. Después tenemos la ruta 2 con una producción de 159.92kg de residuos recogidos, debido a que dentro de su recorrido se encuentran algunos lugares de mayor concurrencia ciudadana, como la Unidad Educativa 16 de abril, la Unidad Educativa La Providencia y dos restaurantes o lugares de venta de comida.

También tenemos la ruta 35 que registró una cantidad de 142.43kg de residuos. Por consiguiente está la ruta 27 con un total de 136.32kg, a causa de que en esta ruta se encuentra una Casa de retiro, el supermercado La Bodega y con cinco lugares de venta de comida, además la ruta 28 con 124.18kg recogidos, por la ubicación, la ruta 29 con 120.90kg totales de residuos recolectados por el Hospital del Día (IESS), el Cuerpo de Bomberos, la escuela 4 de noviembre, un parque y cuatro lugares de venta de comida.

Seguidamente es la ruta 36 con 119.65kg de residuos recolectados respectivamente. Luego la ruta 25 con un total de 114.39kg de residuos sólidos, puesto que en esta ruta nos encontramos con la estancia La Paz y un Tecnicentro, también tenemos la ruta

A continuación, se indican los datos obtenidos en la segunda semana

Semana 2

Ilustración 37. Producción de residuos de las 43 rutas en la semana 2

RUTA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	Produccion semanal lb	Produccion semanal kg	Promedio semanal lb	Promedio semanal Kg	
1	45,798	39,546	33,22	42,672	36,383	39,52	42,76	279,90	126,96	39,99	18,14	
2	58,01	46,98	51,08	42,49	103,45	89,79	59,87	451,67	204,87	64,52	29,27	
3	84,01	78,24	82,01	76	68,18	72,46	45,31	506,21	229,61	72,32	32,80	
4	31,11	40,78	35,94	27,89	23,4	31,82	35,94	226,88	102,91	32,41	14,70	
5	57,19	47,32	48,65	53,13	37,29	43,42	32,68	319,68	145,00	45,67	20,71	
6	29,21	31,46	24,83	41,40	20,2	26,42	50,33	182,44	82,75	30,41	13,79	
7	69,8	58,46	45,33	64,11	38,24	59,7	47,85	383,49	173,95	54,78	24,85	
8	45,76	40,87	39,68	28,69	38,75	42,97	40,86	277,58	125,91	39,65	17,99	
9	43,24	70,41	51,49	50,14	78	65,15	54,73	413,16	187,41	59,02	26,77	
10	64,2	68,61	84,15	64	72	67,27	56,32	476,55	216,16	68,08	30,88	
11	54,34	55,95	43,53	49,79	44,56	52,15	39,24	339,56	154,02	48,51	22,00	
12	43,68	39,87	54,08	45,87	35,67	38,51	40,76	298,44	135,37	42,63	19,34	
13	69,25	56,9	65,7	52,13	39,93	36,5	33,45	353,86	160,51	50,55	22,93	
14	49,44	36,1	56	42,31	35,11	25,13	27,14	271,23	123,03	38,75	17,58	
15	43,85	40,75	35,82	37,44	44,51			202,37	91,79	40,47	18,36	
16			99,49					99,49	45,13	99,49	45,13	
17	74,02	71,89	68,04	76,13	69,99	67,17	59,36	486,60	220,72	69,51	31,53	
18	36,7		41,23			33,42		111,35	50,51	37,12	16,84	
19	58,16		61,23			81,68		201,07	91,20	67,02	30,40	
20	41,17	45,61	37,9	48,41	51,3			224,39	101,78	44,88	20,36	
21		72,45		89,08				161,53	73,27	80,77	36,63	
22	42,34		49,76		54,3	47,19	32,54	226,13	102,57	45,23	20,51	
23	56,36				61,015	49,17	61,52	228,07	103,45	57,02	25,86	
24	50,29		49,21		48,36	33,92	39,46	221,24	100,35	44,25	20,07	
25		132,9		141,65				274,55	124,53	137,28	62,27	
26		52,12		62,01		47,14	42,46	203,73	92,41	50,93	23,10	
27		112,37		92,56			92,56	297,49	134,94	99,16	44,98	
28	67,71	32,86	39,1	51,42	50,23			241,32	109,46	48,26	21,89	
29	103,87		82,48		78,17			264,52	119,98	88,17	39,99	
30	58,23		61,22		58,67	42,32	40,19	260,63	118,22	52,13	23,64	
31		95,42		99,56				194,98	88,44	97,49	44,22	
32	126,23				148,41			274,64	124,57	137,32	62,29	
33	98,54		10,23		142,67			251,44	114,05	83,81	38,02	
34		134						134,00	60,78	134,00	60,78	
35	136				186			322,00	146,06	161,00	73,03	
36		132,53		112,34				244,87	111,07	122,44	55,54	
37	143,32							143,32	65,01	143,32	65,01	
38			128,1					128,10	58,11	128,10	58,11	
39				145,21				145,21	65,87	145,21	65,87	
40					132,32			132,32	60,02	132,32	60,02	
41	158,43							158,43	71,86	158,43	71,86	
42					138,89			138,89	63,00	138,89	63,00	
43				126,32				126,32	57,30	126,32	57,30	
	Total diario (Lb)	2040,254	1634,392	1479,501	1721,352	2051,098	977,72	975,33	10879,65	4934,92	3457,63	1568,35
	Total diario (Kg)	925,4428924	741,3471361	671,0898176	780,7914964	930,361644	443,4859702	442,4018854	4934,920842	2238,440615	1568,352492	711,3921434
	Redondeo	925,44	741,35	671,09	780,79	930,36	443,49	442,4	4934,92	2238,44	1568,35	711,39

Fuente: Autores

- **Producción diaria de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido**

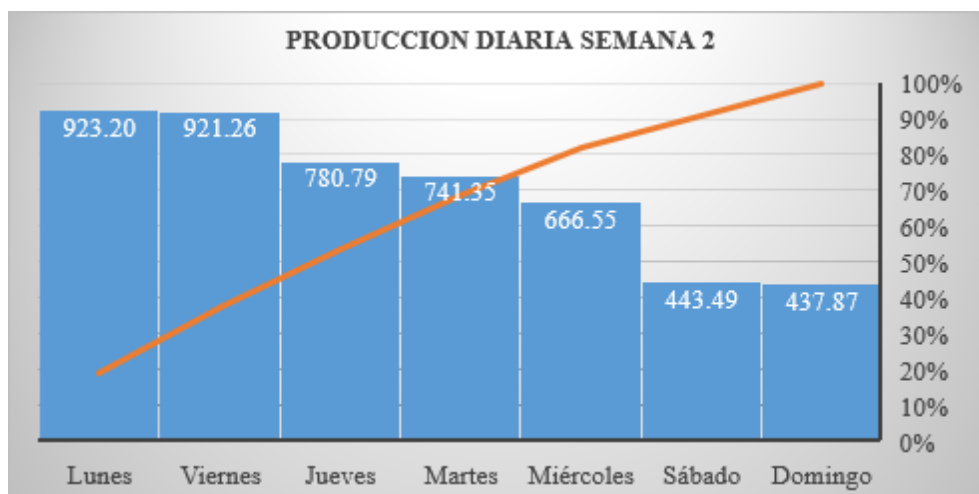
Tabla 43. Producción diaria de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues

Día	Producción diaria kg
Lunes	925.44
Martes	741.35
Miércoles	671.09
Jueves	780.79
Viernes	930.36

Sábado	443.49
Domingo	442.40
Total Producción semana kg	4934.92

Fuente: Autores

Ilustración 38. Producción diaria de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues



Fuente: Autores

En el análisis realizado durante la segunda semana, podemos observar en la ilustración 39 los días de mayor producción en la semana, considerando el total de las 43 rutas designadas, existe una variación muy pequeña, tanto en producción como en los días de mayor generación de la primera semana. Esto se evidencia en los días lunes, con una cantidad total de residuos recolectados de 925.44 kg, viernes con 936.26kg y con 780.79 kg, el día jueves.

- Producción semanal de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido

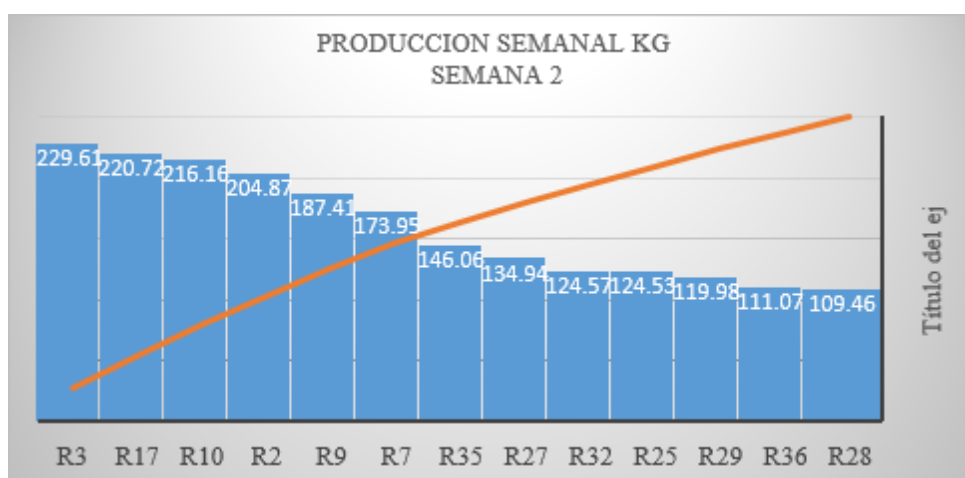
Tabla 44. Producción semanal de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues

Ruta	Producción semanal kg
R2	204.87

R3	229.61
R7	173.95
R9	187.41
R10	216.16
R17	220.72
R25	124.53
R27	134.94
R28	109.46
R29	119.98
R32	124.57
R35	146.06
R36	111.07

Fuente: Autores

Ilustración 39. Producción semanal de los residuos generados en rutas de mayor producción de las 43 rutas de barrido en el cantón Azogues



Fuente: Autores

Así mismo, entre las rutas de gran producción semanal tenemos que, la ruta 3 es la que abarca la mayor generación de residuos con 229.61kg, luego está la ruta 17 con una generación de 220.16kg. Seguidamente tenemos la ruta 10 con 216.16kg de residuos, después está la ruta 2 con una producción semanal de 204.87kg de desechos sólidos.

También tenemos a la ruta 9 con 187.41kg, la ruta 7 con 173.95kg de desechos sólidos generados. Posteriormente, están rutas 35, 27, 32, 25, 29, 36 y 28, con 124.53kg,

134.94kg, 109.46kg, 119.98kg, 124.57kg, 146.06kg y 111.07kg de residuos generados por semana.

Cabe recalcar que, estos resultados son debido a los lugares y factores antes mencionados en la primera semana .

Análisis de rutas entre las dos semanas

Tabla 45. Análisis por día y por semana de las rutas entre las 2 semanas

	Lunes kg	Martes kg	Miércoles kg	Jueves kg	Viernes kg	Sábado kg	Domingo kg	Total semana kg	Promedio diario kg
Semana 1 (Kg)	912.50	695.63	694.87	788.33	862.59	426.99	473.86	4854.78	693.54
Semana 2 (Kg)	923.20	741.35	666.55	780.79	921.26	443.49	437.87	4914.50	702.07
Total kg	1835.69	1436.98	1361.42	1569.12	1783.85	870.48	911.73	9769.28	1395.61
Promedio kg	917.85	718.49	680.71	784.56	891.93	435.24	455.86	4884.64	697.81

Fuente: Autores

Como se puede observar en la tabla 45, los días lunes destacan como la jornada de mayor generación de residuos en las calles, alcanzando un total de 1835.69 kg de residuos acumulados en las dos semanas, con un promedio de 917.85 kg.

En el transcurso de estas semanas se registró una producción promedio semanal de 4884.64 kg, con un promedio diario de 697.81 kg en todas las rutas del cantón Azogues. Estos datos resaltan la importancia de una gestión eficiente de residuos, particularmente los días lunes, para garantizar la limpieza y el mantenimiento adecuado de las calles de la ciudad.

Tabla 46. Rutas de mayor generación de residuos

Ruta	Semana 1 kg	Semana 2 kg	Promedio diario kg
R2	159.92	204.87	182.395
R3	176.51	229.61	203.06

R7	216.75	173.95	195.35
R9	176.27	187.41	181.84
R10	208.25	216.16	212.21
R17	230.49	220.72	225.61
R25	114.39	124.53	119.46
R27	136.32	134.94	135.63
R28	124.18	109.46	116.82
R29	120.9	119.98	120.44
R32	166.45	124.57	145.51
R35	142.43	146.06	144.245
R36	119.65	111.07	115.36

Fuente: Autores

Como se puede observar en la tabla 46, de las rutas de mayor generación de residuos están la ruta 3 con 203.06 kg, la 10 con 212.21 kg y la ruta 17 con 225.61 kg.

6.4.2. Análisis de mercados Recinto Ferial y San Francisco

Para iniciar el análisis de los mercados incorporados en el sistema de barrido del cantón Azogues, que incluyen el mercado Recinto Ferial y el mercado San Francisco, llevamos a cabo un estudio in situ mediante el acompañamiento al personal responsable del servicio de barrido durante un periodo de 2 semanas. En la primera semana, recopilamos datos sobre los pesos de los residuos sólidos generados por puesto y por día, y repetimos este proceso en la segunda semana para obtener resultados más precisos.

Además, a partir de los pesos recopilados, y el cálculo de la producción diaria de los residuos y la producción diaria y semanal de cada ítem, determinamos la producción per cápita diaria, semanal, y por Ítems, así como también la generación total diaria y semanal, y de igual manera obtuvimos una proyección tanto mensual como anual de la producción de los residuos sólidos.

La caracterización de los residuos generados en los mercados, fue realizada en el relleno sanitario Chapte-Toray, los datos obtenidos han sido utilizados para: el cálculo de

la densidad, la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos y su porcentaje semanal, mensual y anual.

6.4.2.1. Mercado Recinto Ferial

Para determinar el tamaño muestral de los puestos necesarios para este estudio en el mercado Recinto ferial, aplicamos la ecuación 1 anteriormente descrita, en donde obtuvimos como resultado una muestra de 130 puestos.

- Producción total de cada uno de los ítems muestreados que se encuentran dentro del mercado Recinto Ferial

A continuación, se presentan los datos obtenidos por actividad comercial, para la obtención de estos datos se tomó aleatoriamente muestras de cada actividad comercial, como se detalla en la tabla 8, posteriormente se sumó cada una de las muestras de los residuos sólidos generados por los diferentes negocios, para obtener el total producido por actividad, por semana.

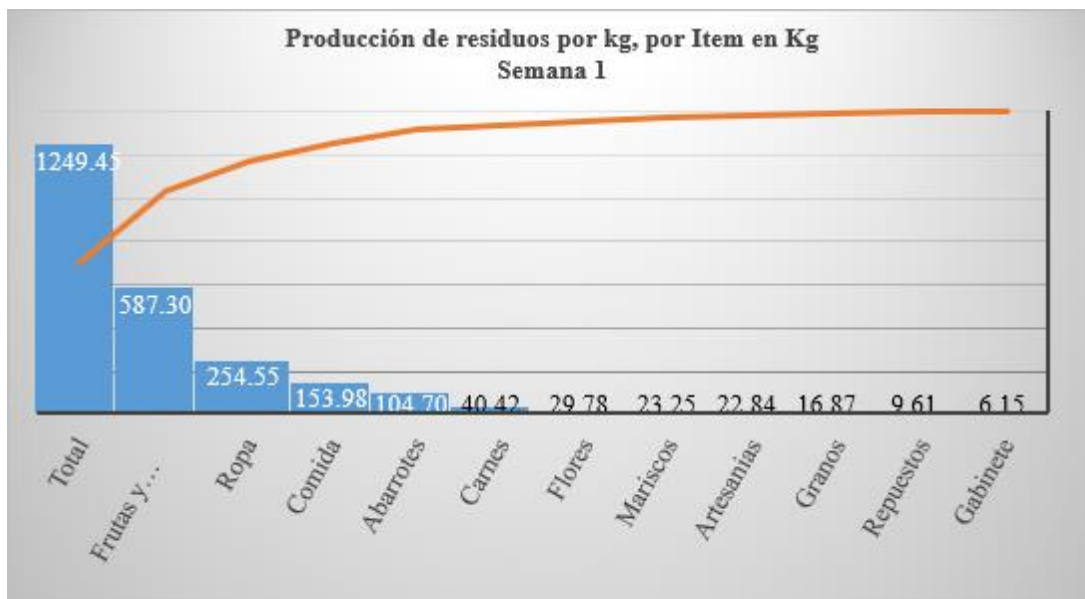
Semana 1

Tabla 47. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la primera semana

Ítem	Total kg	Promedio/día (kg)
Frutas y Verduras	587.30	83.90
Ropa	254.55	36.36
Comida	153.98	22.00
Abarrotes	104.70	14.96
Carnes	40.42	5.77
Artesanías	22.84	3.26
Repuestos	9.61	1.37
Mariscos	23.25	3.32
Granos	16.87	2.41
Gabinete	6.15	0.88
Flores	29.78	4.25
Total	1249.45	178.49

Fuente: Autores

Ilustración 40. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la primera semana



Fuente: Autores

En la figura 41, podemos observar que la actividad comercial de frutas y verduras en la primera semana es el que genera mayor cantidad de residuos sólidos, produciendo un total de 587.30 kg y con un promedio diario de 83.90 kg. También podemos observar que, el ítem de ropa es el siguiente de mayor producción con un total de 254.55 kg con un promedio diario de 36.36kg, seguido de el ítem comida con 153.98 kg y con un promedio de 22 kg al día.

Semana 2

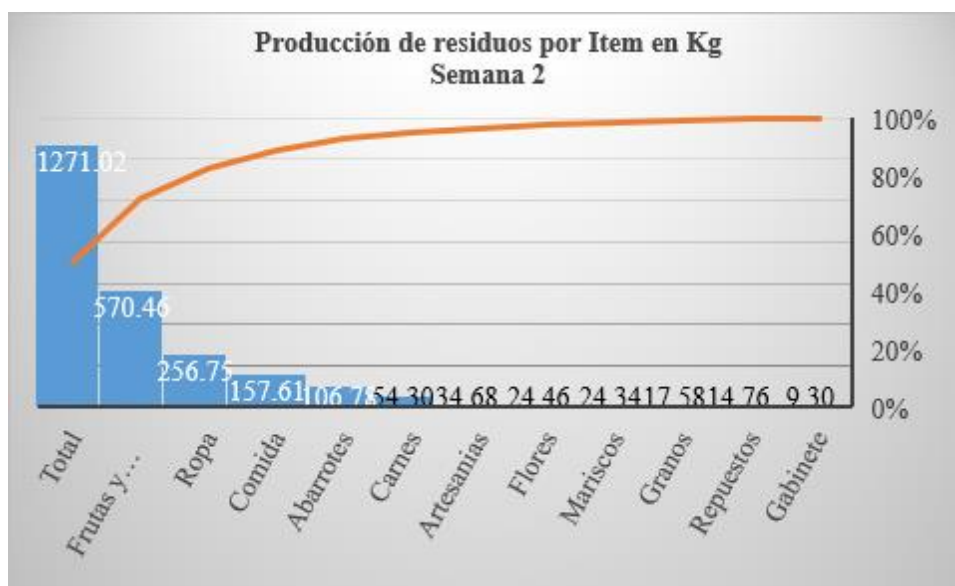
Tabla 48. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la segunda semana

Ítem	Total kg	Promedio/día (kg)
Frutas y Verduras	570.46	81.49
Ropa	256.75	36.68
Comida	157.61	22.52

Abarrotes	106.78	15.25
Carnes	54.30	7.76
Artesanías	34.68	4.95
Repuestos	14.76	2.11
Mariscos	24.34	3.48
Granos	17.58	2.51
Gabinete	9.30	1.33
Flores	24.46	3.49
Total	1271.02	181.57

Fuente: Autores

Ilustración 41. Producción semanal y promedio diario por actividad comercial muestreado dentro del mercado Recinto ferial en la segunda semana



Fuente: Autores

En la semana 2, al igual que en la primera semana, el ítem de mayor producción de residuos es el de frutas y verduras, con un total de 570.46 kg y con un promedio de 81.49. Seguidamente tenemos al ítem ropa con un total de 256.75 kg con un promedio de 36.68 kg. Por el contrario, el puesto de menor producción es el de gabinetes con un total de 9.30 kg con un promedio de 1.33 kg, ya que no existe gran número de negocios, y son puestos que no generan residuos a gran magnitud.

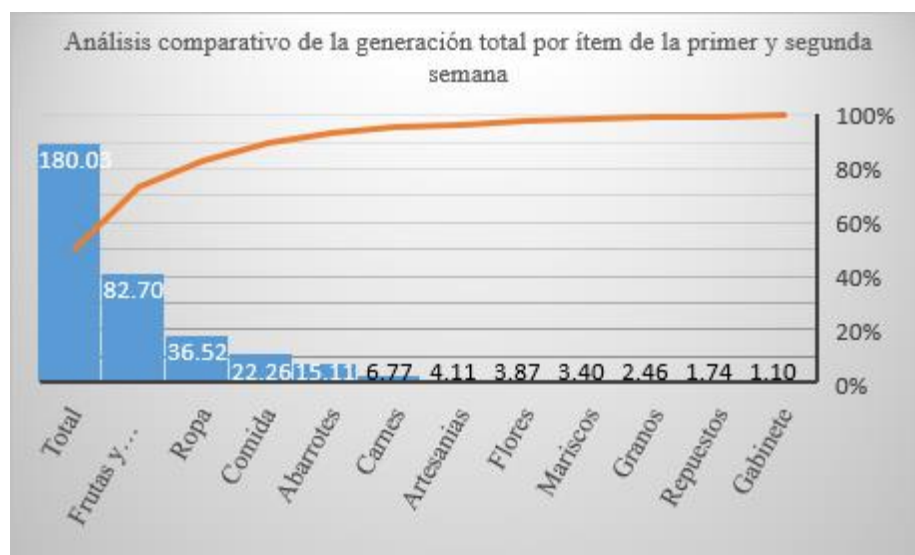
- **Análisis comparativo de la generación total por ítem de la semana 1 y**

Tabla 49. Análisis comparativo de la generación total por actividad comercial de la primer y segunda semana en el mercado Recinto ferial

Ítem	Total semana 1 kg	Total semana 2 kg	Promedio semanal	Promedios diarios semana 1 Kg	Promedios diarios semana 2 Kg	Total Kg	Promedio diario total Kg
Frutas y Verduras	587.30	570.46	578.88	83.90	81.49	165.39	82.70
Ropa	254.55	256.75	255.65	36.36	36.68	73.04	36.52
Comida	153.98	157.61	155.80	22.00	22.52	44.51	22.26
Abarrotes	104.70	106.78	105.74	14.96	15.25	30.21	15.11
Carnes	40.42	54.30	47.36	5.77	7.76	13.53	6.77
Artesanías	22.84	34.68	28.76	3.26	4.95	8.22	4.11
Repuestos	9.61	14.76	12.18	1.37	2.11	3.48	1.74
Mariscos	23.25	24.34	23.80	3.32	3.48	6.80	3.40
Granos	16.87	17.58	17.23	2.41	2.51	4.92	2.46
Gabinete	6.15	9.30	7.72	0.88	1.33	2.21	1.10
Flores	29.78	24.46	27.12	4.25	3.49	7.75	3.87
Total	1249.45	1271.02	1260.23	178.49	181.57	360.07	180.03

Fuente: Autores

Ilustración 42. Análisis comparativo de la generación total por actividad comercial de la primer y segunda semana en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

La ilustración 43, indica que la actividad comercial de frutas y verduras tienen el mayor promedio con 82.70 kg de residuos generados por día, le sigue el ítem de ropa con un promedio de 36.52 kg, luego con 22.26 kg el ítem de comida. Y los ítems de menor

promedio en cuando a la generación de residuos diarios son el de granos con 2.46 kg, el de repuestos con 1.74 kg y el de gabinete de belleza con 1.10 kilogramos.

- Producción diaria de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial.

A continuación, en las siguientes tablas se observan los valores obtenidos de la producción diaria de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial.

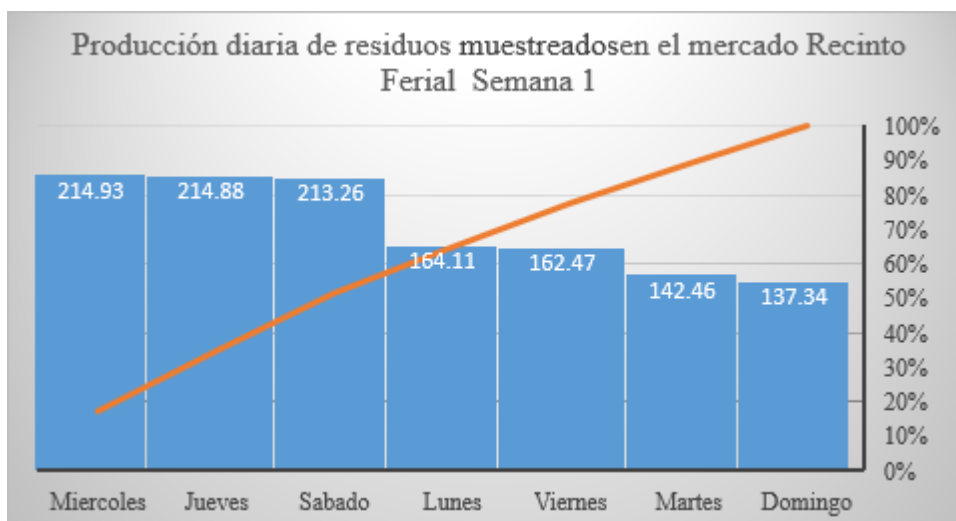
Semana 1

Tabla 50. Producción diaria de residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la semana 1.

Día	Producción diaria residuos muestreados (kg)
Lunes	164.11
Martes	142.46
Miércoles	214.93
Jueves	214.88
Viernes	162.47
Sábado	213.26
Domingo	137.34
Total	1249.45
Promedio	178.49

Fuente: Autores

Ilustración 43. Producción diaria de residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la semana 1



Fuente: Autores

En la figura 44, se observa que los días de mayor generación de residuos sólidos, sin mucha diferencia entre ellos, son el miércoles, con 214.93 kg, seguido por el jueves, con una producción de 214.88 kg, y posteriormente el sábado, con 213.26 kg. Estos días registran una mayor concurrencia de compradores y comerciantes, lo que explica la mayor cantidad de residuos generados.

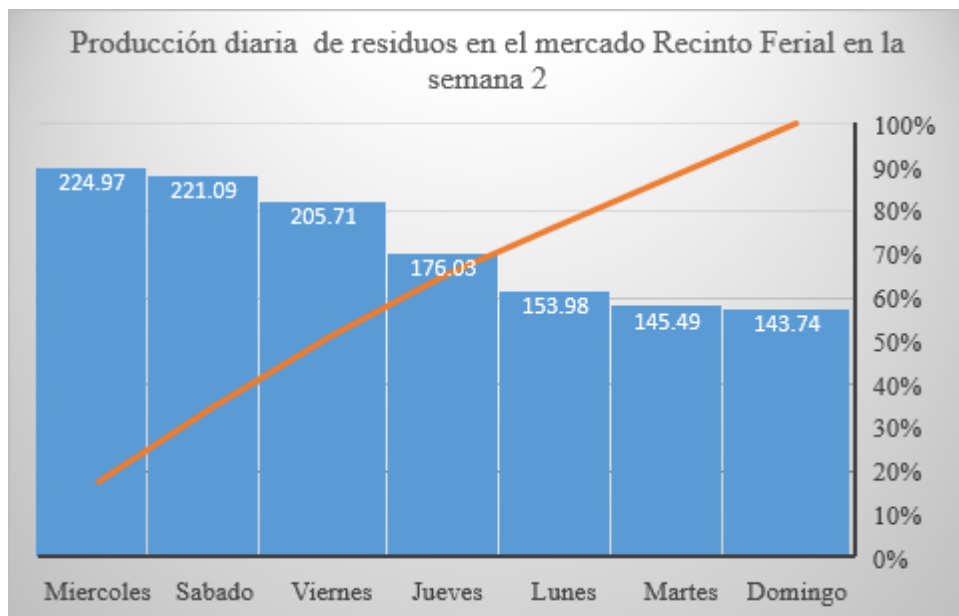
Semana 2

Tabla 51. Producción diaria en kg de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la semana 2

Día	Producción diaria residuos muestreados (kg)
Lunes	153.98
Martes	145.49
Miércoles	224.97
Jueves	176.03
Viernes	205.71
Sábado	221.09
Domingo	143.74
Total	1,271.02
Promedio	181.57

Fuente: Autores

Ilustración 44. Producción diaria en kg de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la semana 2



Fuente: Autores

Al analizar la tabla 45, podemos observar que, al igual que en la semana 1, los días de mayor generación de residuos son el miércoles, con 224.97 kg, y el sábado, con 221.09 kg. Por otro lado, esta semana se ha registrado un incremento en la cantidad de residuos el día viernes, con 205.71 kg, mientras que el día jueves ha tenido una disminución con 176.03kg a comparación de los residuos sólidos generados en la semana 1.

- **Análisis comparativo entre la semana 1 y semana 2 de residuos sólidos muestreados dentro del mercado Recinto Ferial.**

Tabla 52. Análisis comparativo entre semana 1 y semana 2 en el mercado Recinto ferial

Día	Promedio producción diaria kg semana 1	Promedio producción diaria kg semana 2	Promedio total kg
Lunes	164.11	153.98	159.05
Martes	142.46	145.49	143.97
Miércoles	214.93	224.97	219.95
Jueves	214.88	176.03	195.46
Viernes	162.47	205.71	184.09
Sábado	213.26	221.09	217.18

Domingo	137.34	143.74	140.54
Total	1249.45	1,271.02	1260.23
Promedio	178.49	181.57	180.03

Fuente: Autores

Como se observa en la tabla 52, los días de más generación de residuos son los días miércoles con un promedio de 219.95 kg, luego el día sábado con un promedio de 217.18 kg, y los días jueves con una producción de 195.46 kg a la semana.

- **Producción per cápita del mercado Recinto ferial por ítem**

A continuación, se determinó la Producción per cápita del mercado Recinto ferial por ítem.

Semana 1

Tabla 53. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados del mercado Recinto Ferial en la primera semana

Ítem	Total Kg	PPC ítem
Frutas y Verduras	587.30	1.95
Ropa	254.55	1.07
Comida	153.98	1.47
Abarrotes	104.70	1.15
Carnes	40.42	0.82
Artesanías	22.84	0.47
Repuestos	9.61	0.46
Mariscos	23.25	1.66
Granos	16.87	1.21
Gabinete	6.15	0.88
Flores	29.78	2.13
Total	1249.45	1.37

Fuente: Autores

Ilustración 45. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la primera semana



Fuente: Autores

En cuando a la producción per cápita, como se puede observar en la ilustración 46, la actividad de mayor generación es de flores y montes con un total de 2.13 kg/puesto/día. Como siguiente actividad comercial se encuentra el de frutas y verduras con 1.95 kg/puesto/día, luego con 1.06 kg/puesto/día el de mariscos.

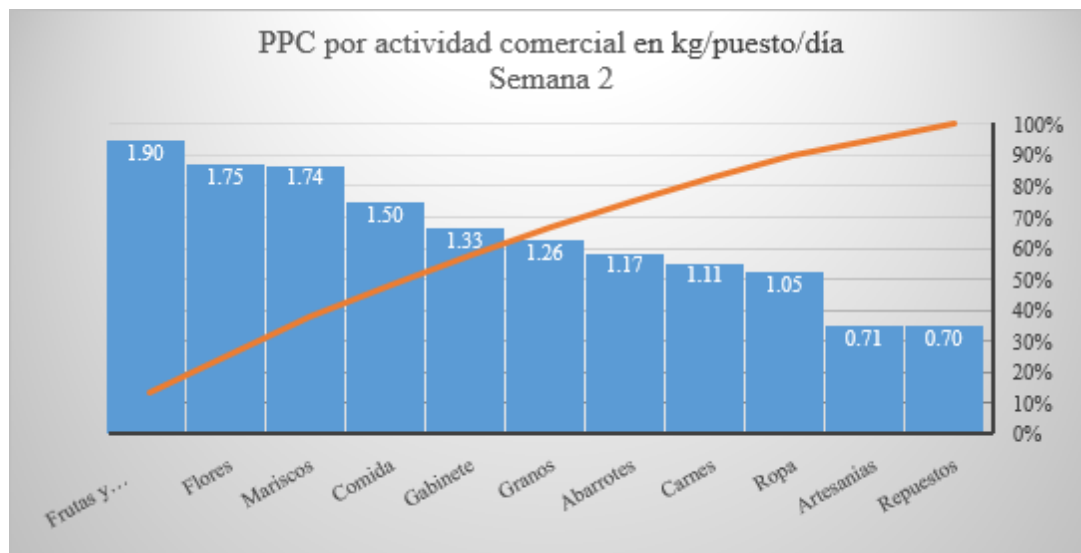
Semana 2

Tabla 54. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto Ferial en la segunda semana

Ítem	Total kg	PPC ítem
Frutas y Verduras	570.46	1.90
Ropa	256.75	1.05
Comida	157.61	1.50
Abarrotes	106.78	1.17
Carnes	54.30	1.11
Artesanías	34.68	0.71
Repuestos	14.76	0.70
Mariscos	24.34	1.74
Granos	17.58	1.26
Gabinete	9.30	1.33
Flores	24.46	1.75
Total	1271.02	1.40

Fuente: Autores

Ilustración 46. Producción per cápita por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la segunda semana



Fuente: Autores

Al contrario de la semana, la actividad de mayor producción per cápita es de Frutas y verduras con 1.90 kg/puesto/día. Como siguiente ítem de mayor producción que se muestra en la figura 47, es el de Flores y montes con un ppc de 1.75 kg/puesto/día. Luego estala actividad comercial de mariscos con 1.74 kg/puesto/día.

**- Análisis comparativo del ppc por actividad comercial entre las 2
semanas en el mercado Recinto ferial**

Tabla 55. Promedio PPC por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial

Ítem	Semana 1 kg	Semana 2 kg	Total kg	Promedio kg
Frutas y Verduras	1.95	1.90	3.85	1.92
Ropa	1.07	1.05	2.12	1.06
Comida	1.47	1.50	2.97	1.48
Abarrotes	1.15	1.17	2.32	1.16
Carnes	0.82	1.11	1.93	0.97
Artesanías	0.47	0.71	1.17	0.59
Repuestos	0.46	0.70	1.16	0.58
Mariscos	1.66	1.74	3.40	1.70
Granos	1.21	1.26	2.46	1.23
Gabinete	0.88	1.33	2.21	1.10
Flores	2.13	1.75	3.87	1.94
Total kg	13.26	14.21	27.47	13.73

Fuente: Autores

Ilustración 47. Promedio PPC por actividad comercial en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Como se puede observar en la tabla 55, la actividad comercial de mayor producción per cápita es el de flores y montes con un promedio diario de 1.94 kg, luego está el ítem de frutas y verduras con un promedio de 1.92 kg. Posteriormente el de mariscos con 1.70 kg/puesto/día.

- Producción per cápita del mercado Recinto ferial por día

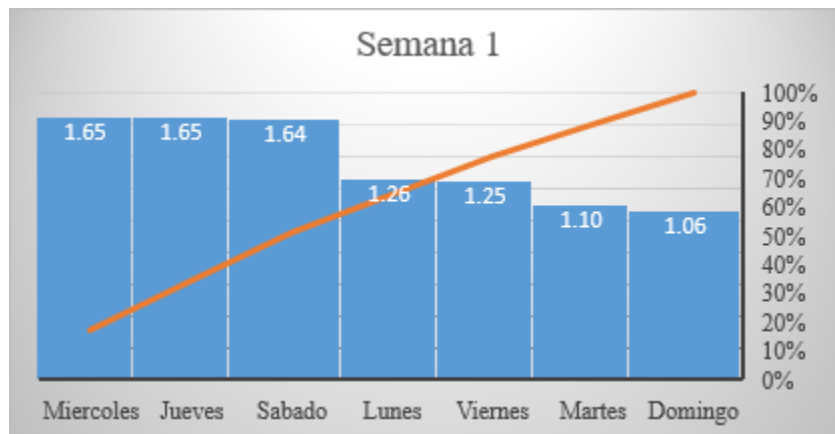
Semana 1

Tabla 56. Producción per cápita del mercado Recinto ferial por día en kg/puesto /día de los residuos muestreados en la primera semana

Semana 1	Días	PPC día	Promedio
	Lunes	1,26	1.37 kg/puesto/día
	Martes	1,10	
	Miércoles	1,65	
	Jueves	1,65	
	Viernes	1,25	
	Sábado	1,64	
	Domingo	1,06	
	Total	9,61	

Fuente: Autores

Ilustración 48. Producción per cápita por día en kg/puesto/día de los residuos muestreados en el mercado Recinto ferial en la primera semana



Fuente: Autores

Como se muestra la ilustración 49, los días de mayor producción per cápita, son los días miércoles y jueves con un ppc de 1.65 kg/puesto/día y el día sábado con un ppc de 1.64 kg/puesto/día, ya que son días mayor producción por la concurrencia compradores.

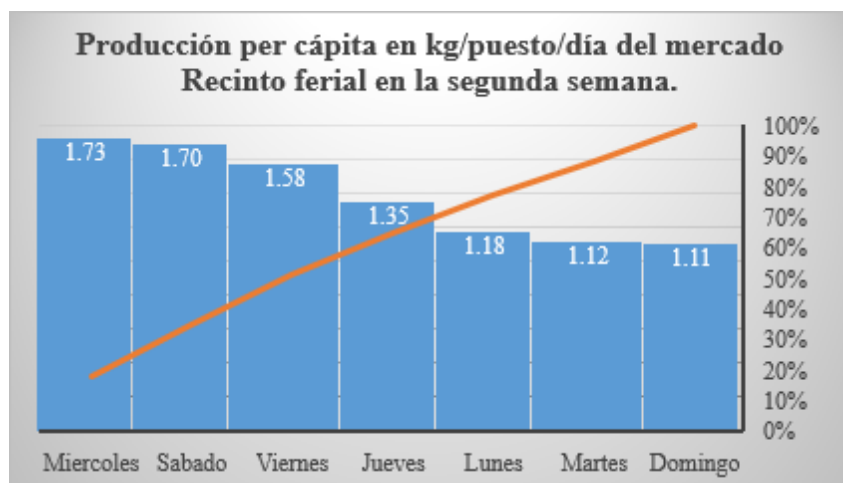
Semana 2

Tabla 57. Producción per cápita en kg/puesto/día de los residuos en el mercado Recinto ferial en la segunda semana

Días	PPC día	Promedio
Lunes	1,18	1.40 kg/puesto/día
Martes	1,12	
Miércoles	1,73	
Jueves	1,35	
Viernes	1,58	
Total	9,78	

Fuente: Autores

Ilustración 49. Producción per cápita en kg/puesto/día de los residuos en el mercado Recinto ferial en la segunda semana



Fuente: Autores

Podemos observar que los días miércoles, sábados, viernes y jueves con un ppc de 1.73 kg/puesto/día, 1.70 kg/puesto/día, 1.58 kg/puesto/día y de 1.35 kg/puesto/día, son los días de más producción per cápita.

- **Análisis general del ppc, producción diaria y semanal**

A continuación, se presentan los datos promediados del ppc por actividad comercial y el general, obtenido de la suma de los ppc individuales por actividad, posteriormente se calculó la producción diaria y semanal generada en el mercado Recinto ferial.

Tabla 58. Producción per cápita general, producción diaria y semanal en el mercado Recinto ferial

	PPC kg Semana 1	PPC kg Semana 2	Promedio Actividad kg	Producción Diaria kg	Producción Semanal kg
Frutas y Verduras	1.95	1.90	1.92	401.94	2813.61
Ropa	1.04	1.05	1.04	178.43	1249.02
Comida	1.47	1.50	1.48	108.32	758.21
Abarrotes	1.15	1.17	1.16	75.53	528.71
Carnes	0.82	1.11	0.97	33.83	236.81
Artesanías	0.47	0.71	0.59	20.54	143.81
Repuestos	0.46	0.70	0.58	8.70	60.92
Mariscos	1.66	1.74	1.70	11.90	83.28
Granos	1.21	1.26	1.23	8.61	60.29
Gabinete	0.88	1.33	1.10	4.41	30.90

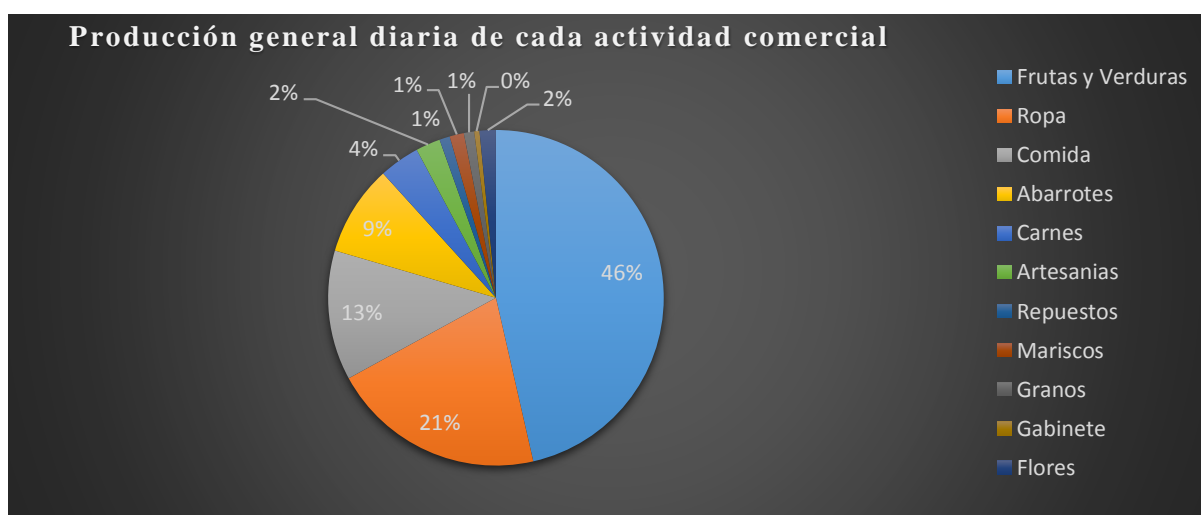
Flores	2.13	1.75	1.94	13.56	94.91
Promedio general ppc	1.37	1.40	1.38	869.70	6087.90

Fuente: Autores

La tabla 58 nos indica que la producción per cápita por puesto, es de 1.38 kg/puesto/día.

De la misma manera nos muestra que, la producción diaria de residuos es de 869,70 kg, mientras que la producción semanal es de 6087,90 kg.

Ilustración 50. Producción general diaria de cada activad comercial dentro del mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Analizando la figura 51 por actividad comercial, podemos observar que, la categoría de frutas y verduras registra la mayor generación diaria de residuos sólidos, representando un 46% del total, seguida por la venta de ropa con un 21%. El ítem comida representa el 13%, mientras que abarrotes y cárnicos tienen un 9% y un 4%, respectivamente. Las categorías de artesanías y flores concuerdan en un 2%, mientras que los ítems de granos, mariscos y repuestos coinciden en un 1%.

Es importante mencionar que, dada a la baja generación de residuos y a la reducida cantidad de puestos de gabinetes de belleza en el mercado Recinto Ferial, la producción diaria de residuos sólidos para este ítem es del 0%.

- Residuos orgánicos e inorgánicos generados de las muestras tomadas en el mercado Recinto ferial

En el cuadro 59, se presenta la generación de residuos orgánicos e inorgánicos de las muestras tomadas en la semana 1 y 2, su promedio general y su composición porcentual en base al promedio de las dos semanas.

Tabla 59. Residuos orgánicos e inorgánicos de las muestras tomadas en el mercado Recinto ferial

Semanas	Residuos Orgánicos kg	Residuos Inorgánicos kg	Total kg	Promedio Residuos Orgánicos kg	Promedio Residuos Inorgánicos kg
Semana 1	964.92	284.54	1249.45	137.85	40.65
Semana 2	1017.34	253.68	1271.02	145.33	36.24
Total	1982.26	538.21	2520.47	283.18	76.89
Promedio	991.13	269.11	1260.24	141.59	38.44

Fuente: Autores

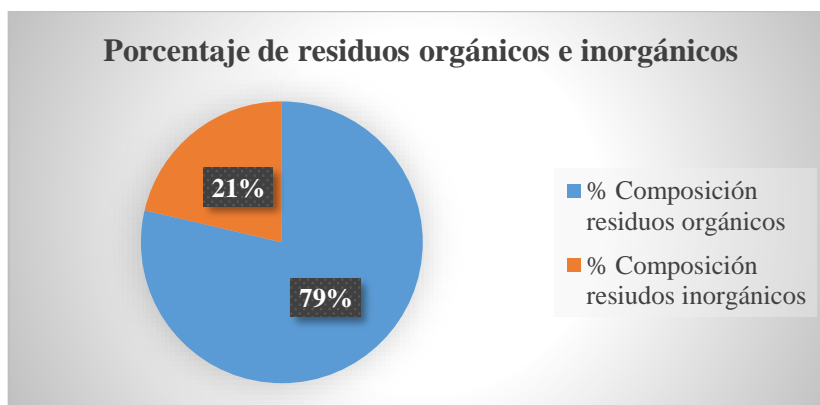
Analizando los datos obtenidos en el muestreo de las 2 semanas podemos observar que existe un promedio de 141.59 kg de residuos orgánicos, y un promedio de 38.44 kg de residuos inorgánicos.

Tabla 60. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos en el mercado Recinto ferial

Semanas	% Composición residuos orgánicos	% Composición residuos inorgánicos	Total % composición
Semana 1	77.23	22.77	100
Semana 2	80.04	19.96	100
Promedio	78.65	21.35	100

Fuente: Autores

Ilustración 51. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

La ilustración 52, nos indica que existe un 79% de residuos orgánicos y el 21% de inorgánicos. Respecto a la generación de residuos orgánicos y por su alto porcentaje hace necesario que en un futuro próximo, la municipalidad de Azogues le dé un aprovechamiento y transformación en bio abonos

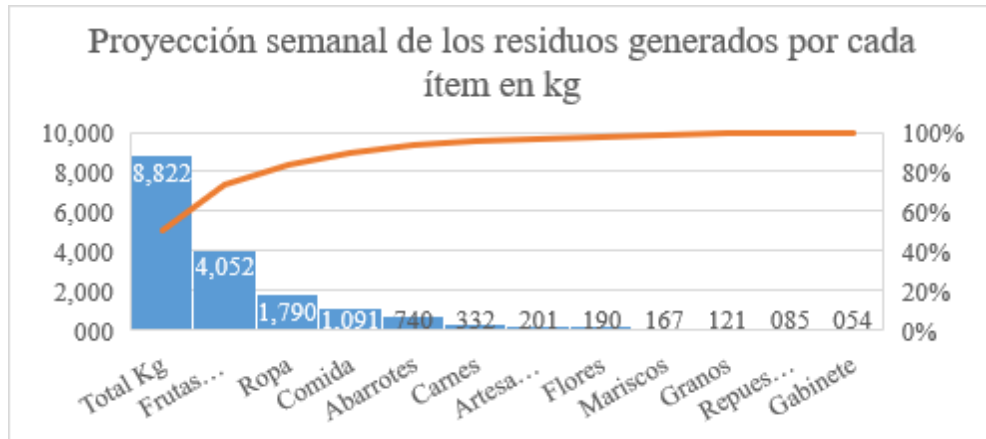
- Proyecciones de la generación de residuos en el mercado Recinto Ferial

Tabla 61. Proyecciones semanales, mensuales y anuales de los residuos generados por cada actividad comercial en el mercado Recinto ferial

Ítems	Proyección semanal	Proyección mensual	Proyección anual
Frutas y Verduras	4052,14	17366,33	211290,29
Ropa	1789,53	7669,40	93311,05
Comida	1090,58	4673,93	56866,09
Abarrotes	740,19	3172,24	38595,60
Carnes	331,53	1420,85	17287,06
Artesanías	201,34	862,87	10498,23
Repuestos	85,28	365,50	4446,97
Mariscos	166,57	713,86	8685,33
Granos	120,58	516,75	6287,18
Gabinete	54,07	231,74	2819,51
Flores	189,83	813,54	9898,07
Total, Kg	8821,64	37807,02	459985,38

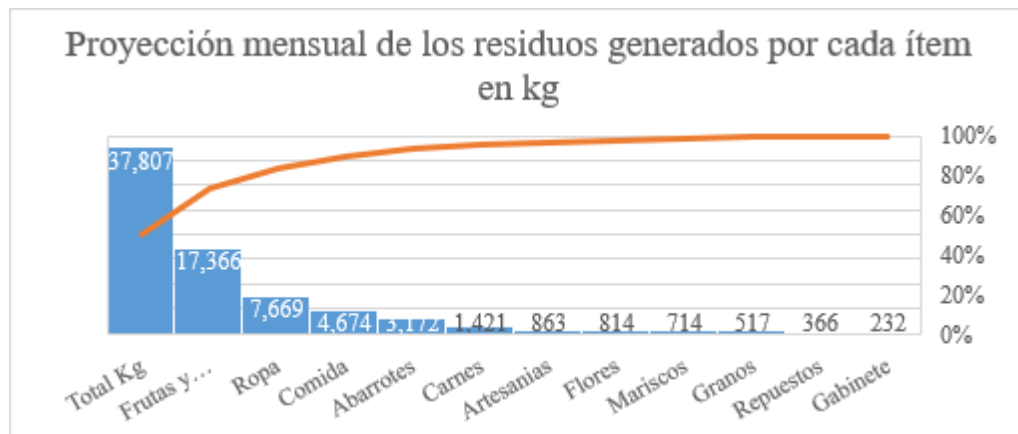
Fuente: Autores

Ilustración 52. Proyección semanal de los residuos generados por cada actividad comercial en el mercado Recinto ferial



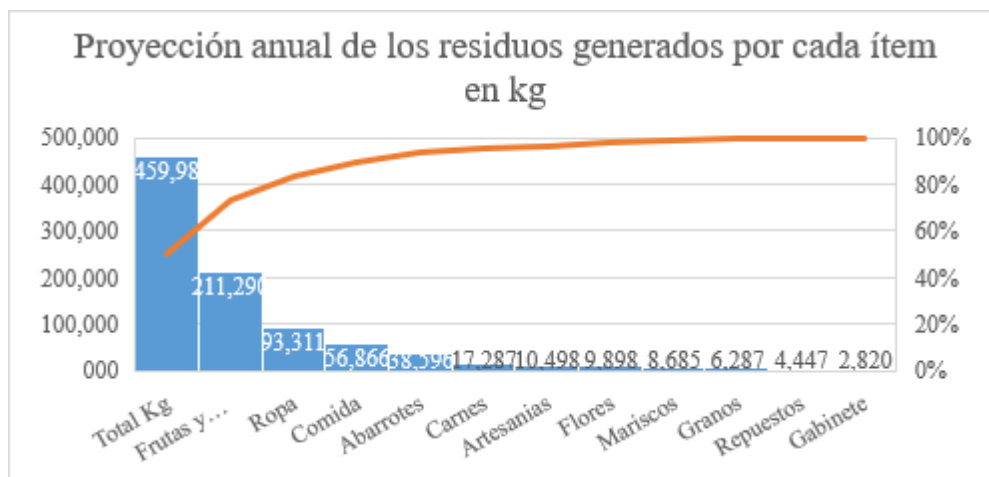
Fuente: Autores

Ilustración 53. Proyección mensual de los residuos generados por cada ítem en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Ilustración 54. Proyección anual de los residuos generados por cada ítem en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

El ítem de Frutas y verduras es el que mayor generación de residuos produce en el mercado Recinto ferial con una producción semanal de 4052.14 kg, mensual de 17266.33 kg y anual de 211290,29 kg.

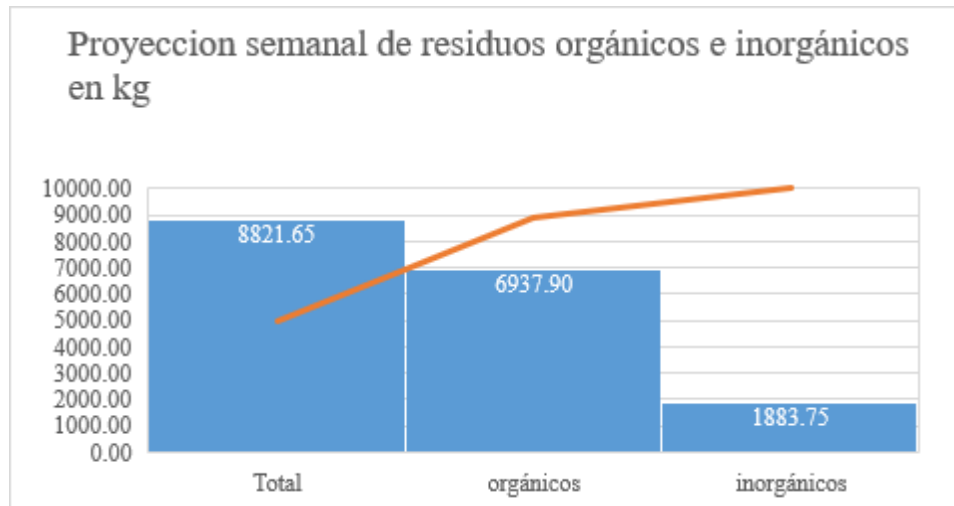
- **Proyecciones de la generación de residuos orgánicos e inorgánicos en el mercado Recinto Ferial**

Tabla 62. Proyecciones de residuos orgánicos e inorgánicos semanal, mensual y anual en el mercado Recinto ferial

Componente	Total kg	Semanal kg	Mensual kg	Anual kg
Orgánicos	991.13	6937.90	29733.85	361761.81
Inorgánicos	269.11	1883.75	8073.22	98224.20
Total	1260.24	8821.65	37807.07	459986.01

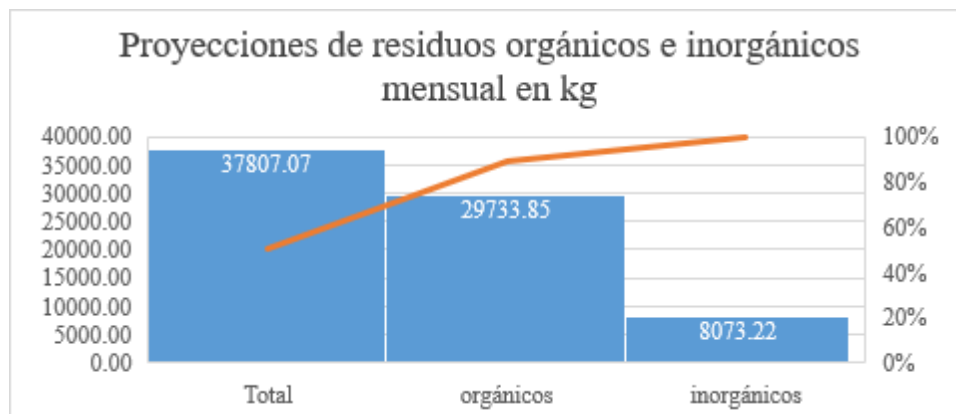
Fuente: Autores

Ilustración 55. Proyección semanal de residuos orgánicos e inorgánicos en kg en el mercado Recinto ferial



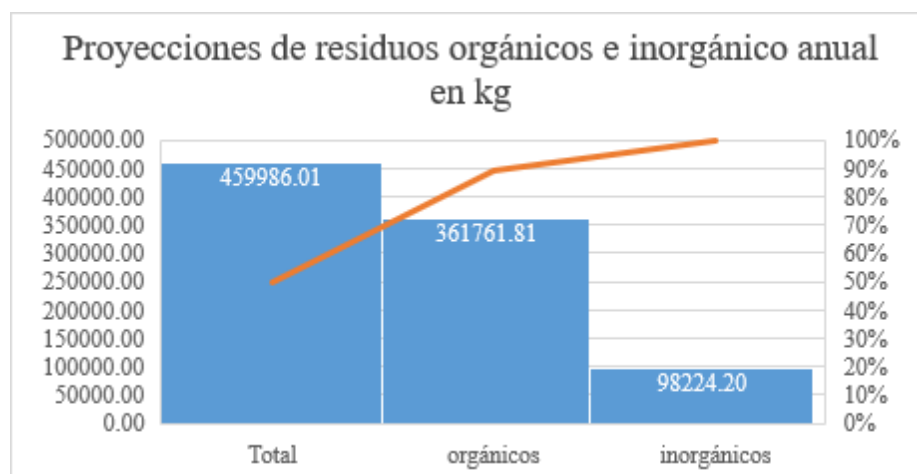
Fuente: Autores

Ilustración 56. Proyección mensual de residuos orgánicos e inorgánicos en kg en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Ilustración 57. Proyección anual de residuos orgánicos e inorgánicos en kg en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Cómo se puede observar en las figuras 56, 57 y 58 el componente de mayor generación proyectada semanal, mensual y anualmente corresponde a los residuos orgánicos.

Mercado San Francisco

Para la determinación de los parámetros físicos en el mercado San Francisco se llevó a cabo un censo en donde notamos que de lunes a viernes solo se encuentran en funcionamiento 10 puestos, mientras que, el día sábado funcionan todos los 71 puestos,

ya que es un día de mayor comercialización, por lo que procedimos a realizar la toma de muestras de todos los puestos existentes descritos en la tabla 39.

Cabe recalcar que también se consideró los residuos generados por el barrido realizado por el personal.

- Residuos generados en cada uno de las actividades comerciales y del barrido dentro del mercado San Francisco

Para la obtención de estos datos se sumó cada una de las muestras de los residuos sólidos generados por los diferentes negocios, para obtener el total producido por actividad, por semana y día. A continuación se presentan los datos obtenidos por ítem en la tabla

Semana 1

Tabla 63 Residuos generados por actividad comercial y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg primera semana

Ítem	Total semana kg	Promedio diario kg
Comida	23.80	4.76
Frutas y verduras	8.42	1.68
Ropa	1.41	0.28
Abarrotes	2.67	0.53
Barrido	9.69	1.94
Total kg	45.99	9.20

Fuente: Autores

Ilustración 58. Residuos generados por ítem y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg en la primera semana



Fuente: Autores

Al observar la figura 59, podemos determinar que durante la primera semana de lunes a viernes el ítem de mayor de generación de residuos es el de comida con 23.80 kg con un promedio diario de 4.76 kg. Mientras que el ítem de menor generación con 1.41 kg es de ropa con un promedio diario de 0.28 kg.

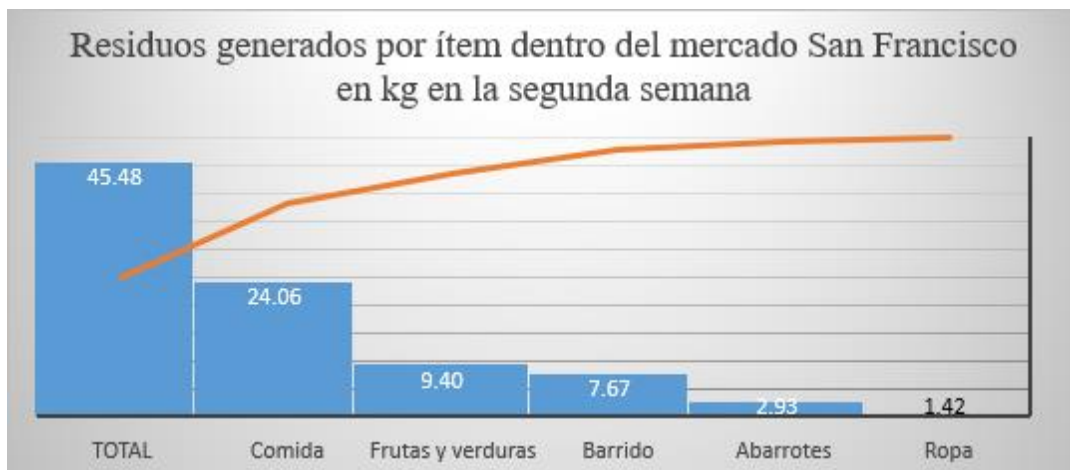
Semana 2

Tabla 64. Residuos generados por actividad comercial y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg segunda semana

Ítem	Total semana kg	Promedio diario kg
Comida	24.06	4.81
Frutas y verduras	9.40	1.88
Ropa	1.42	0.28
Abarrotes	2.93	0.59
Barrido	7.67	1.53
Total	45.48	9.10

Fuente: Autores

Ilustración 59 Residuos generados por actividad comercial y del barrido de los residuos muestreados dentro del mercado San Francisco en kg en la segunda semana



Fuente: Autores

La tabla 64 indica que la segunda semana al igual que la primera semana de lunes a viernes el ítem de mayor generación de residuos es el de comida con 24.06 kg con un promedio diario de 4.82 kg. Mientras que el ítem de menor generación con 1.42 kg es de ropa con 0.28 kg .

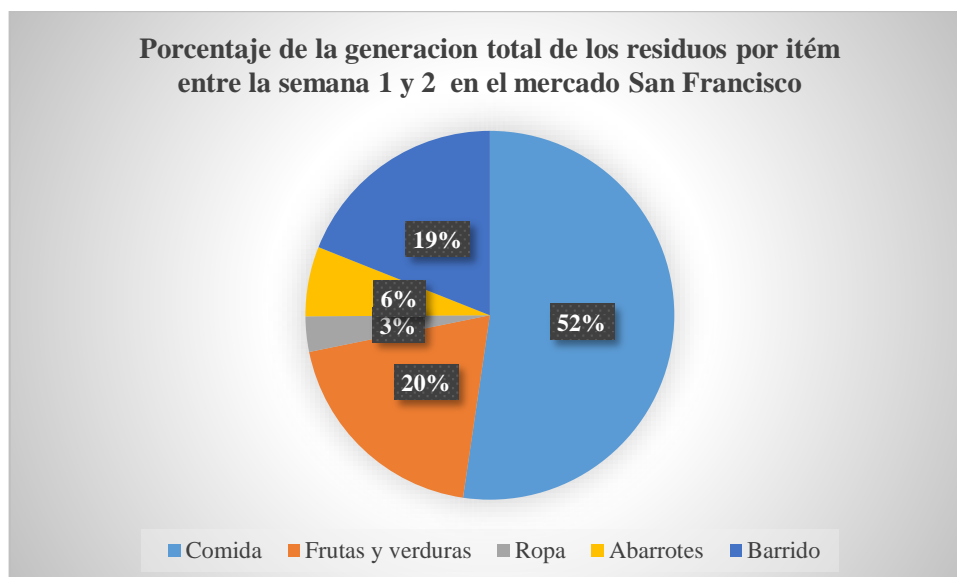
Análisis comparativo entre semana 1 y 2 en el mercado San Francisco

Tabla 65. Análisis comparativo entre la semana 1 y 2 en el mercado San Francisco de la generación total de los residuos.

Ítem	Total promedio diario semana 1 (Kg)	Total promedio diario semana 2 (Kg)	Total (Kg)	Promedio diario Total
Comida	4.76	4.81	9.57	4.79
Frutas y verduras	1.68	1.88	3.56	1.78
Ropa	0.28	0.28	0.56	0.28
Abarrotes	0.53	0.59	1.12	0.56
Barrido	1.94	1.53	3.47	1.74
TOTAL	9.20	9.09	18.29	9.15

Fuente: Autores

Ilustración 60. Porcentaje de la generación total de los residuos por ítem entre la semana 1 y 2 e en el mercado San Francisco



Fuente: Autores

La actividad comercial de mayor generación de residuos sólidos es el de comida con el 52%, seguidamente están los ítems de frutas y de barrido con el 20% y 19%, respectivamente. También se muestra en la figura 54, que los ítems de menor producción son de Abarrotes con un 6% y de ropa con un 3% de residuos sólidos.

Además, con los datos expuestos en la tabla 65, se pudo obtener la generación total de las 2 semanas con una producción de 18.29 kg y con un promedio semanal diario de 9.15 kg de residuos.

- Análisis comparativo entre la primera y segunda semana de los días sábados en el mercado San Francisco

Tabla 66. Análisis comparativo de la primera y segunda semana de los sábados en el mercado San Francisco

Ítem	Total semana 1 kg	Total semana 2 kg	Total kg	Promedio semana kg
Comida	7.53	9.41	16.94	8.47
Frutas y verduras	34.34	31.00	65.34	32.67
Ropa	1.14	0.43	1.56	0.78
Abarrotes	1.06	0.74	1.81	0.90
Cárnicos	8.21	9.22	17.43	8.71

Granos	6.55	6.92	13.47	6.74
Artesanías	2.51	3.04	5.56	2.78
Lácteos	0.70	1.35	2.05	1.03
Mariscos	4.63	2.02	6.65	3.32
Huevos	0.66	0.39	1.05	0.53
Pan	0.30	0.28	0.58	0.29
Barrido	37.43	34.47	71.91	35.95
Total	105.07	99.27	204.34	102.17

Fuente: Autores

- Producción diaria de los residuos muestreados en el mercado San Francisco de los residuos generados en el mercado San Francisco

A continuación, en las siguientes tablas se observan los valores obtenidos de la producción diaria de los residuos generados en el mercado San Francisco

Semana 1

Tabla 67. Producción diaria y total de los residuos generados de lunes a viernes en el mercado San Francisco en la primera semana

Día	Promedio diario diaria kg
Lunes	8.16
Martes	9.79
Miércoles	9.00
Jueves	9.73
Viernes	9.31
Total	45.99
Promedio	9.20

Fuente: Autores

Ilustración 61. Producción diaria y total de residuos generados de lunes a viernes en el mercado San Francisco en la primera semana



Fuente: Autores

Al analizar la tabla 67, nos indica que el día de mayor generación de residuos es el lunes con 8.17 kg, mientras que los días de martes a viernes se mantiene con un promedio de 9.46 kg, como se observa en la figura 62.

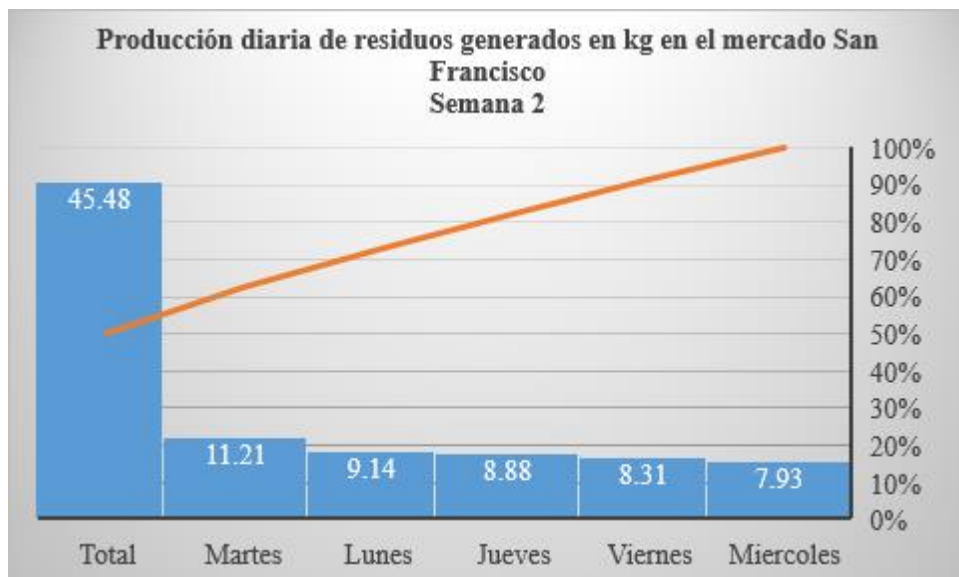
Semana 2

Tabla 68. Producción diaria y total de lunes a viernes de los residuos generados en el mercado San Francisco en la segunda semana

Día	Producción diaria y total en kg
Lunes	9.14
Martes	11.21
Miércoles	7.93
Jueves	8.88
Viernes	8.31
Total	45.48
Promedio	9.10

Fuente: Autores

Ilustración 62. Producción diaria y total de residuos generados en kg en el mercado San Francisco en la segunda semana



Fuente: Autores

Analizando la tabla 68, muestra que en la segunda semana de lunes a viernes el día martes es de mayor producción de residuos sólidos con 11.21 kg, seguidamente del lunes con 9.14 kg, los días jueves y viernes con 8.88 kg y 8.31 kg, respectivamente. Mientras que el día de menor generación es el miércoles con 7.93 kg.

- **Análisis comparativo entre la semana 1 y semana 2 de los residuos generados de lunes a viernes en el mercado San Francisco.**

Tabla 69. Análisis comparativo entre semana 1 y 2 de lunes a viernes en el mercado San Francisco

	Total diario semana kg 1	Total diario semana kg 2	Total kg	Promedio diario en kg
Total kg	9.20	9.09	18.29	9.15

Fuente: Autores

Como se observa en la tabla 69, en la primera semana la producción diaria de residuos fue de 9.20 kg, y en la semana 2 se registró una generación ligeramente menor, la cual es de 9.09 kg diarios.

El promedio diario entre las 2 semanas es de 9.15 kg de residuos sólidos generados dentro del mercado San Francisco.

- Producción diaria y semanal de los residuos generados los días sábados en el mercado San Francisco.

A continuación, en la tabla 70 se detalla por semana la producción diaria de los residuos generados los días sábados y su promedio en kg.

Tabla 70. Producción diaria y semanal de los residuos generados en kg los días sábados en el mercado San Francisco.

DÍA	SEMANA	SEMANA	TOTAL KG	PROMEDIO
	1	2		
SÁBADO	105.07	99.27	204.34	102.17
TOTAL	105.07	99.27	204.34	102.17

Fuente: Autores

Podemos observar que durante la semana 1 se han recolectado 105.07 kg de residuos sólidos, mientras que en la segunda semana 99.27 kg.

Con los pesos calculados anteriormente, hemos determinado que existe un promedio diario de 102.17 kg.

- Producción per cápita del mercado San Francisco por día

En este paso se procede a calcular la producción per cápita de las actividades comerciales que se encuentran en funcionamiento de lunes a viernes y de los días sábados, sin contar con el barrido, ya que este no cuenta como una actividad comercial, pero este se suma al final para determinar la producción diaria.

Semana 1

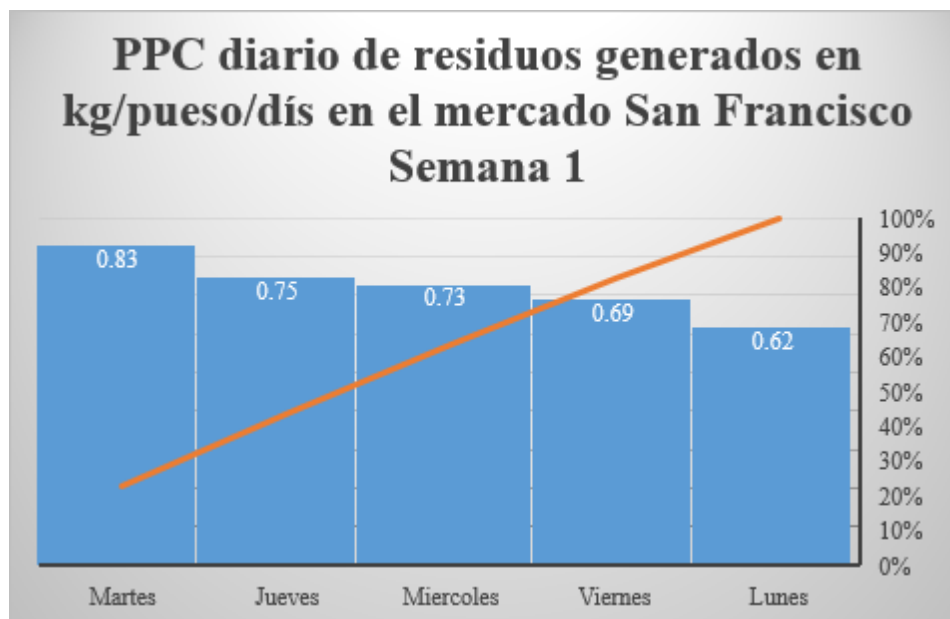
Tabla 71. Producción per cápita kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 1

Días	PPC día	Promedio
Lunes	0.62	0.73 kg/puesto/día
Martes	0.83	
Miércoles	0.73	
Jueves	0.75	
Viernes	0.69	

Total	3.62	
--------------	------	--

Fuente: Autores

Ilustración 63. Producción per cápita en kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 1



Fuente: Autores

Como se muestra la ilustración 64, los días de mayor producción per cápita, son los días martes, con un ppc de 0.83, jueves con 0.75 kg/puesto/día, miércoles con un con un ppc de 0.73 kg/puesto/día y el día de menor ppc es el día Lunes con 0.62 kg/puesto/día.

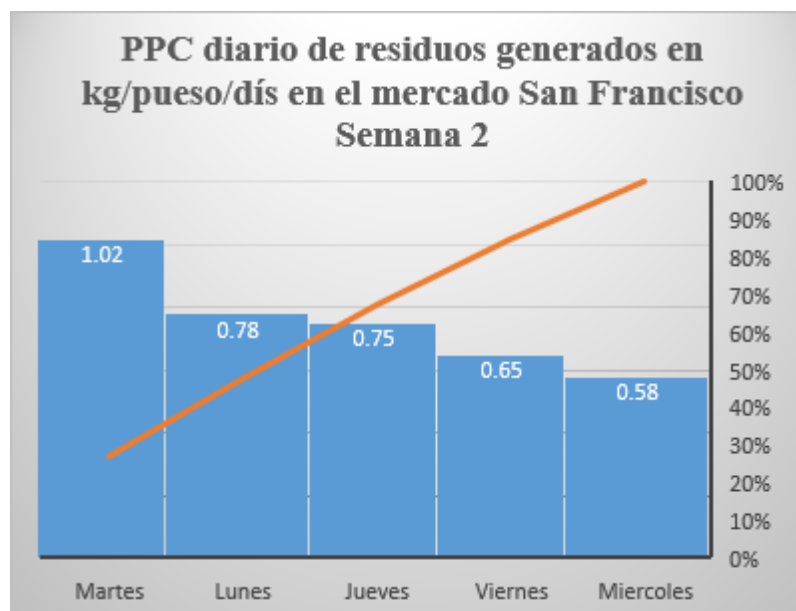
Semana 2

Tabla 72. Producción per cápita en kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 2

Días	PPC día	Promedio
Lunes	0.78	0.76 kg/puesto/día
Martes	1.02	
Miércoles	0.58	
Jueves	0.75	
Viernes	0.65	
Total	3.78	

Fuente: Autores

Ilustración 64. Producción per cápita en kg/puesto/día del mercado San Francisco de lunes a viernes en la semana 2



Fuente: Autores

Podemos observar que el día martes es el que tiene el mayor ppc con 1.02 kg/puesto /día. Luego está el lunes y jueves con un ppc de 0.78 kg/puesto/día, 0.75 kg/puesto/día, mientras que los días viernes y miércoles con una variación menor de 0.65 kg/puesto/día y de 0.58 kg/puesto/día.

- **Análisis comparativo de la producción per cápita entre la primera y segunda semana de lunes a viernes de los residuos del mercado San Francisco**

Tabla 73. Análisis comparativo de la producción per cápita entre la primera y segunda semana de residuos del mercado San Francisco

Semana 1 kg/puesto/día	Semana 2 kg/puesto/día	Total kg/puesto/día	Promedio kg/puesto/día
0.73	0.76	1.49	0.75

Fuente: Autores

Se observa en la tabla 73, que el ppc entre la primera y segunda semana no difieren significativamente, dando un promedio de 1.48 kg de residuos.

- **Análisis general del ppc, producción diaria y semanal de lunes a viernes de la semana 1 y 2 en el mercado San Francisco**

A continuación, se presentan los datos promediados del ppc por actividad comercial y el general, obtenido de la suma de los ppc individuales por actividad, posteriormente se calculó la producción diaria y semanal generada en el mercado San Francisco.

Tabla 74. Producción per cápita general, producción diaria y semanal

Ítem	Ppc ítem semana 1 kg	Ppc ítem semana 2 kg	Promedio PPC ítem semana kg	Producción diaria kg
Comida	0.95	0.96	0.96	4.79
Frutas y verduras	0.56	0.63	0.59	1.78
Ropa	0.28	0.28	0.28	0.28
Abarrotes	0.53	0.59	0.56	0.56
PPC diario total kg	0.73	0.76	0.75	7.41
Barrido	1.94	1.53	1.74	1.74
Total kg				9.15

Fuente: Autores

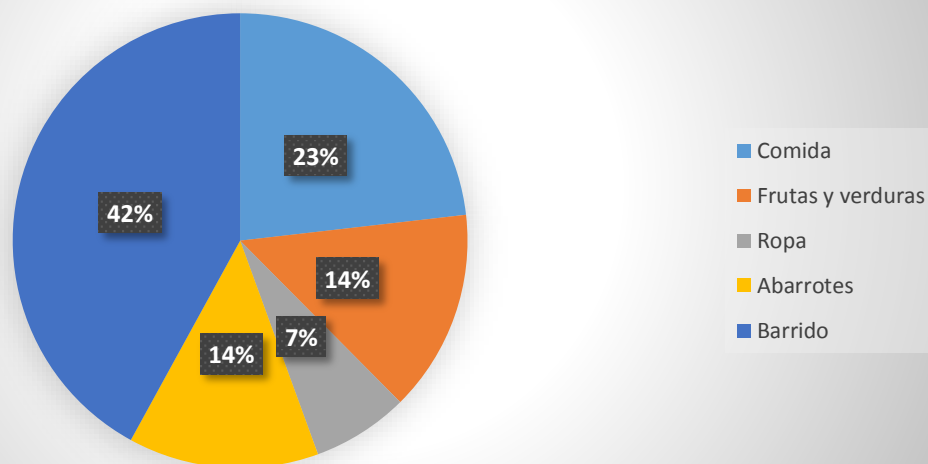
La tabla 74 nos indica que la producción per cápita por puesto es de 0.73 kg/puesto/día, sin contar con la actividad de barrido ya que esta no consta como un puesto de venta. Y que las actividades de mayor ppc es la de comida con un 0.96 kg/puesto/día y de barrido con 1.74 kg/actividad/día.

De la misma manera nos muestra que, la producción diaria de residuos es de 9.15 kg.

Así mismo, el siguiente grafico nos indica la producción general diaria de cada actividad comercial de lunes a viernes en el mercado San Francisco.

Ilustración 65. Porcentaje de la producción general diaria de cada actividad comercial dentro del mercado Recinto ferial

Porcentaje de la producción per cápita general diaria de cada actividad comercial dentro del mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Analizando el gráfico 66, por actividad comercial, podemos observar que la categoría de comida registra la mayor generación diaria de residuos sólidos, representando un 53% del total, seguida por la venta de frutas y verduras con un 20%. El ítem barrido representa el 19%, mientras que abarrotes y ropa tienen un 5% y un 3%, respectivamente.

- Producción per cápita general diaria y por ítem del día sábado en el mercado San Francisco y su producción diaria.

Tabla 75. Producción per cápita diaria, por ítem y producción diaria del día sábado en el mercado San Francisco

Ítem	Ppc ítem semana 1 kg	Ppc ítem semana 2 kg	Promedio ppc ítem semana kg	Producción diaria kg
Comida	0.84	1.05	0.94	8.47
Frutas y verduras	1.23	1.11	1.17	32.67
Ropa	1.14	0.43	0.78	0.78
Abarrotes	1.06	0.74	0.90	0.90
Cárnicos	0.75	0.84	0.79	8.71
Granos	0.73	0.77	0.75	6.74
Artesanías	0.42	0.51	0.46	2.78

Lácteos	0.35	0.67	0.51	1.03
Mariscos	2.32	1.01	1.66	3.32
Huevos	0.66	0.39	0.53	0.53
Pan	0.30	0.28	0.29	0.29
PPC kg	0.95	0.91	0.93	66.03
Barrido	37.43	34.47	35.95	35.95
Total kg	105.07	99.27	204.34	102.17

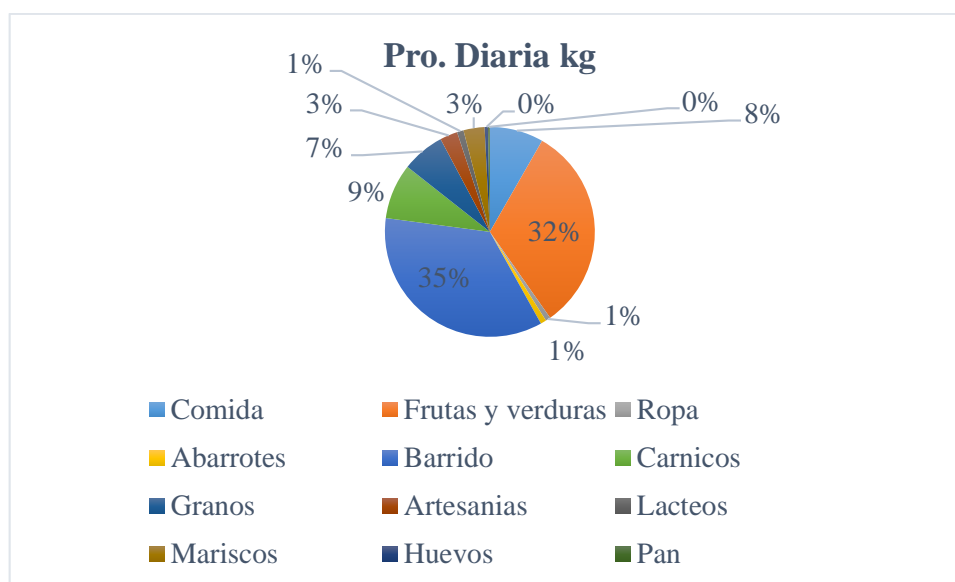
Fuente: Autores

Al observar la tabla 75, notamos que la producción diaria es igual a 102.17 kg, debido a que solo es un día de muestreo. Y la actividad de mayor generación de residuos por puesto es la de frutas y verduras con 1.17 kg/puesto/día y la de barrido con 35.95 kg/actividad/día.

Este mercado sin contar con la actividad de barrido (debido a que no es un puesto comercial), genera un ppc general de 0.93 kg/puesto/día.

Así mismo, el siguiente gráfico nos muestra los porcentajes de la producción general diaria y semanal de cada actividad comercial en el mercado San Francisco el día sábado.

Ilustración 66. Producción general diario de cada actividad comercial en el mercado San Francisco el día sábado.



Fuente: Autores

En la figura anterior se muestra que la actividad de barrido es el que genera mayor cantidad de residuos el día sábado con un 35%.

- Residuos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado San Francisco

Lunes a viernes

En el siguiente cuadro se detalla la generación de residuos orgánicos e inorgánicos de las muestras tomadas en la semana 1 y 2 de lunes a viernes, su promedio general y su composición porcentual en base al promedio de las dos semanas.

Tabla 76. Residuos orgánicos e inorgánicos

Semanas lunes a viernes	Residuos Orgánicos kg	Residuos Inorgánicos kg	Total kg	Promedio Residuos Orgánicos kg	Promedio Residuos Inorgánicos kg
Semana 1	19.39	26.60	45.99	2.77	3.80
Semana 2	22.47	22.99	45.48	3.21	3.28
Total kg	41.86	49.59	91.45	2.99	3.54

Fuente: Autores

Analizando los datos obtenidos en el muestreo, se puede notar en la tabla 76 que los residuos orgánicos generados nos dan un valor de 41.86 kg con un promedio de 2.99 kg al día y los inorgánicos un valor de 49.59 kg, con un promedio de 3.54 kg/día.

Es importante mencionar que, la diferencia de producción entre orgánicos e inorgánicos de las 2 semanas muestreadas no varían notoriamente.

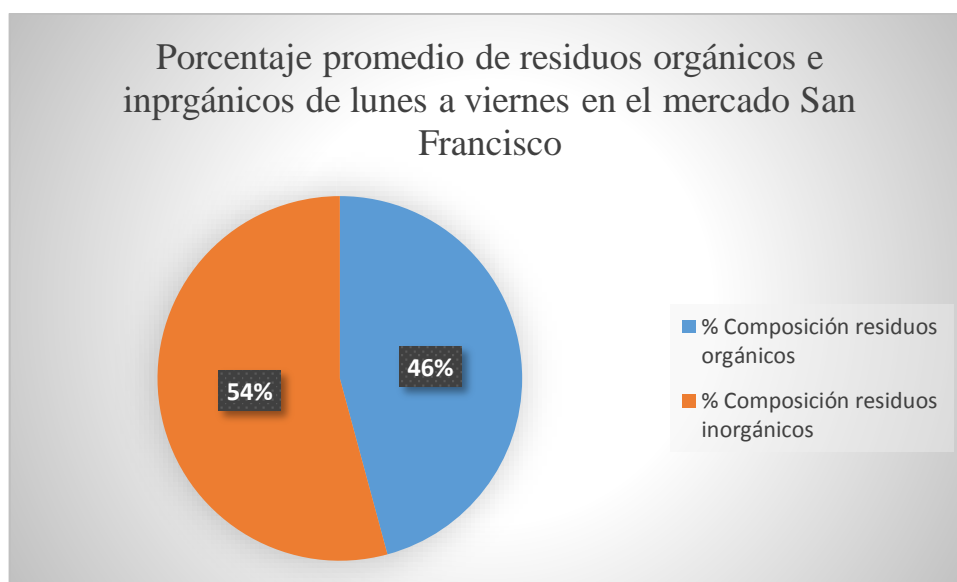
Tabla 77. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes

Semanas sábado	% Composición residuos orgánicos	% Composición residuos inorgánicos	Total % composición
---------------------------	---	---	--------------------------------

Semana 1	42.16	57.84	100
Semana 2	49.43	50.57	100
Promedio	45.79	54.21	100

Fuente: Autores

Ilustración 67. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

La ilustración 68, nos indica que existe un 54% de residuos inorgánicos y el 46% restante de residuos orgánicos.

Es necesario realizar una gestión para estos residuos orgánicos y que sean aprovechados como bio abonos por la municipalidad.

Sábados

Tabla 78. Residuos orgánicos e inorgánicos generados los días sábado en el mercado San Francisco

Semanas sábado	Residuos Orgánicos kg	Residuos Inorgánicos kg	Total kg
Semana 1	64.56	40.51	105.07
Semana 2	66.37	32.90	99.27

Total kg	130.93	73.41	204.34
Promedio kg	65.47	36.71	102.17

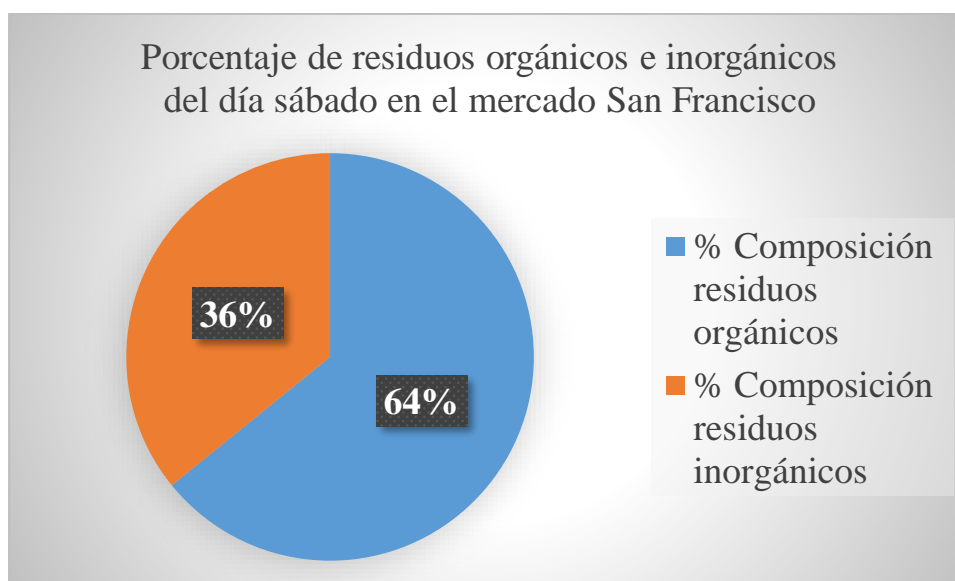
Fuente: Autores

Tabla 79. Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco

Semanas sábado	% Composición residuos orgánicos	% Composición residuos inorgánicos	Total
Semana 1	61.44	38.56	100
Semana 2	66.86	33.14	100
Promedio	64.15	35.85	100

Fuente: Autores

Ilustración 68. Porcentaje promedio de residuos orgánicos e inorgánicos del día sábado en el mercado San Francisco



Fuente: Autores

Se muestra en la figura 69 que en el mercado San Francisco existe un 64% de residuos orgánicos y un 36% de residuos inorgánicos.

- **Proyecciones de la generación de residuos en el mercado San Francisco**

A continuación, se presentan las proyecciones semanales, mensuales y anuales de los residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes.

Tabla 80. Proyecciones semanales, mensuales y anuales de lunes a viernes en el mercado San Francisco.

Ítem	Total semana (Kg)	Total semana (Kg)	Promedio kg	Proyección Semanal	Proyección Mensual	Proyección Anual
Comida	23.80	24.06	23.93	119.66	478.63	5743.56
Frutas y verduras	8.42	9.40	8.91	44.55	178.22	2138.60
Ropa	1.41	1.42	1.42	7.09	28.35	340.19
Abarrotes	2.67	2.93	2.8	13.98	55.93	671.13
Barrido	9.69	7.67	8.68	43.40	173.59	2083.08
Total	45.99	45.48	45.74	228.68	914.71	10976.56

Fuente: Autores

Ilustración 69. Proyección semanal de residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes en kg



Fuente: Autores

Ilustración 70. Proyección mensual de residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes en kg



Fuente: Autores

Ilustración 71. Proyección anual de residuos generados en el mercado San Francisco de lunes a viernes en kg



Fuente: Autores

A partir de las figuras 70, 71 y 72, se determinó que los residuos que más generan residuos según las proyecciones son de los puestos de comida con una proyección semanal de 119.66 kg, mensual de 418.63 kg y anual de 5743.56 kg.

Es necesario mencionar que, dentro del mercado San Francisco no existe mucha generación de residuos debido a que es un área de baja comercialización de lunes a viernes con solo 10 puestos de venta a comparación del mercado Recinto ferial.

- **Proyección semanal, mensual y anual sábado**

Tabla 81. Proyección semanal, mensual y anual de residuos sólidos generados en el mercado San Francisco los días sábado.

Ítem	Total día (Kg)	Total día (Kg)	Promedio kg	Proyección Semanal	Proyección Mensual	Proyección Anual
Comida	7.53	9.41	8.47	8.47	33.88	440.48
Frutas y verduras	34.34	31.00	32.67	32.67	130.67	1698.72
Ropa	1.14	0.43	0.78	0.78	3.13	40.69
Abarrotes	1.06	0.74	0.90	0.90	3.61	46.94
Barrido	37.43	34.47	35.95	35.95	143.82	1869.61
Cárnicos	8.21	9.22	8.71	8.71	34.85	453.10
Granos	6.55	6.92	6.74	6.74	26.94	350.26
Artesanías	2.51	3.04	2.78	2.78	11.11	144.47
Lácteos	0.70	1.35	1.03	1.03	4.10	53.31
Mariscos	4.63	2.02	3.32	3.32	13.30	172.89
Huevos	0.66	0.39	0.53	0.53	2.10	27.36
Pan	0.30	0.28	0.29	0.29	1.16	15.10
TOTAL	105.07	99.27	102.17	102.17	408.69	5312.92

Fuente: Autores

Ilustración 72. Proyección semanal de residuos generados en el mercado San Francisco sábados



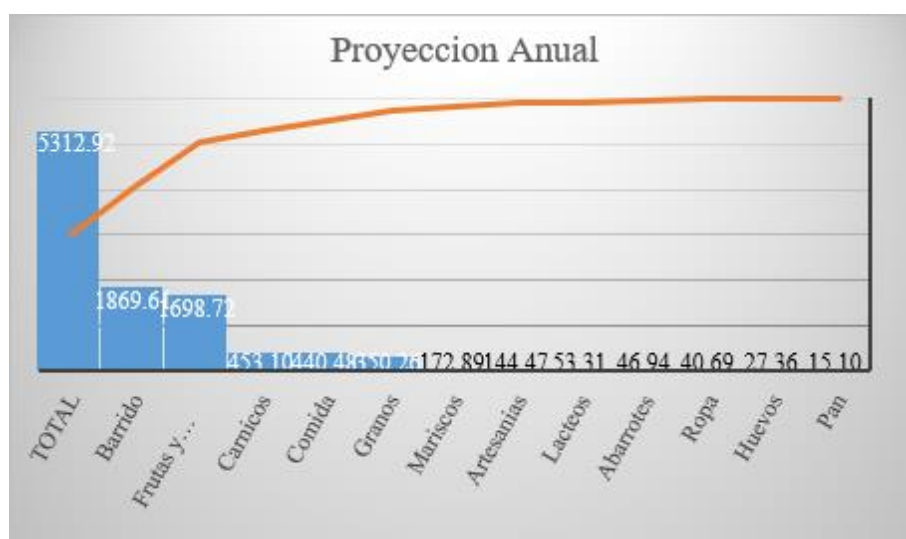
Fuente: Autores

Ilustración 73. Proyección mensual de residuos generados en el mercado San Francisco de sábados



Fuente: Autores

Ilustración 74. Proyección anual de residuos generados en el mercado San Francisco sábados



Fuente: Autores

Los residuos que más se generan según las proyecciones son de la actividad de barrido con una proyección semanal de 35.95 kg, mensual de 143.67 kg y anual de 1869.72 kg de residuos.

Cabe recalcar que, los días sábados son de mayor generación de residuos sólidos a comparación de lunes a viernes, debido a que es el día de mayor comercialización y funcionamiento de puestos de venta.

- **Proyecciones residuos orgánicos e inorgánicos**

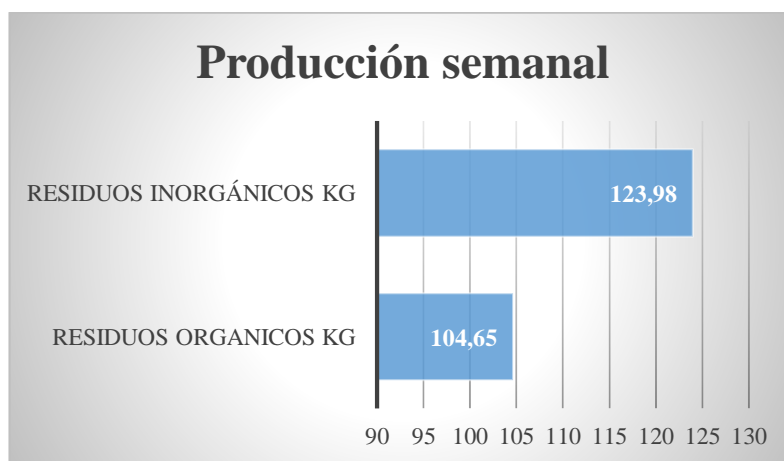
Lunes a viernes

Tabla 82. Proyecciones de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg

Proyecciones	Orgánicos	Inorgánicos	Total
Producción semanal kg	104.65	123.98	228.63
Producción mensual kg	418.6	495.9	914.5
Producción anual kg	5023.2	5950.8	10974

Fuente: Autores

Ilustración 75. Proyección semanal de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg



Fuente: Autores

Ilustración 76. Proyección mensual de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg

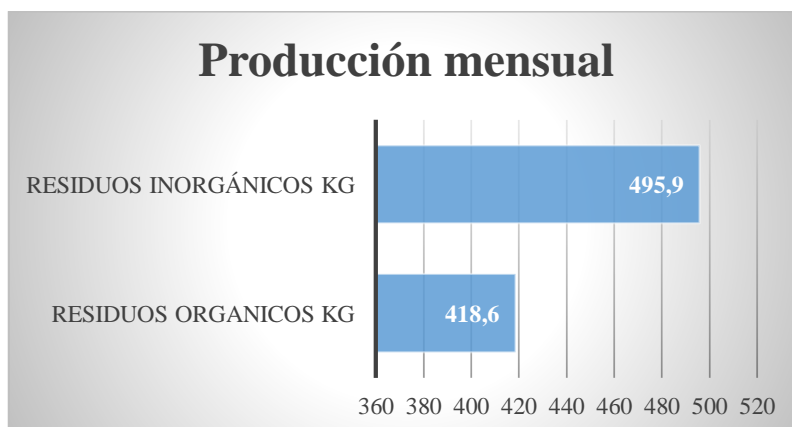
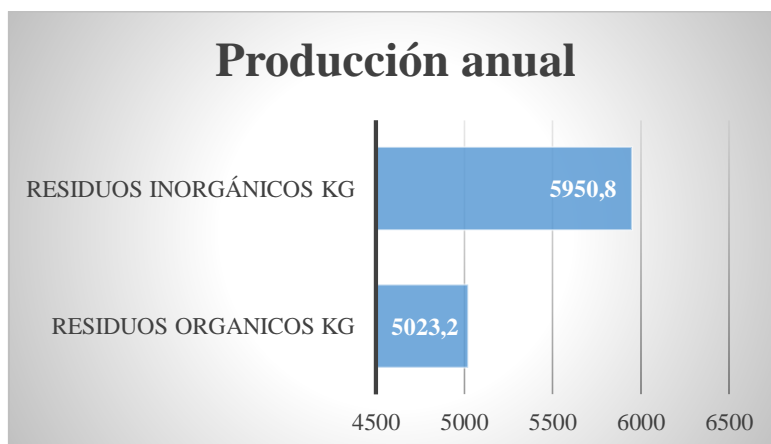


Ilustración 77. Proyección anual de residuos orgánicos e inorgánicos de lunes a viernes del mercado San Francisco kg



Fuente: Autores

Según las proyecciones expuestas en las ilustraciones 76, 77 y 78, los residuos inorgánicos serán los que más se generen, debido a que de lunes a viernes existe mayor cantidad de residuos de la actividad de barrido, por ende existe polvo y tierra.

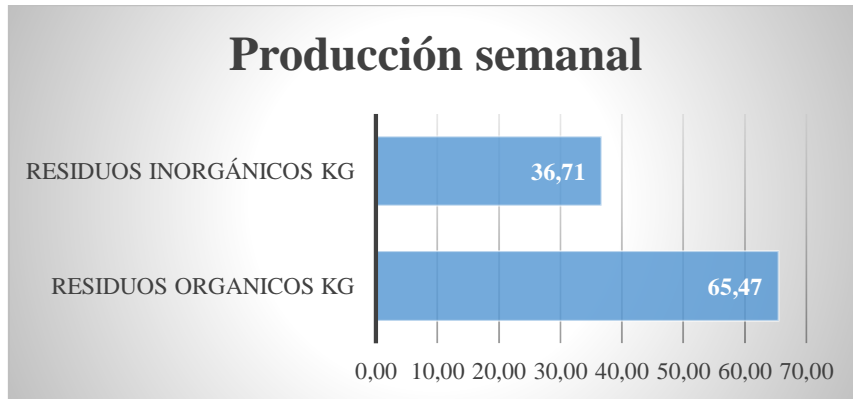
Sábados

Tabla 83. Proyecciones de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg

Proyecciones	Orgánicos	Inorgánicos	Total
Producción semanal kg	65.47	36.71	102.17
Producción mensual kg	261.86	146.82	408.68
Producción anual kg	3404.18	1908.66	5312.84

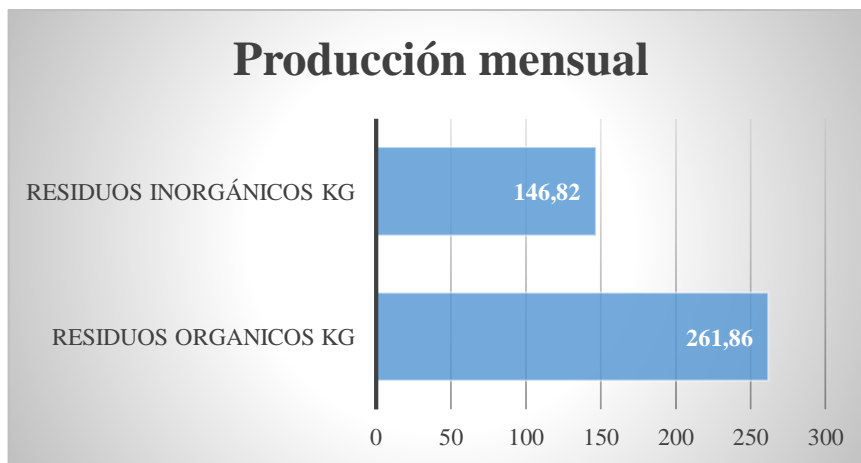
Fuente: Autores

Ilustración 78. Proyección semana de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg



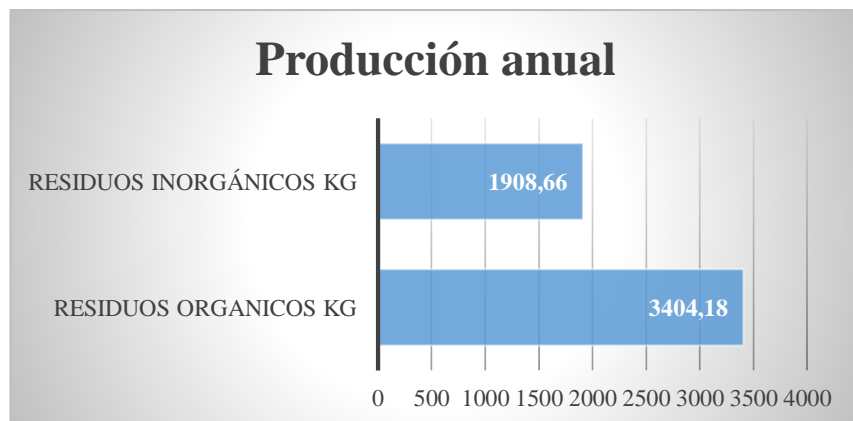
Fuente: Autores

Ilustración 79. Proyección mensual de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg



Fuente: Autores

Ilustración 80. Proyección anual de residuos orgánicos e inorgánicos sábados en el mercado San Francisco en kg



Fuente: Autores

De acuerdo con las proyecciones presentadas en los gráficos 79, 80 y 81, los residuos orgánicos serán los que más se generen, gracias a que los días sábados existe mayor cantidad de residuos de la actividad de frutas y verduras.

- **Densidad**

En los siguientes apartados se muestra los datos necesarios para el cálculo de la densidad de los residuos generados en los mercados Recinto ferial y San Francisco, teniendo como valores constantes la altura del recipiente cilíndrico de 0.88 cm y el diámetro de 0.55 cm.

Para calcular la densidad de los residuos generados en los mercados, seguimos este proceso:

- Pesamos diariamente los desechos durante 14 días.
- Luego, tomamos una cantidad específica de residuos obtenidos mediante el método de cuarteo y los colocamos en un recipiente cilíndrico de 88 cm.
- Dejamos caer el recipiente desde una altura de 30 cm en tres ocasiones consecutivas.
- Después, calculamos el volumen utilizando los valores constantes mencionados anteriormente, así como el peso obtenido del método de cuarteo.

- **Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado**

Recinto Ferial

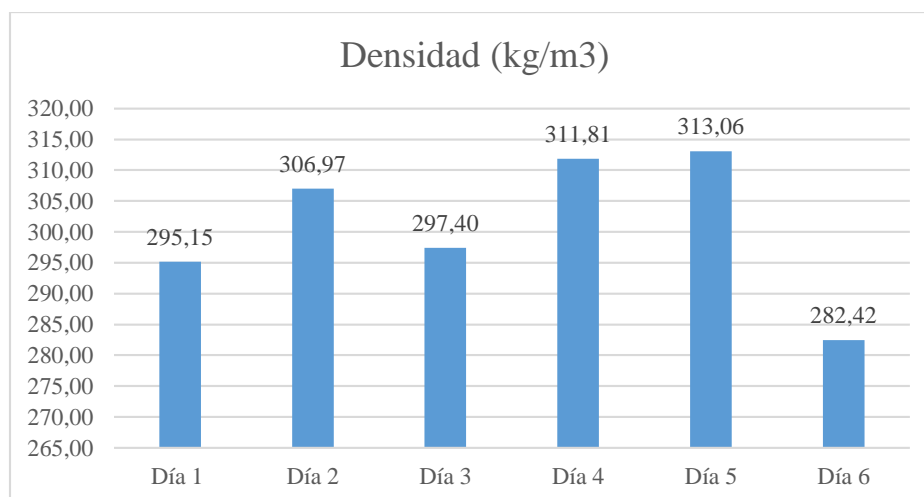
A continuación, en la tabla 84, se presentan las densidades diarias calculadas aplicando la ecuación 3, que fue descrita anteriormente en la metodología.

Tabla 84. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado Recinto Ferial

No	Fecha	Diámetro del cilindro (m)	Altura total de cilindro (m)	Altura libre del cilindro (m)	Peso total (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
	20/03/2023	0.55	0.88	0.2	48.49	0.16	300.14
Día 1	21/03/2023	0.55	0.88	0.31	39.97	0.14	295.15
Día 2	22/03/2023	0.55	0.88	0.15	53.24	0.17	306.97
Día 3	23/03/2023	0.55	0.88	0.18	49.46	0.17	297.40
Día 4	24/03/2023	0.55	0.88	0.13	55.56	0.18	311.81
Día 5	25/03/2023	0.55	0.88	0.11	57.27	0.18	313.06
Día 6	26/03/2023	0.55	0.88	0.27	40.93	0.14	282.42
						Promedio	301.13

Fuente: Autores

Ilustración 81. Densidad diaria de los residuos generados en el mercado Recinto ferial



Fuente: Autores

Los datos presentados en la figura 82, indican que el mercado Recinto ferial se tuvo una mayor densidad el día 5 correspondiente al sábado con un valor de 313.06 kg/m³, seguida del día 4 con una densidad de 311.81 kg/m³ y de 306.97 kg/m³ el día 2.

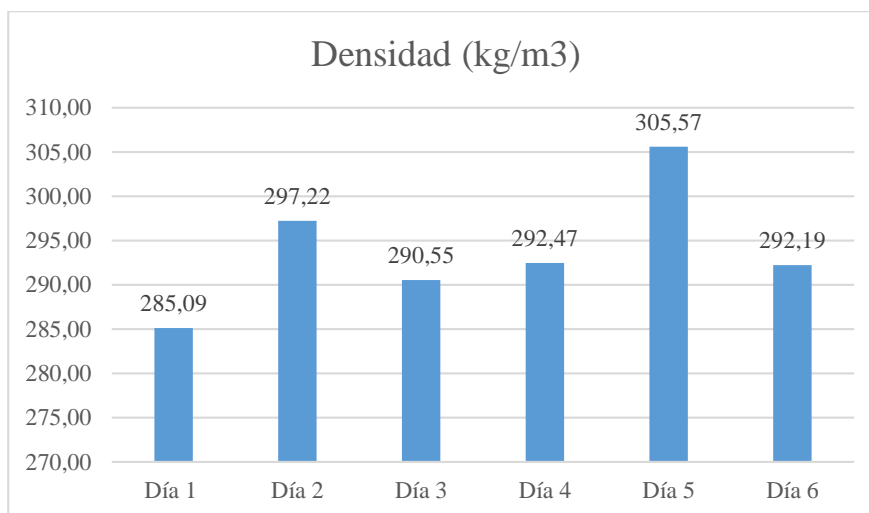
El día 6, que es el domingo se registró una baja densidad con un valor de 282.42 kg/m³. Mientras que los días 1 y 3, correspondientes al martes y jueves se registró una densidad de 295.15 y 297.40 kg/m³ respectivamente.

Semana 2

Tabla 85. Densidad diaria de los residuos generados en el mercado Recinto ferial

No	Fecha	Diámetro del cilindro (m)	Altura total de cilindro (m)	Altura libre del cilindro (m)	Peso total (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
	03/04/2023	0.55	0.88	0.17	48.67	0.17	288.53
Día 1	04/04/2023	0.55	0.88	0.21	45.38	0.16	285.09
Día 2	05/04/2023	0.55	0.88	0.13	52.96	0.18	297.22
Día 3	06/04/2023	0.55	0.88	0.23	44.87	0.15	290.55
Día 4	07/04/2023	0.55	0.88	0.14	51.42	0.18	292.47
Día 5	08/04/2023	0.55	0.88	0.16	52.27	0.17	305.57
Día 6	09/04/2023	0.55	0.88	0.19	47.90	0.16	292.19
						Promedio	293.85

Fuente: Autores

Ilustración 82. Densidad diaria de los residuos generados en el mercado Recinto ferial

Fuente: Autores

En el gráfico 83, se observa las densidades diarias generadas en el mercado Recinto ferial de forma general, en donde se registró una mayor densidad el día 5, que se identifica como el sábado con un valor de 305.57 kg/m³, luego está el día 2 con una densidad de 297.22 kg/m³. Posteriormente están los días 3, 4 y 6 con una densidad 290.55, 292.47 y 292.19 kg/m³.

El día 1 que corresponde al martes se determinó una baja densidad con un valor de 285.09 kg/m^3 .

- **Promedio de las densidades de las dos semanas en el mercado**

Recinto ferial

Tabla 86. Promedio de las densidades por semanas en el mercado Recinto ferial

Densidad	Promedio por día kg/m^3	Promedio diario entre las 2 semanas kg/m^3
Semana 1	301.13	297.49
Semana 2	293.85	
Total	594.98	

Fuente: Autores

Al finalizar el cálculo de las densidades diarias, llegamos a obtener que la semana 1 tiene una densidad promedio de 301.13 kg/m^3 como se muestra en la tabla 55, mientras que la semana 2 tiene una densidad promedio menor pero no muy significativa de 293.85 kg/m^3 .

Además, a través de los promedios diarios de la primera y segunda semana, determinamos un promedio de 297.49 kg/m^3 .

- **Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San**

Francisco

A continuación, se presentan las densidades diarias calculadas aplicando la ecuación 3, en el mercado San Francisco.

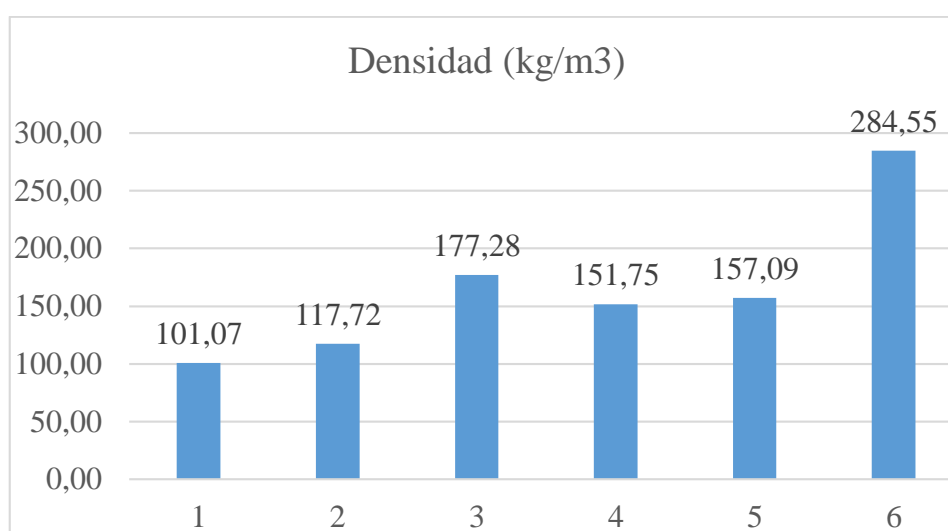
Semana 1

Tabla 87. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 1

Día	Fecha	Diámetro del cilindro (m)	Altura total del cilindro (m)	Altura libre del cilindro (m)	Peso total (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
1	20/03/2023	0.55	0.88	0.54	8.16	0.08	101.07
2	21/03/2023	0.55	0.88	0.53	9.79	0.08	117.72
3	22/03/2023	0.55	0.88	0.67	8.85	0.05	177.28
4	23/03/2023	0.55	0.88	0.61	9.73	0.06	151.75
5	24/03/2023	0.55	0.88	0.63	9.33	0.06	157.09
6	25/03/2023	0.55	0.88	0.4	32.45	0.11	284.55
Promedio							164.91

Fuente: Autores

Ilustración 83. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 1



Fuente: Autores

En la tabla 87, se muestra las densidades diarias generadas en el mercado San Francisco, en el cual se determinó que existe una mayor densidad el día 6 que corresponde al día sábado con un valor de 284.55 kg/m³. Seguidamente está el día 3 con una densidad de 177.28 kg/m³, el día 5 con 157.09 kg/m³, el día 4 con 151.75 kg/m³, posteriormente el día 2 correspondiente al martes con un valor de 117.72 kg/m³.

Finalmente, la densidad más baja pertenece al día lunes con 101.07 kg/m³.

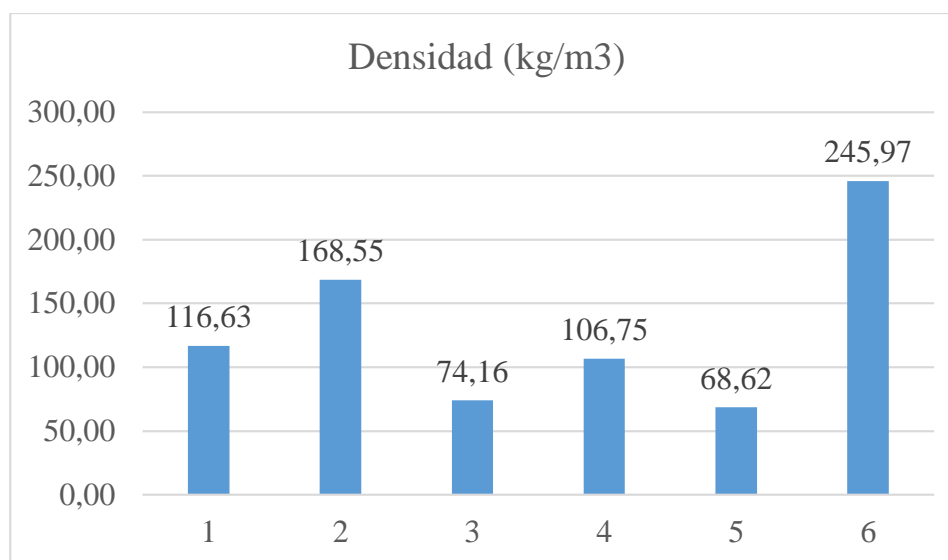
Semana 2

Tabla 88. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 2

Día	Fecha	Diámetro del cilindro (m)	Altura total del cilindro (m)	Altura libre del cilindro (m)	Peso total (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
1	02/04/2023	0.55	0.88	0.55	9.14	0.08	116.63
2	03/04/2023	0.55	0.88	0.6	11.21	0.07	168.55
3	04/04/2023	0.55	0.88	0.43	7.93	0.11	74.16
4	05/04/2023	0.55	0.88	0.53	8.88	0.08	106.75
5	06/04/2023	0.55	0.88	0.37	8.31	0.12	68.62
6	07/04/2023	0.55	0.88	0.4	28.05	0.11	245.97
						Promedio	130.11

Fuente: Autores

Ilustración 84. Cálculo de la densidad de los residuos generados en el mercado San Francisco en la semana 2



Fuente: Autores

Al ver la tabla 85, tenemos que la densidad más alta es la del día 6 que pertenece al sábado con un valor de 245.97 kg/m³, después está la del día 2 que es el martes con una densidad de 168.55 kg/m³, el día 1 y 4 con una densidad de 116.63, 106.75 kg/m³, respectivamente.

Las densidades más bajas son las que pertenecen a los días 3 y 5, es decir del miércoles y viernes con 74.16 y 68.62 kg/m³.

- **Promedio de las densidades en el mercado San Francisco**

Tabla 89. Promedio de las densidades entre las 2 semanas en el mercado San Francisco

Densidad kg/m³	Promedio por día kg/m³	Promedio semanal kg/m³
Semana 1	164.91	147.51
Semana 2	130.11	

Fuente: Autores

Al finalizar el cálculo de las densidades diarias, llegamos a obtener que la semana 1 tiene una densidad promedio de 164.91 kg/m³ como se muestra en la tabla 87, mientras que la semana 2 tiene una densidad promedio menor de 130.11 kg/m³

Además, a través de los promedios diarios de la primera y segunda semana, determinamos el promedio diario general que es de 147.51 kg/m³.

6.3.1. Actualización de las 42 rutas de barrido y propuesta de nuevas rutas

6.3.1.1. Actualización de rutas

En base a la información proporcionada por la dirección de gestión ambiental de la municipalidad de Azogues, previo a la elaboración del anteproyecto de tesis nos indicaron que el número de rutas establecidas dentro del sistema de barrido de calles eran de 42 rutas en el año 2022.

Es importante aclarar que cuando iniciamos el proceso o el desarrollo de este trabajo de titulación la inspectora asignada por la municipalidad para que nos colabore en el proceso de recolección de información nos manifestó que el número de rutas para el año 2023, fecha en la que se inició nuestro de trabajo investigativo son de 43 rutas.

A continuación, detallamos la actualización de rutas con sus longitudes y áreas

Tabla 90. Rutas con sus longitudes actualizadas y sus áreas.

Sector o Ruta	Longitudes municipaldad año 2022 (m)	Longitudes actualizadas año 2023 (m)	Áreas actualizadas año 2023
S1 o R1	1896.97	1675.20 m	11.140,08 m ²
S2 o R2	2248.23	2327.24 m	15.476,14 m ²
S3 o R3	2956.96	3048.07 m	20.269,66 m ²
S4 o R4	1563.96	1685.19 m	11.206,51 m ²
S5 o R5	1570.17	1542.6 m	10.258,29 m ²
S6 o R6	1427.16	1560.17 m	10.375,13 m ²
S7 o R7	2554.27	1560.17 m	14.001,84 m ²
S8 o R8	2082.38	1777.45 m	11.820,04 m ²
S9 o R9	2280.00	2120.66 m	14.102,38 m ²
S10 o R10	3319.83	2969.19 m	19.745,11 m ²
S11o R11	1275.51	1297.36 m	11.481,03 m ²
S12 o R12	1773.90	1884.18 m	12.529,79 m ²
S13 o R13	1278.15	1199.69 m	10.617,25 m ²
S14 o R14	1207.11	1246.91 m	8.291,95 m ²
S15 o R15	1498.49	1251.59 m	11.076,57 m ²
S16 o R16	1409.70	1572.17 m	13.913,70 m ²
S17 o R17	1988.87	2118.57 m	18.749,34 m ²
S18 o R18	1054.88	1127.20 m	9.975,72 m ²
S19 o R19	1568.12	1697.61 m	14.970,74 m ²
S20 o R20	1872.85	1657.22 m	14.666,39 m ²
S21 o R21	1353.66	1935.52 m	12.871,20 m ²
S22 o R22	1506.20	1675.20 m	12.180 m ²
S23 o R23	1471.49	1505.87 m	10.014,03 m ²
S24 o R24	2389.53	1849.68 m	12.300,37 m ²
S25 o R25	2678.38	3595.38 m	23.909,27 m ²
S26 o R26	1952.78	1675.20 m	12.275,03 m ²
S27 o R27	2042.82	2129.24 m	14.159,44 m ²
S28 o R28	2366.90	1803.12 m	11.990,74 m ²
S29 o R29	2388.60	2272.19 m	20.108,88 m ²
S30 o R30	1201.50	1307.64 m	11.572,61 m ²
S31 o R31	1337.56	1382.02 m	9.190,43 m ²
S32 o R32	2327.31	2552.29 m	22.587,76 m ²
S33 o R33	1474.81	1801.66 m	11.981,03 m ²
S34 o R34	2372.52	3157.89 m	27.947,32 m ²
S35 o R35	2331.35	2231.54 m	14.839,74 m ²
S36 o R36	1848.31	2575.22 m	17.125,21 m ²
S37 o R37	2484.40	2946.36 m	26.075,28 m ²
S38 o R38	1160.68	1189.65 m	10.528,40 m ²
S39 o R39	1100.87	1307.64 m	10.197,58 m ²
S40 o R40	1341.02	1555.99 m	13.770,51 m ²
S41 o R41	2589.91	2574.48 m	22.784,14 m ²

S42 o R42	2401.58	2186.49 m	19.350,43 m ²
S43 o R43		1877.99 m	16.620,21 m ²

Fuente: Autores

Una vez obtenidos los datos pertinentes relacionados con las 43 rutas establecidas dentro del sistema de barrido de la ciudad de Azogues, pudimos notar que existen alrededor de 5 rutas con longitudes que sobrepasan los 2.600 m de longitud. Estas rutas se encuentran detalladas en la siguiente tabla, ordenada de mayor a menor longitud:

Tabla 91. Rutas con longitud mayor a 2.600 m

RUTA	LONGITUD
Ruta 25	3595.38 m
Ruta 34	3157.89 m
Ruta 3	3048.07 m
Ruta 10	2969.19 m
Ruta 37	2946.36 m

Fuente: Autores

De la misma manera se observó que existen rutas con longitudes menores a 1.200 m, mismas que se encontraban de manera colindante con rutas con gran diferencia en cuanto a su metraje, por lo que, mediante la propuesta de nuevas rutas, se tratara de que estas sean un poco más equitativas con aquellas rutas de su alrededor.

Las cuáles serán detalladas en el cuadro a continuación de mayor a menor:

Tabla 92. Rutas con longitud menor a 1.200 m

RUTA	LONGITUD
Ruta 13	1199.69 m
Ruta 38	1189.65 m
Ruta 39	1152.27 m
Ruta 18	1127.2 m

Fuente: Autores

Con base a los datos recopilados y las observaciones obtenidas durante el acompañamiento al personal encargado del servicio de barrido de calles en la ciudad de Azogues, nos permitimos realizar la propuesta de las nuevas rutas utilizando el programa Google Earth Pro, en esta herramienta delimitamos las rutas existentes, para de esta manera poder verificar sus longitudes, así como la ruta faltante dentro del sistema de barrido, en donde basadas en los estudios in situ realizados previamente, fueron comprobadas. A partir de esto hemos dado prioridad al análisis de las rutas con mayor y menor longitud, así como a las rutas ubicadas en áreas alejadas y desoladas. También hemos tenido en cuenta las rutas de mayor peligro en los horarios de barrido, siendo este un motivo para vulnerar la seguridad de los trabajadores de este servicio.

Es necesario mencionar que, en la propuesta de nuevas rutas de barrido, no se tuvo en cuenta el peso de los residuos recolectados. Esto se debe a que en el transcurso de la limpieza de las calles, el personal no acostumbra cargar los residuos recogidos desde el inicio de la ruta hasta el final de la misma. En su lugar, a medida que las bolsas de residuos se llenan y no superan aproximadamente los 5.5 kg de peso, se depositan en zona de las rutas por donde pasan los carros recolectores.

6.3.1.2. Propuesta de nuevas rutas

A continuación, se presentarán dos propuestas que abordan la implementación de nuevas rutas:

- La primera tomará como referencia las rutas actuales y sus distancias para dividir las en nuevas rutas.
- En función del crecimiento poblacional y el crecimiento urbano de la ciudad de Azogues, se propone la creación de 18 nuevas rutas.


6.3.1.2.1. Primera Propuesta

- Rutas relacionadas con las actuales

Como parte de la propuesta, sugerimos la subdivisión de las rutas 25, 34, 3, 10 y 37 en segmentos más cortos. La razón principal radica en la considerable extensión de las rutas originales. El propósito es establecer una longitud más uniforme, dentro de un rango de 1200 a 2600 metros, considerando además las pendientes e inclinaciones presentes en estas rutas, lo que genera una mayor demanda física para quienes las recorren.

Ruta 25

Tabla 93. Ruta 25

Actual Ruta 25	Longitud 3595.38 m
	
Nuevas Rutas	
<p>Ruta 25A</p> <p>Longitud: 1778.81 m</p> <p>Calles: C. Jaime Vélez Z, C. Eugenio Espejo, Av. Rumiñahui, C. Segundo Méndez.</p>	<p>Ruta 25B</p> <p>Longitud: 1816.75 m</p> <p>Calles: C. Demetrio Aguilera Malta, Juan Montalvo, C. Cacha, C. Dumac, C. Chapara, C. Shyris, C. Paccha, C. San Francisco, Av. Rumiñahui hasta la intersección de C. Eugenio Espejo.</p>

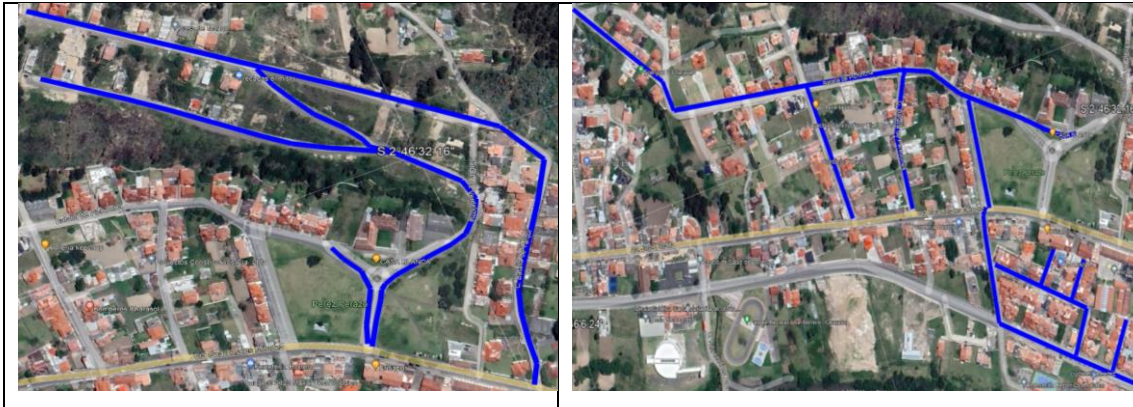


Fuente: Autores

Ruta 34

Tabla 94. Ruta 34

Actual Ruta 34	Longitud 3157.89 m
<p>Nuevas Rutas</p>	
<p>Ruta 34A Longitud: 1504.19 m Calles: C. Batalla de Tarqui, C. Batalla de Cazncay, Batalla de Verdeloma.</p>	<p>Ruta 34B Longitud: 1654.04 m Calles: C. Batalla de Pichincha, C. Batalla de Jambelí, C. Batalla de Paredones, Antonio Falconi.</p>



Fuente: Autores

Ruta 3

Tabla 95. Ruta 3

Actual	Longitud
Ruta 3	3048.07 m
Nuevas Rutas	
<p>Ruta 3A</p> <p>Longitud: 1548.49 m</p> <p>Calles: C. Oriente, C. San Francisco, C. 4 de noviembre, C. Atahualpa, Av. de la Virgen.</p>	<p>Ruta 3B</p> <p>Longitud: 1455.57 m</p> <p>Calles: C. José Joaquín de Olmedo, C. José Peralta, Av. Aurelio Jaramillo, C. Emilio Izquierdo, C. Segundo Méndez, Luis Reyes Heredia, Juan Montalvo.</p>



Fuente: Autores

Ruta 10

Tabla 96. Ruta 10

Actual Ruta 10	Longitud 2969.19 m
<p>Nuevas Rutas</p>	
<p>Ruta 10A</p> <p>Longitud: 1694.95 m</p> <p>Calles: C. Samuel Abad, vía Guarumales Méndez, Av. de los alcaldes.</p>	<p>Ruta 10B</p> <p>Longitud: 1274.19 m</p> <p>Calles: : Luis Felipe Borja, C. Samuel Abad, Augusto Sacoto Arias, vía Guarumales Méndez (redondel).</p>



Fuente: Autores

Ruta 37

Tabla 97. Ruta 37

Actual Ruta 37	Longitud 2946.36 m
<p>Nuevas Rutas</p>	
<p>Ruta 37A Longitud: 1570.28 m Calles: Carretera Panamericana (100m después del redondel).</p>	<p>Ruta 37B Longitud: 1404.36 m Calles: Carretera Panamericana (restaurant El Campestre).</p>





Fuente: Autores

Con respecto a las rutas 38 y 39, lo que sugerimos es la ampliación de estas, debido a que se encuentran en el grupo de las rutas con longitudes menores a 2600 m, logrando parcialidad en sus longitudes y una mejor eficiencia dentro del servicio de barrido de calles.

Ruta 38

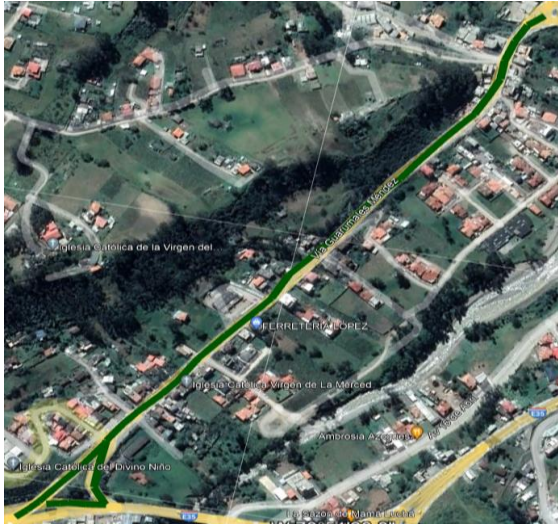
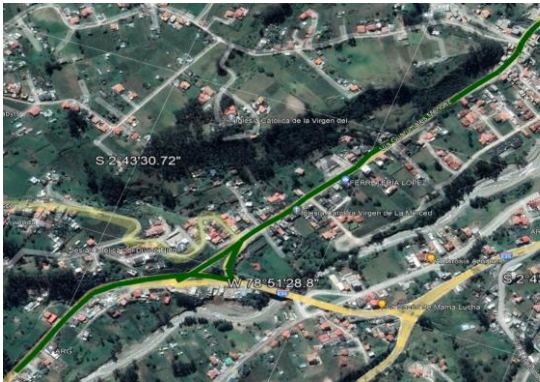
Tabla 98. Ruta 38

<p>Ruta 38 Longitud: 1189.65 m</p> 	<p>Ruta 38A Longitud: 1719.28 m (+529.63 m) Calles: 525m a partir de la intersección.</p> 
--	--

Fuente: Autores

Ruta 39

Tabla 99. Ruta 39

<p>Ruta 39</p> <p>Longitud: 1152.27 m</p> 	<p>Ruta 39A</p> <p>Longitud: 1594.55 m (+442.28 m)</p> <p>Calles: 400 m después de la intersección vía Guarumales Méndez y carretera Panamericana.</p> 
--	--

Fuente: Autores

Ruta 12 y 13

Las rutas 13 y 18 de la misma manera se encuentran en el grupo de las rutas más cortas, por lo que realizamos una comparación entre las rutas que se encuentran de manera colindante a estas, para plantear nuestra nueva propuesta, notamos que las rutas 12 y 17 son las que, a su alrededor poseen mayor longitud, debido a ello separamos una parte de estas, para que formen parte de las rutas 13 y 18 respectivamente, alcanzando parcialidad entre estas.

Tabla 100. Ruta 12 y 13

<p>Ruta 12</p> <p>Longitud: 1884.18 m</p>	<p>Ruta 12 nueva</p> <p>Longitud: 1515.75 m (-368.43 m)</p> <p>Calles: : Vía Guarumales Méndez, Av. Miguel Vintimilla Jaramillo, C. Humberto Vicuña Novilo, C. Oswaldo Idrovo, C. Luis Ariosto Muñoz.</p>
---	---

Ruta 13 Longitud: 1199.69 m	Ruta 13 nueva Longitud: 1568.12 m (+368.43 m) Calles: C. Humberto Vicuña Novilo entre C. Vicente Aurelio Crespo y C. Vicente Cabrera, Av. Miguel Vintimilla Jaramillo, C. Alberto Ochoa Vásconez, C. Loja.
--------------------------------	--



Fuente: Autores

Ruta 17 y 18

Tabla 101. Ruta 17 y 18

Ruta 17 Longitud: 2118.57 m	Ruta 17 nueva Longitud: 1918.43 m (-200.14 m) Calles: Av. Andrés F. Córdova, David Mogrovejo, Alberto Sarmiento, Av. 16 de abril, C. Adolfo Palomeque A.
Ruta 18 Longitud: 1127.2 m	Ruta 18 nueva Longitud: 1657.14 m (+529.94 m) Calles: Av. 16 de abril intersección Av. Andrés F. Córdova, C. Napo, Troncal de la sierra.



Fuente: Autores

6.3.1.2.2. Segunda Propuesta

- Nuevas rutas propuestas

El constante aumento poblacional conlleva un crecimiento urbanístico, marcado por la creación de nuevas calles, avenidas, ciudadelas, espacios multifamiliares y residenciales. Este proceso, aunque contribuye al progreso, también conlleva a una notoria intensificación en la generación de residuos y a la acumulación de suciedad en las vías públicas. Ante esta realidad, surge la imperante necesidad de ampliar la cobertura del sistema de recolección por barrido manual. Por lo tanto, la presente propuesta busca mejorar la calidad del servicio de limpieza de residuos en Azogues mediante la implementación de estrategias eficientes. Se proponen ajustes en la distribución de rutas, horarios y métodos de trabajo al Municipio, con el fin de garantizar una limpieza óptima y equitativa.

Detalle de la propuesta:

- Incremento de Rutas de Barrido

Se propone aumentar en 18 rutas de barrido sectorizadas dentro del cantón, optimizando la cobertura y eficacia del servicio.

- Modificación en el Horario de Recolección de Residuos

La recolección de residuos se realizará a partir de las 07H00 en lugar de la madrugada, para mejorar la eficiencia y la seguridad de los empleados; y reducir las molestias para los residentes.

- Contratación de Personal y Rotación de Rutas

Contratación de 4 empleados siguiendo una normativa de rotación de rutas cada 3 meses, garantizando un método justo y equitativo para todos los empleados.

- **Distribución de Tareas**

Cada empleado se encargará de barrer dos rutas al día, cumpliendo así 8 horas de trabajo. Esto asegura un promedio de 4 horas por ruta, con una frecuencia de 2 veces por semana. Esta medida se adopta para evitar un aumento excesivo en el personal, de herramientas de trabajo y equipos de protección, al mismo tiempo que se asegura el mantenimiento diario de la limpieza en las rutas.

- **Detalles de las Rutas Propuestas**

Las rutas propuestas oscilan entre 1200 y 2600 metros, llegando a ser la ruta más corta, la 61, la cual abarca 1498.23 m, cubriendo un área de 13259 m^2 , mientras que la ruta más extensa, la 45, con una longitud de 2197.97 m y un área de 19452.03 m^2 . Llegando a cubrir una longitud de 34663.72 m y un área de barrido de 271999.47 m^2 .






- **Estimación de Residuos Sólidos Recolectados**






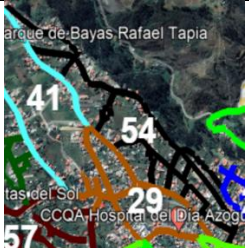
De los datos de recolección de residuos obtenidos de las 43 rutas actuales, podemos decir que el promedio de basura recolectado por metro y por metro cuadrado son los siguientes: 0.01922 kg/m y 0.0026 kg/ m^2 por día, valor que utilizaremos para calcular los datos de recolección de las nuevas rutas. Como la frecuencia de recolección es de dos veces por semana, la basura se acumulará en las vías por 3 y por 4 días, dando un valor promedio de 111.03 kg/m y 116.86 kg/ m^2 . Y en el caso de los 4 días 148.04 kg/m y 155.81 kg/ m^2






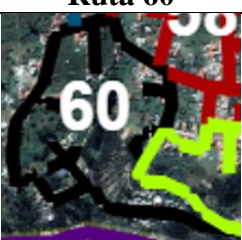
Dando una producción semanal de 259.07 kg/m y 272.67 kg/ m², mensual de 1036.29 kg/m y 1090.66 kg/m² y anual de 12435.49 kg/m y de 13087.93 kg/m² de residuos recolectados.


En la siguiente tabla se muestra un resumen de la propuesta:

Tabla 102. Propuesta de nuevas rutas en el cantón Azogues

Ruta 44	Especificaciones
	Longitud: 1680.92 m
	Área: 14876.14 m ²
	Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
	Calles: Octavio Cordero, Juan Manuel Moscos, Av. Marco Vicuña Domínguez - Charasol
Ruta 45	Especificaciones
	Longitud: 2197.97 m
	Área: 19452.03 m ²
	Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
	Calles: Delfín Orellana Sisniegas, Jaime Reyes Romero - Charasol
Ruta 46	Especificaciones
	Longitud: 1590.84 m
	Área: 14078.93 m ²
	Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
	Calles: Coronel José Vicente Espinoza, Delfín Orellana Sisniegas, Manuel Ma. Borrero.
Ruta 47	Especificaciones
	Longitud: 1627.13 m
	Área: 14400.1 m ²
	Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
	Calles: Coronel José Vicente Espinoza, Jaime Reyes Romero.
Ruta 48	Especificaciones
	Longitud: 2036.21 m
	Área: 18020.45 m ²
	Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
	Calles: Vía Zhapacal, Dr. Miguel Ramírez

Ruta 49	Especificaciones
	Longitud: 1890.06 m
	Área: 16727.03 m ²
	Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
	Calles: Octavio Muñoz, Eloy Izquierdo Cueva.
Ruta 50	Especificaciones
	Longitud: 1514.24 m
	Área: 13401.02 m ²
	Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
	Calles: Octavio Muñoz, Manuel Ochoa y Andrade, Prospero Rojas
Ruta 51	Especificaciones
	Longitud: 1987.93 m
	Área: 17593.18 m ²
	Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
	Calles: José María Velasco Ibarra, Rubén Antonio Neira C., Pablo Enrique Flores, Manuel Crespo y Calle.
Ruta 52	Especificaciones
	Longitud: 2029.62 m
	Área: 19732.13 m ²
	Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
	Calles: Antonio Torres, Rafael Aguilar P.
Ruta 53	Especificaciones
	Longitud: 1970.65 m
	Área: 13104.82 m ²
	Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
	Calles: Antonio Torres, Rafael Aguilar P.
Ruta 54	Especificaciones
	Longitud: 1941.44 m
	Área: 12910.57 m ²
	Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
	Calles: Sigsiloma, Manuel Agustín Aguirre.
Ruta 55	Especificaciones
	Longitud: 2010.87 m
	Área: 13372.28 m ²

		Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
		Calles: Trece de abril, Juan Morroy Guerrero
Ruta 56		Especificaciones
		Longitud: 2175.81 m
		Área: 14469.13 m ²
		Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
		Calles: 2 de agosto, 15 de noviembre, Alfonso Iñiguez, del amor, 13 de abril.
Ruta 57		Especificaciones
		Longitud: 2119.3 m
		Área: 14092.21 m ²
		Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
		Calles: Alfonso Vintimilla Lituma, Miguel Heredia, Vicente Rocafuerte, José María Urbina.
Ruta 58		Especificaciones
		Longitud: 2183.22 m
		Área: 14518.41 m ²
		Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
		Calles: 15 de noviembre, German Rivas Rivera, Redentor González, Leonardo Urgiles, Carlos González.
Ruta 59		Especificaciones
		Longitud: 2028.98 m
		Área: 13492.71 m ²
		Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
		Calles: 18 de noviembre, 1 de mayo, Alfonso Vintimilla Lituma, Ingapirca, 18 de octubre, Gallegos
Ruta 60		Especificaciones
		Longitud: 2180.3 m
		Área: 14498.99 m ²
		Horario lunes y jueves: 07H00 a 11H00
		Calles: Ingapirca, 6 de marzo, 1 de mayo.
Ruta 61		Especificaciones
		Longitud: 1498.23 m
		Área: 13259.34 m ²

	Horario lunes y jueves: 13H00 a 17H00
	Calles: 1 de mayo, 6 de marzo, Ingapirca, Hermano Luis Fernando Neira, Segundo Manuel Ormaza.

Fuente: Autores

Capítulo IV

7. Análisis de resultados

Para proceder con el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas consideramos importante mencionar que en el municipio de Azogues cuenta con un personal masculino y femenino que realizan el servicio de barrido de calles y mercados. Actualmente, el equipo consta de un total de 65 empleados, de los cuales el 90% son mujeres. Además, el proceso de supervisión está a cargo de 2 inspectores encargados de garantizar la calidad del barrido de calles.

7.3. Análisis encuestas

Se ha podido comprobar que el personal encargado del servicio de barrido de calles y espacios públicos tienen edades que mayoritariamente oscilan entre los 40 y 45 años. Además, este servicio está conformado principalmente por personal femenino, en donde predomina un nivel de educación primaria. La mayor parte del personal ya ha venido trabajado más de 20 años dentro de este servicio. Asimismo, afirman que el Gad Municipal de Azogues les proporciona las herramientas y equipos necesario en buen estado, tales como escobas, recogedores y fundas plásticas, de los cuales indican que están conformes con estas herramientas.

La mayoría del personal opina que, por lo general, recorren distancias de 1000 a 2000 metros, esto depende de la ruta que se limpie. Al mismo tiempo, estiman que la cantidad de residuos recolectados diariamente pesan alrededor de los 25 a 30 kg, y en

ocasiones puede superar este peso. Estas variaciones están condicionadas por factores como el clima y si se trata de zonas comerciales, de recreación o de alto tráfico vehicular.

El 50% del personal indica que las capacitaciones sobre el servicio de limpieza son poco frecuentes, mientras que el 48% de los empleados afirma que nunca ha recibido capacitación alguna en este ámbito. Gran parte del personal señala que el inspector o inspectora de barrido siempre supervisa el servicio de limpieza.

Respecto a la salud, el 80% del personal ha experimentado problemas en su salud relacionados con las tareas diarias que desempeñan en el servicio, pero únicamente el 13% busca atención médica para tratar estos problemas. Prevalciendo las enfermedades como alergias y dolores musculares.

Más del 80% del personal expresa conformidad con las rutas establecidas en el sistema, y el 75% está satisfecho con los horarios determinados. Sin embargo, más del 50% de los empleados ha tenido inconvenientes en la limpieza de residuos en la ciudad.

Con respecto a los equipos de protección, el empleador proporciona guantes, gorras, uniformes, mascarillas, chalecos y otros elementos como las pañoletas; los cuales son renovados cada año.

La mayoría del personal considera que, para facilitar la limpieza de residuos en la ciudad, es crucial crear conciencia entre los ciudadanos acerca de los horarios de recolección de la basura.

7.4. Evaluar la situación actual de las 42 rutas de barrido de calles del centro urbano y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial del cantón

Azogues

El servicio de recolección de residuos sólidos por barrido en el cantón Azogues tiene 43 rutas que cubren el casco urbano de la ciudad. Estas rutas suman un total de 83.12 km y abarcan un área de 629,047.27 m². Cada ruta tiene un promedio de 1.93 kilómetros de longitud y abarca un área promedio de 14,629.01 m². El personal encargado de este servicio es de 65 empleados, de los cuales 57 se dedican al barrido de calles.

Durante la semana, dos personas por ruta realizan el servicio en horarios específicos, mientras que los fines de semana, una persona por ruta se encarga de la limpieza. Además, se emplean herramientas como escobas recogedoras y fundas plásticas en este proceso.

Las rutas de la 1 a 10 son de servicio permanente, es decir que se realizan de lunes a domingo en 2 jornadas, en la madrugada y en la tarde. Por el contrario, las rutas 11 a la 43 son rutas de servicio alternativo, es decir que tienen diferente frecuencia en la semana y en algunos casos una sola jornada al día, bien en la madrugada o en la tarde.

Existen 5 rutas mayores a 2600 m, estas son la ruta 25 con una longitud de 3595.38 m, luego está la 34 con 3157.89 m, la ruta 3 con 3048.07 m, la ruta 10 con 2969.19 m y finalmente la ruta 37 con 2946.36 m de longitud.

Las rutas que están entre los 1200 m a 2600 m son la ruta 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 39, 40, 41, 42 con un promedio de 1836.13m.

Las 4 rutas menores a 1200 m son: la ruta 13 con 1199.69 m, la ruta 18 con 1127.20, la ruta 38 con 1189.65 m y la ruta 43 con 1877.99 m.

Las rutas más peligrosas son la ruta 37 debido a que se hace servicio de limpieza en la autopista Cuenca-Azogues, la ruta 32 porque es más desolada ya que no hay muchas casas a su alrededor por ende mencionan los encargados del servicio que es una zona donde son vulnerables para la delincuencia.

Es importante mencionar que la mayor parte de las rutas tienen un nivel de peligrosidad media debido a que la gran parte de estas son barridas en horarios de la madrugada, también a la presencia de gente en situación de calle y perros callejeros que ponen en peligro al personal.

Adicionalmente, el servicio de barrido incluye el mercado Recinto Ferial y el mercado San Francisco, con áreas de 8767.06 metros cuadrados y 7903.38 metros cuadrados, respectivamente. Para mantener la limpieza en estos lugares, se cuenta con un equipo de 8 empleados, divididos entre ambos mercados. Cuatro de ellos trabajan en el mercado Recinto Ferial los siete días de la semana, utilizando herramientas como escobas, recogedores y carritos móviles para mantener la higiene en los puestos. Los otros 4 empleados se encargan del mercado San Francisco, con horarios específicos de trabajo durante la semana y los sábados, empleando las mismas herramientas mencionadas anteriormente.

7.5. Determinación de los parámetros físicos de los residuos sólidos generados en las 42 rutas de barrido y de los mercados San Francisco y Recinto Ferial de la ciudad de Azogues.

7.5.1. Rutas

Los días lunes son de mayor generación de residuos en las calles, con un total de 1835.69 kg. Esto es porque los fines de semana solo barre un trabajador por ruta y no se da un trabajo eficiente. Los días jueves con un con un total de 1511.82 kg, y el día viernes con una producción de 1783.85 kg, debido a que son días de más afluencia social en rutas de mayor comercialización.

Además, se tuvo un total de producción de residuos sólidos de 9769.28 kg con un promedio de 697.61 kg en la semana de todas las rutas.

Las rutas que generan más residuos sólidos como se puede observar en las tablas 39 y 41 son: la ruta 2, 3, 7, 9, 10, 17, 25, 27, 28, 29, 32, 35, 36, ya que son rutas de zonas comerciales.

7.5.2. Mercados

La actividad comercial de venta de frutas y verduras en el mercado Recinto Ferial es la que genera la mayor cantidad de residuos, con un promedio total de 82.70 kilogramos por día. Esto se debe a la presencia de una gran cantidad de puestos dedicados a esta actividad en el mercado. Luego está la actividad comercial de venta de ropa con un promedio de 36.52 kg, posteriormente con 22.26 kg el ítem de comida. Y los ítems de menor promedio en cuando a la generación de residuos son el de granos con 2.46 kg, el de repuestos con 1.74 kg y el de gabinete de belleza con 1.10 kilogramos.

Por el contrario, en el mercado San Francisco la actividad de mayor producción es de venta de comida de lunes a viernes con un promedio total de 4.79 kg, debido a que

existe mayor movilidad de personas que van a comer durante horas libres de trabajo y turistas que van de visita a la iglesia San Francisco. Pero los días sábados como son de más comercialización con la apertura de 71 puestos y el servicio de barrido, en donde la actividad de mayor generación de residuos es de barrido con un total de 71.91 kg entre las 2 semanas de muestreo con un promedio de 35.95 kg por día, y no con una diferencia significativa la actividad comercial de frutas y verduras con un total de 65.34 kg con un promedio de 32.67 kg al día.

Los residuos generados en las dos semanas de muestreo nos dan una suma total de 2520.47 kg con un promedio semanal de 1260.23 kg de residuos sólidos del mercado Recinto Ferial, mientras que el mercado San Francisco de lunes a viernes se obtuvo un total de residuos sólidos de 91.47 kg con un promedio de 45.74 kg y los días sábados con de 204.34 kg con un promedio de 102.17 kg.

La actividad de mayor producción per cápita diaria con 1.94 kg/puesto/día es de flores y montes, con una producción de 13.56 kg al día, esto debido a que existe una sola muestra y es alta en su generación, seguidamente está la actividad comercial de frutas y verduras con un ppc de 1.92 kg/puesto/día y una producción diaria de 401.94 kg de los residuos sólidos, esto con respecto al mercado Recinto ferial.

Por otro lado en el mercado San Francisco la actividad de mayor producción per cápita de lunes a viernes es de comida con 0.96 kg/puesto/día, mientras que los días sábados son de mariscos con 1.66 kg, ya que es una sola actividad que genera alta cantidad de residuos.

La producción diaria del mercado Recinto ferial es de 865.7 kg/día y la producción semanal es de 6087.90 kg/semana, por el contrario en el mercado San Francisco de lunes

a viernes tiene una producción diaria de 9.15 kg/día y semanal de 45.74 kg/semana, pero los días sábados tiene una producción diaria y semanal de 102.17kg.

Dentro del mercado Recinto ferial existe un 79% de residuos orgánicos y el 21% restante es de residuos inorgánicos, mientras que el mercado San Francisco de lunes a viernes existe un 54% de residuos inorgánicos y el 46% restante de residuos orgánicos, por el contrario, los días sábados hay un 64% de residuos orgánicos y un 36% de inorgánicos.

En el mercado Recinto ferial se proyecta una producción semanal 8821.64 kg, mensual 37807.02 kg y anual de 459985.38 kg. Mientras que en el mercado San Francisco se proyecta una producción semanal de 228.68 kg, mensual de 914.71 kg y anual de 10976.56 kg de lunes a viernes. Los días sábados se genera 102.17 kg, proyectando los mismos tendríamos semanalmente 102.17 kg, mensualmente 408.69 kg y anualmente 5312.92 kg. Estos datos se pueden observar en las tablas 61, 80 y 81.

Sumada la producción de lunes a viernes y de los días sábados del mercado San Francisco nos dan una producción semanal de 330.68 kg, mensual de 1323.4 kg y anual de 16289.48 kg.

En cuanto a residuos orgánicos generados en el mercado Recinto ferial se proyecta una producción semanal de 6937.90 kg, mensual de 29733.85 kg y anual de 361761.81 kg, mientras que de los residuos inorgánicos se proyecta una producción semanal, mensual y anual de 1883.75 kg, 8073.22 kg y de 98224.20 kg, respectivamente.

En la tabla 82, tenemos los datos del mercado San Francisco de lunes a viernes con una proyección de residuos orgánicos semanal de 104.65 kg, mensual de 418.6 kg y anual de 5023.2 kg, mientras que de los residuos inorgánicos tenemos una proyección

semanal de 123.98kg, mensual de 495.9 kg y anual de 5950 kg. Por el contrario, los días sábados como muestra la tabla 83, los residuos orgánicos tienen una proyección semanal de 65.47 kg, mensual de 261.86, y anual 3404.18 kg. Mientras que los residuos inorgánicos proyectan semanalmente 36.71 kg, mensualmente 146.82 kg y anualmente de 1908.66 kg.

Sumadas la producción de residuos orgánicos del mercado San Francisco de lunes a viernes y sábado nos da un valor de 170.12 kg semanalmente, mensualmente de 680.46 kg y anual de 8.427.38. En cuanto a residuos inorgánicos tenemos una producción semanal de 160.69 kg, mensual de 642.72 kg y anual de 6358.68 kg.

La tabla 86, nos indica que en el mercado Recinto ferial se calculó una densidad diaria de 297.49 kg/m^3 y en el mercado San Francisco una densidad de 147.51 kg/m^3 como lo muestra la tabla 89. Esto es el resultado de que en el mercado Recinto ferial es de mayor producción de desechos de gran volumen y sobre todo orgánicos por lo que causa que su densidad sea mayor.

7.6. Análisis de la propuesta

Al realizar la nueva propuesta respecto a las rutas de recolección, el total de rutas quedaría en 66, incrementando en 23 rutas a las ya establecidas actualmente.

7.6.1. Análisis de las rutas relacionadas con las actuales

A continuación, mostramos las rutas que se han propuesto dividir como son: 25, 34, 3, 10 y 37, logrando una mayor igualdad en cuanto a la longitud de las nuevas rutas, como se puede observar en las tablas 89, 90, 91, 92 y 93. Esto permitirá un manejo más eficaz del servicio de barrido, mejorando la distribución de las tareas y reduciendo la carga de trabajo en cada ruta.

En la tabla 98 y 99, se observa que al ampliar las rutas 38 y 39 se logra parcialidad en sus longitudes y una mejor eficiencia dentro del servicio puesto que son rutas cortas.

Al observar la tabla 100 y 101, al disminuir la ruta 12 ampliamos la longitud de la ruta 13, el mismo proceso se realizó en la ruta 17 y la 18, todo esto para lograr una mayor y mejor eficiencia en el servicio de recolección de barrido en la ciudad de Azogues.

Ilustración 85. Propuestas de nuevas rutas relacionadas con las actuales dentro del cantón Azogues

RUTA	LONGITUD (m) (1200 m - 2600 m)		ÁREA (m ²)		PROMEDIO DIARIO DEL PESO DE LOS RESIDUOS (kg)		INCREMENTO DE PERSONAL	INCREMENTO DE DISTANCIA (M)	INCREMENTO DE ÁREA SERVIDA (M ²)	INCREMENTO DE RESIDUOS RECOLECTADOS (KG)	INCREMENTACIÓN DE TIEMPOS (H)	INCREMENTO DE FRECUENCIA	INCREMENTO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO	INCREMENTO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN
	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA								
R1	1675.2	-	11140.08	-	17.02	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R2	2327.24	-	15476.14	-	26.06	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R3	3048.07	A. 1548.49 m	20269.66	10297.46	29.01	14.73	1	-1499.58	-9972.2	0	0	0	0	0
		B. 1455.57 m		9.679.54	15.58	13.85	1	-1592.5	-10590.12	0	0	0	0	0
R4	1685.19	-	11206.51	-	15.86	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R5	1542.6	-	10258.29	-	15.47	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R6	1560.17	-	1037.13	-	15.47	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R7	2273.47	-	14001.84	-	27.91	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R8	1777.45	-	11820.04	-	18.65	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R9	2120.66	-	14102.38	-	25.98	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R10	2969.19	A. 1694.95 m	19745.11	11271.41	30.32	17.3	1	-1274.24	-8473.7	0	0	0	0	0
		B. 1274.24 m		8.473.36	44.52	13.01	1	-1694.95	-5867.25	0	0	0	0	0
R11	1297.36	-	11481.03	-	32.23	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R12	1884.18	1515.75 m	12529.79	10079.73	20.34	16.36	0	-368.43	-2450.06	-3.98	0	0	0	0
R13	1199.69	1568.12 m	10617.25	13.877.86	22.07	28.84	0	348.43	3260.61	6.77	0	0	0	0
R14	1246.91	-	8291.95	-	16.05	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R15	1251.59	-	11076.57	-	18.67	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R16	1572.17	-	13913.7	-	44.52	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R17	2118.57	1918.43 m	18749.34	12.757.56	32.23	29.19	0	-200.14	-5991.78	-3.04	0	0	0	0
R18	1127.2	1657.14	9975.72	11.019.98	16.36	24.04	0	529.94	1044.26	7.68	0	0	0	0
R19	1697.61	-	14970.74	-	28.05	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R20	1657.22	-	14666.39	-	21.53	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R21	1935.52	-	12871.2	-	35.92	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R22	1675.2	2215.58	12180.75	19607.88	21.02	27.79	0	540.38	7427.13	6.78	0	0	0	0
R23	1505.87	1964.73	10014.03	17387.86	25.87	33.75	0	458.86	7373.83	7.88	0	0	0	0
R24	1849.68	-	12300.37	-	19.44	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R25	3595.38	A. 1778.81 m	23,909.27	11,829.09	59.74	29.56	1	-1816.57	-12080.18	0	0	0	0	0
		B. 1816.75 m		12,081.39	72.76	29.07	1	-1778.63	-11827.88	0	0	0	0	0
R26	1675.2	-	12275.03	-	25.65	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R27	2129.24	-	14159.44	-	35.22	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R28	1803.12	-	11990.74	-	23.37	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R29	2272.19	-	20108.88	-	40.15	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R30	1307.64	-	11572.61	-	23.04	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R31	1382.02	-	9190.43	-	43.88	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R32	2552.29	-	22587.76	-	72.76	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R33	1801.66	-	11981.03	-	36.33	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R34	3157.89	A. 1504.19 m	27947.32	10,002.86	54.43	25.92	1	-1653.7	-17944.46	0	0	0	0	0
		B. 1654.04 m		10,999.37	28.12	1	-1503.85	-16947.95	0	0	0	0	0	
R35	2231.54	-	14839.74	-	72.12	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R36	2575.22	-	17125.21	-	57.68	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R37	2946.36	A. 1542.28 m	26075.28	10,256.16	61.40	32.14	1	-1404.08	-15819.12	-29.26	0	0	0	0
		B. 1404.08 m		9,337.13	54.86	29.48	1	-1542.28	-16738.15	-31.92	0	0	0	0
R38	1189.65	1719.28 m	10528.4	11,433.21	64.46	93.16	0	529.63	904.81	-28.7	0	0	0	0
R39	1307.64	1594.55 m	10197.58	10,603.76	72.65	88.59	0	442.28	406.18	15.94	0	0	0	0
R40	1555.99	-	13770.51	-	62.41	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R41	2574.48	-	22784.14	-	63.48	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R42	2186.49	-	19350.43	-	54.86	-	0	0	0	0	0	0	0	0
R43	1877.99	-	16620.21	-	58.73	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	83120	-	619710.02	-	1746.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedio	1933.02	0.02101	14411.86	0.0028	37.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Autores

A continuación, se detalla la ilustración 85:

Incremento de personal: Se incrementaría en 4 empleados que podría ser cubierto por el personal eventual que actualmente labora en el servicio de limpieza.

Incremento de residuos recolectados: Al ampliar la distancia recorrida en las rutas 13, 18, 38 y 39, no se aumentaría significativamente la cantidad de residuos recolectados durante el proceso de barrido. Esta extensión en la cobertura del servicio abarcaría más áreas, tanto comerciales como domiciliarias, lo que resultaría en una mayor cantidad de residuos recolectados en estas zonas.

Incremento de la frecuencia: No incrementaría la frecuencia ya que solo se estarían dividiendo 5 rutas de las cuales ya se cubriría con el nuevo personal.

7.6.2. Análisis de la propuesta de las 18 nuevas rutas

En la tabla 102 y el anexo 17 nos muestra que al incrementar 18 nuevas rutas se tendrán ciertos beneficios como son:

- Mejora y ampliación en la cobertura, se brindará servicio a nuevas ciudadelas, calles y avenidas.
- Mayor recolección de residuos, al ampliar la cobertura del servicio de barrido, también se incrementa la recolección de los residuos de las calles y avenidas.
- Reducción de molestias para los residentes al cambiar el horario de recolección, ya que la misma sería realizada en horarios diurnos y no de madrugada como se ha venido haciendo.
- Optimización del tiempo, cada ruta propuesta será atendida en una media jornada de trabajo.

- Recursos humanos, el personal que se integre al proceso de recolección de barrido tendrá la responsabilidad de limpiar 2 rutas en el día.
- Mantenimiento de la limpieza diaria sin grandes incrementos en herramientas y equipos.

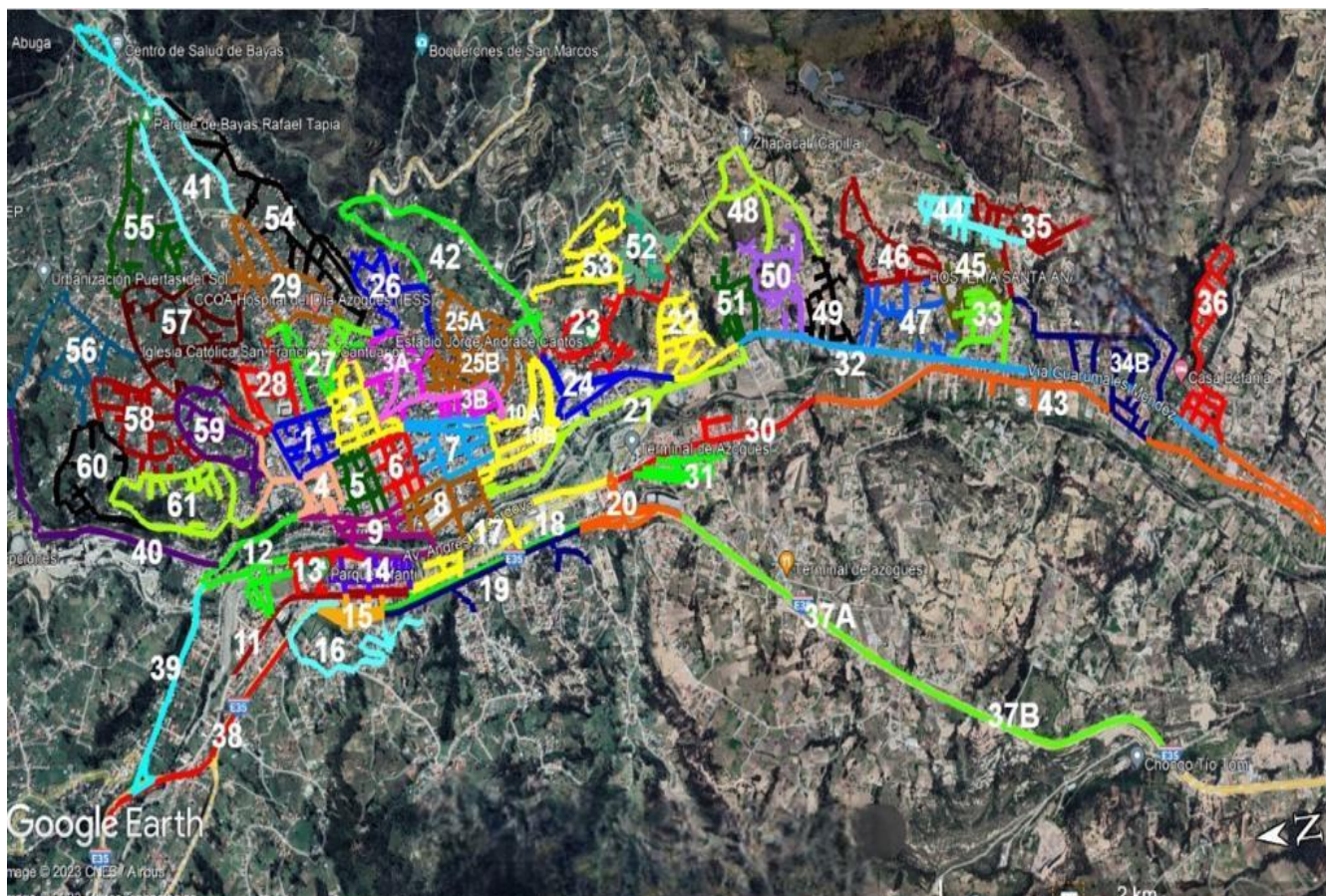
La propuesta presentada implica un aumento en la longitud total de las rutas, que alcanza los 34,663.72 m considerando exclusivamente las 18 rutas propuestas. Al sumar las 66 rutas en su totalidad, se estima que abarcarán aproximadamente 117 kilómetros en longitud, cubriendo un área total de 901,046.74 m^2 .

Con la ampliación de la cobertura, se prevé un incremento en el personal; sin embargo, este aumento no sería significativo, ya que actualmente se cuenta con empleados eventuales que trabajan en una sola ruta diaria una vez a la semana. Estos empleados podrían adaptarse al horario y frecuencia de las 5 rutas propuestas, detalladas en las tablas 93, 94, 95, 96 y 97.

Además, se sugiere que de los 4 empleados que serían contratados para la limpieza de las 18 nuevas rutas, realicen la limpieza según se detalla en el horario propuesto en el anexo 18.

A continuación, se presenta el mapa que muestra las 66 rutas del servicio de barrido, incluyendo tanto las 43 rutas actuales como las 23 rutas propuestas:

Ilustración 86. Mapa de la ciudad de Azogues con las nuevas rutas propuestas.



Fuente: GOOGLE EARTH PRO

Es importante destacar que las rutas 3, 10, 25, 34 y 37 están subdivididas en segmentos A y B, por lo tanto, no disponen de una numeración específica para cada uno de sus tramos.

8. Conclusiones y recomendaciones

Presentamos a continuación las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo de este trabajo de investigación

8.3. Conclusiones:

- El servicio de barrido de calles del centro urbano y de los mercados Recinto ferial y San Francisco es realizado en su mayoría por mujeres, quienes representan más del 90% del personal.
- En lo que respecta al barrido de calles de acuerdo con el trabajo in situ realizado, se ha podido comprobar la existencia de 43 rutas en el cantón Azogues con un total de 83.12 km con un promedio de 1.93 km por ruta, y que las de mayor longitud son la ruta 25 con 3595.38 m de recorrido, luego está la 34 con 3157.89 m, la 3 con 3048.07 m, la 10 con 2969.19 m y finalmente la ruta 37 con 2946.36 m de longitud. Mientras que las rutas de menor longitud son la ruta 3 con 1199.69 m, la 18 con 1127.20 m, la 38 con 1189.65 m y la 43 con 1877.99 m de recorrido.
- En vista de que existen rutas demasiado largas se ha propuesto dividir 5 de las 43 rutas mayores a los 2600 m.
- Solo las rutas de barrido de la 1 a la 10 son de servicio permanente, ya que se realizan en dos jornadas al día de lunes a domingo.
- Para la determinación del ppc de los residuos sólidos se ha utilizado el método de la AME (Asociación de Municipalidades Ecuatoriana) en un periodo de dos semanas de estudio, proporcionando una producción per cápita de 1.38 kg/puesto/día para el mercado Recinto ferial y para el mercado San Francisco de 0.75 kg/puesto/día lunes a viernes y sábado de 0.93 kg/puesto/día sin contar con la actividad de barrido.

- El día de mayor generación de residuos en las 43 rutas del servicio de barrido es el lunes con un total de 1835.69 kg con un promedio de 917.84 kg, los días jueves 1511,82 kg con un promedio de 755.91 kg y los días viernes con 1783.85 kg con un promedio de 891.92 kg.
- En el mercado Recinto ferial los días de mayor generación de residuos son los días miércoles, jueves y sábados con una producción diaria de 1062.54 kg, de 944.20 kg y de 1049.13 kg, respectivamente.
- En el mercado San Francisco el día de mayor generación de residuos es el día sábado con un total de 204.34 kg con un promedio diario de 102.17 kg.
- La actividad comercial que generó mayor cantidad de residuos dentro del mercado Recinto ferial es de frutas y verduras con una producción diaria de 401.95 kg al día.
- Mientras que en el mercado San Francisco es la actividad de comida con una producción diaria de 4.79 kg de lunes a viernes, mientras que los días sábados la actividad de mayor generación de residuos es de barrido con un promedio diario de 35.95 kg a la semana.
- La actividad que posee un alto número de producción per cápita en el mercado Recinto ferial es la de flores y montes con un ppc de 1.94 kg/puesto/semana, seguida de la actividad comercial de frutas y verduras con un promedio de 1.92 kg/puesto/semana.
- En el mercado San Francisco la actividad de mayor producción per cápita de lunes a viernes es de comida con un promedio de 0.96 kg/puesto/semana, pero los días sábados cuenta con un ppc alto la actividad de barrido con 35.95 kg/puesto/semana.

- Los componentes de mayor porcentaje en peso de las muestras tomadas de los mercados San Francisco y Recinto ferial provienen de los residuos orgánicos como son: restos de comida y residuos de frutas y verduras.
- Se obtuvo una mayor densidad en el mercado Recinto ferial ya que tiene un mayor número de puestos de los cuales se obtuvo una densidad diaria de 297.49 kg/m³. Mientras que en el mercado San Francisco hubo una densidad de 147.51 kg/m³, el cual cumple con la norma.
- Existe bajo grado de conciencia y compromiso por parte de los ciudadanos al momento de depositar sus residuos.
- Con las nuevas propuestas se obtuvo un total de 66 rutas de servicio de barrido de calles del centro urbano.

8.4. Recomendaciones:

- Se sugiere que la municipalidad lleve a cabo campañas de concientización destinadas a informar a los ciudadanos sobre la importancia de depositar sus residuos en los horarios establecidos para la recolección de basura. Esta medida se justifica debido a que el incumplimiento de estos horarios puede dejar los desechos vulnerables a la intrusión de animales, como perros o roedores, lo que puede resultar en la rotura de las bolsas y, en consecuencia, causar malos olores y deteriorar la estética de la ciudad.
- Se recomienda cumplir con el art. 27 de la ordenanza sustitutiva para la gestión integral de desechos sólidos en el cantón Azogues, la cual expone qué queda prohibido entregar basuras y residuos al personal encargado del barrido de las calles, debido a que la ciudadanía deposita sus residuos domiciliarios en papeleras de áreas públicas y a los empleados les toca

recoger esa basura, lo cual conlleva a realizar un trabajo extra por parte de ellos.

- Es recomendable que el personal se haga chequeos periódicos con respecto a la salud, ya que se encuentran expuestos a vectores contaminantes, mismos que llegan a ocasionar infecciones en vías respiratorias y urinarias, gripes y dolores musculares, estos deben ser proporcionados por la municipalidad.
- Se recomienda que la municipalidad retome el uso de la planta de compostaje ubicada en el relleno sanitario Chapte-Toray. Esto permitiría aprovechar de manera efectiva los residuos orgánicos generados en los mercados, transformándolos en bioabonos o bioinsumos. Esta acción contribuiría significativamente a prolongar la vida útil del relleno sanitario a largo plazo. Además, esta iniciativa contribuiría al aprovechamiento de los recursos para fines agrícolas y ambientales.

9. Bibliografía

AME. (2019). *Asociación de Municipalidades Ecuatoriana*. <https://ame.gob.ec/>

- AME. (2021). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales Boletín Técnico No 04-2020-GAD Municipales. *Asociación de Municipalidades Ecuatorianas*.
- Aragón Cruz, A. (2016). *Separación de los residuos sólidos inorgánicos reciclables en las viviendas de Tijuana, Baja California*. El Colegio de la Frontera Norte.
- BANCO MUNDIAL. (2018, septiembre 20). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. *BANCO MUNDIAL* .
<https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Barros Bravo, D. (2008). *Geoinformación de la ciudad de Cuenca - Aplicaciones sobre Google Earth y Google Maps*. Universidad del Azuay.
- Casas Sabata, J. M., Torras, A., & Garriga Elies, E. (2005). GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. *Los residuos municipales y su gestión*.
- Colomer Mendoza, F. J., & Gallardo Izquierdo, A. (2010). *Tratamiento y gestión de los residuos sólidos* . Universidad Politécnica de Valencia .
- Cruz Guimaraes, J. L., & del Águila Huaicama, B. S. (2020). Influencia de los factores socioculturales en el manejo de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Requena, Loreto (Perú). *Universidad Científica del Perú (UCP)*, 8(1), 111–122.
- De la Torre, F. (2018). BARRIDO, RECOLECCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS . En P. C. D. S. D. Tello Espinoza (Ed.), *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos* (pp. 48–51).
- GAD AZOGUES. (2022). *SERVICIO DE BARRIDO DE CALLES AÑO 2022*.

- García, M. S., & Rodríguez Pérez, J. M. (2014). *Mantenimiento y restauración de jardines y zonas verdes*.
- González, J. (2017). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, 22, 101–119.
- Herrera Castellanos, M. (2011). FORMULA PARA CÁLCULO DE LA MUESTRA POBLACIONES FINITAS. *Hospital Roosevelt*.
- Herrera Murillo, J., Rojas Marín, J., & Anchía Leitón, D. (2016). TASAS DE GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS EN CUATRO MUNICIPIOS DEL ÁREA METROPOLITANA COSTA RICA. *Revista Geográfica de América Central*, 2(57), 235–260.
- INEC. (2010). *FASCÍCULO PROVINCIAL CAÑAR*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador . <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/canar.pdf>
- Jiménez Martínez, N. M. (2017). El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral. *Cultura y representaciones sociales*, 11(22). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102017000100158
- Jiménez Menéndez, D. (2021). *ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL MERCADO CENTRAL DE AYAVIRI-MELGAR-PUNO, 2019*. UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS.
- Jumique, A. (2023, julio 24). Clasificación de basura: qué son los desechos orgánicos e inorgánicos y sus ejemplos. *Prensa Libre* .

- López Bastida, E. J., & Aguilera, A. A. (2019). Gestión de residuos industriales y sostenibilidad. Necesidad de un enfoque de economía ecológica. *Universidad y Sociedad*, 11(4).
- MAE, & TULSMA. (2015). Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente Libro VI, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el manejo y Disposición final de desechos sólidos no peligrosos. *Tulsma*, 45.
- MINAM, & USAID. (2008). *Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos sólidos municipales a nivel perfil*.
- Minga Quezada, M. I., & Zhiminaycela León, Y. F. (2019). *OPTIMIZACIÓN DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE LOS RESDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL CENTRO CANTONAL*. UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA.
- Montesdeoca Cruz, D. A., & Ulloa Ramírez, J. L. (2020). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Especiales en el área de Concesión de la Empresa Eléctrica EMELNORTE*. Universidad Técnica del Norte.
- Mora Cervetto, A., & Molina Moreira, M. N. (2017). DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL. *La Granja*, 26(2), 84. <https://doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.08>
- Nádales, E. (2015). Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas de los RSU. *Gestión de RSU*, 15–26.
- OEFA. (2014). Clasificación de residuos sólidos. *Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental*.
- OPS. (2018). *Informe de evaluación regional del manejo de residuos urbanos en América Latina y el Caribe 2010*.

- Pacheco Bustos, C. A., Fuentes Pumarejo, L. G., Sánchez Cotte, É. H., & Rondón Quintana, H. A. (2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(2), 533–555.
- Prieto Salaregi, B. (2015). Optimización de la gestión de los residuos sólidos urbanos en la mancomunidad de San Marcos mediante herramientas multicriterio. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53.
- Puente, F., Hurtado, D., Morillo, J., Paz, G., & Díaz, M. (2017). *Cálculo muestral estratificado con afijación proporcional al tamaño para el análisis de consumo, desplazamientos e identidad local en el distrito metropolitano de Quito*.
- Quinteros Naranjo, E. del R. (2009). *Manejo de los Desechos Sólidos en el Cantón Pastaza. Caso de Estudio Barrio "La Merced"*. UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA.
- Rodríguez, F. (2011). Caracterización de Residuos Sólidos de mercados. *Ciencia y Sociedad*, XXVI, 133–142.
- Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016, julio). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manual de la CEPAL*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf
- Sambo, T. (2017). Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento. *Ministerio de Salud*, 1.

- Sandoval Moreno, A. F. (2010). *OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE BARRIDO MANUAL EN LAS VÍAS DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
- TULSMA. (2015). *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria*. Registro Oficial N° 316 .
- Ulloa, J. (2006). *Gestión de Residuos* .
- Useros Fernández, J. L. (2013). EL CAMBIO CLIMÁTICO: SUS CAUSAS Y EFECTOS MEDIOAMBIENTALES . *Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 50, 72–73.
- Vargas Inga, S., & Oliva, M. (2015). Factores socioeconómicos que influyen en la inadecuada gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María. *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM-A), Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, Chachapoyas, Perú*, 3(2).
- Vesco, L. P. (2006). RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: su gestión integral en Argentina. . *Universidad Abierta Interamericana*.

10. Anexos**Anexo 1. Balanza digital para la toma de pesos****Anexo 2. Pesaje de residuos generados en cada ruta**

Anexo 3. Pesos generales de las rutas de barrido

RUTA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	Produccion semanal lb	Produccion semanal kg	Promedio semanal lb	Promedio semanal Kg
1	semana 1	38.744	37.789	25.67	30.56	37.9	34.12	40.56	245.34	111.29	35.05	15.90
	semana 2	45.798	39.546	33.22	42.672	36.383	39.52	42.76	279.90	126.96	39.99	18.14
2	semana 1	67.6	50.97	56.7	63.93	43.55	38.95	30.86	352.56	159.92	50.37	22.85
	semana 2	58.01	46.98	51.08	42.49	103.45	89.79	59.87	451.67	204.87	64.52	29.27
3	semana 1	49.37	58.89	65.87	54.13	43.37	62.66	54.84	389.13	176.51	55.59	25.22
	semana 2	84.01	78.24	82.01	76	68.18	72.46	45.31	506.21	229.61	72.32	32.80
4	semana 1	37.34	35.68	40.6	38.14	25.69	35.49	41.03	253.97	115.20	36.28	16.46
	semana 2	31.11	40.78	35.94	27.89	23.4	31.82	35.94	226.88	102.91	32.41	14.70
5	semana 1	21.38	18.58	19.98	24.24	22.11	21.25	42.2	169.72	76.99	24.25	11.00
	semana 2	57.19	47.32	48.65	53.13	37.29	43.42	32.68	319.68	145.00	45.67	20.71
6	semana 1	30.57	35.31	40.06	29.24	41.12	45.18	43.15	264.63	120.03	37.80	17.15
	semana 2	29.21	31.46	24.83	41.40	20.2	26.42	50.33	182.44	82.75	30.41	13.79
7	semana 1	84.12	69.18	51.06	73.01	82	64.36	54.13	477.86	216.75	68.27	30.96
	semana 2	69.8	58.46	45.33	64.11	38.24	59.7	47.85	383.49	173.95	54.78	24.85
8	semana 1	45.67	25.6	33.42	38.34	54.52	53.67	46.78	298.00	135.17	42.57	19.31
	semana 2	45.76	40.87	39.68	28.69	38.75	42.97	40.86	277.58	125.91	39.65	17.99
9	semana 1	58.67	47.2	71.18	58.52	49.29	45.08	58.68	388.62	176.27	55.52	25.18
	semana 2	43.24	70.41	51.49	50.14	78	65.15	54.73	413.16	187.41	59.02	26.77
10	semana 1	68	72.12	70	66.15	74.1	58.05	50.69	459.11	208.25	65.59	29.75
	semana 2	64.2	68.61	84.15	64	72	67.27	56.32	476.55	216.16	68.08	30.88
11	semana 1	58.67	35.29	56.79	48.7	49.27	41.63	46.98	337.33	153.01	48.19	21.86
	semana 2	54.34	55.95	43.53	49.79	44.56	52.15	39.24	339.56	154.02	48.51	22.00
12	semana 1	42.34	51.1	39.78	48.35	45.69	52.96	48.98	329.20	149.32	47.03	21.33
	semana 2	43.68	39.87	54.08	45.87	35.67	38.51	40.76	298.44	135.37	42.63	19.34
13	semana 1	39.78	48.9	56.8	33.05	34.59	50.46	63.57	327.15	148.39	46.74	21.20
	semana 2	69.25	56.9	65.7	52.13	39.93	36.5	33.45	353.86	160.51	50.55	22.93
14	semana 1	42.47	30.15	33.06	31.11	25.66	30.25	31.24	223.94	101.58	31.99	14.51
	semana 2	49.44	36.1	56	42.31	35.11	25.13	27.14	271.23	123.03	38.75	17.58
15	semana 1	53.21	34.5	47	24.65	49.8			209.16	94.87	41.83	18.97
	semana 2	43.85	40.75	35.82	37.44	44.51			202.37	91.79	40.47	18.36
16	semana 1			96.78					96.78	43.90	96.78	43.90
	semana 2			99.49					99.49	45.13	99.49	45.13
17	semana 1	76	82.23	80	74.25	72	64.5	59.17	508.15	230.49	72.59	32.93
	semana 2	74.02	71.89	68.04	76.13	69.99	67.17	59.36	486.60	220.72	69.51	31.53
18	semana 1	28.7		33.59		42.67			104.96	47.61	34.99	15.87
	semana 2	36.7		41.23		33.42			111.35	50.51	37.12	16.84
19	semana 1	63.12		47.74		59.13			169.99	77.11	56.66	25.70
	semana 2	58.16		61.23		81.68			201.07	91.20	67.02	30.40
20	semana 1	65.62	33.25	49.6	53.74	47.96			250.17	113.48	50.03	22.70
	semana 2	41.17	45.61	37.9	48.41	51.3			224.39	101.78	44.88	20.36
21	semana 1		68.43		86.76				155.19	70.39	77.60	35.20
	semana 2		72.45		89.08				161.53	73.27	80.77	36.63
22	semana 1	56.65		50.57		44.59	43.93	41.49	237.23	107.61	47.45	21.52
	semana 2	42.34		49.76		54.3	47.19	32.54	226.13	102.57	45.23	20.51
23	semana 1	65.67				47.05	52.21	63.31	228.24	103.53	57.06	25.88
	semana 2	56.36				61.015	49.17	61.52	228.07	103.45	57.02	25.86
24	semana 1	44.03		38.67		46.7	43.13	34.78	207.31	94.03	41.46	18.81
	semana 2	50.29		49.21		48.36	33.92	39.46	221.24	100.35	44.25	20.07
25	semana 1		136.21		115.98				252.19	114.39	126.10	57.20
	semana 2		132.9		141.65				274.55	124.53	137.28	62.27
26	semana 1		74.12		62.13		58.12	54.21	248.58	112.75	62.15	28.19
	semana 2		52.12		62.01		47.14	42.46	203.73	92.41	50.93	23.10
27	semana 1		104.78		96.83			98.92	300.53	136.32	100.18	45.44
	semana 2		112.37		92.56			92.56	297.49	134.94	99.16	44.98
28	semana 1	74.36	49.86	52.11	50.18	47.26			273.77	124.18	54.75	24.84
	semana 2	67.71	32.86	39.1	51.42	50.23			241.32	109.46	48.26	21.89
29	semana 1	90.83		93.26		82.45			266.54	120.90	88.85	40.30
	semana 2	103.87		82.48		78.17			264.52	119.98	88.17	39.99
30	semana 1	58.23		47.35		57.26	45.36	39.12	247.32	112.18	49.46	22.44
	semana 2	53.28		51.22		58.67	42.32	30.19	235.68	106.90	47.14	21.38
31	semana 1		89.56		102.36				191.92	87.05	95.96	43.53
	semana 2		95.42		99.56				194.98	88.44	97.49	44.22
32	semana 1	202.96				164			366.96	166.45	183.48	83.23
	semana 2	126.23				148.41			274.64	124.57	137.32	62.29
33	semana 1	84.8		78.17		66.12			229.09	103.91	76.36	34.64
	semana 2	98.54		10.23		122.6			231.37	104.95	77.12	34.98
34	semana 1		106						106.00	48.08	106.00	48.08
	semana 2		134						134.00	60.78	134.00	60.78
35	semana 1	114				200			314.00	142.43	157.00	71.21
	semana 2	136				186			322.00	146.06	161.00	73.03
36	semana 1		137.91		125.87				263.78	119.65	131.89	59.82
	semana 2		132.53		112.34				244.87	111.07	122.44	55.54
37	semana 1	127.36							127.36	57.77	127.36	57.77
	semana 2	143.32							143.32	65.01	143.32	65.01
38	semana 1			156.12					156.12	70.81	156.12	70.81
	semana 2			128.1					128.10	58.11	128.10	58.11
39	semana 1				175.12				175.12	79.43	175.12	79.43
	semana 2				145.21				145.21	65.87	145.21	65.87
40	semana 1					142.87			142.87	64.80	142.87	64.80
	semana 2					132.32			132.32	60.02	132.32	60.02
41	semana 1	121.45							121.45	55.09	121.45	55.09
	semana 2	158.43							158.43	71.86	158.43	71.86
42	semana 1					102.98			102.98	46.71	102.98	46.71
	semana 2					138.89			138.89	63.00	138.89	63.00
43	semana 1				132.63				132.63	60.16	132.63	60.16
	semana 2				126.32				126.32	57.30	126.32	57.30
Total diario (Lb)		4047.013	3167.997	3001.4265	3333.002	3932.726	1919.08	2010.02	21411.26	9711.98	6732.01	3053.59
Total diario (Kg)		1835.69272	1436.9781	1361.42305	1511.82304	1783.85305	870.479335	911.728992	9711.97829	4405.27566	3053.58527	1385.08185
Redondeo		1835.69	1436.98	1361.42	1511.82	1783.85	870.48	911.73	9711.98	4405.28	3053.59	1385.08

Mercados

Anexo 4. Barrido en el mercado San Francisco



Anexo 5. Recolección de las muestras de residuos en el mercado San Francisco



Anexo 6. Recolección de las muestras de residuos en el mercado Recinto Ferial



Anexo 7. Transporte de las muestras recolectadas de los mercados**Anexo 8.** Pesaje de muestras de los residuos generados en los mercados**Anexo 9.** Mezcla de residuos muestreados en los mercados

Anexo 10. Aplicación del método de cuarteo**Anexo 11.** Cálculo de la densidad**Anexo 12.** Separación de residuos en orgánicos e inorgánicos

Anexo 13. Fundas de basura rotas y fuera del horario de recolección

Anexo 14. Generación de residuos por ítem, por día y por semana en el mercado

Recinto ferial.

SEMANA 1												
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Total (lb)	Total (kg)	Promedio semana (kg)	PPC ítem	Pro. Diaria
Frutas y Verduras	132.35	134.18	213.485	208.7	239.95	261.24	104.86	1294.765	587.30	83.90	1.95	407.79
Ropa	84.36	74.35	100.49	114.77	34.16	84.67	68.38	561.18	254.55	36.36	1.04	177.66
Comida	42.73	32.83	52.67	63	38.67	35.49	74.08	339.47	153.98	22.00	1.47	107.05
Abarrotes	60.56	26.86	44.48	39.28	15.61	29.75	14.29	230.83	104.70	14.96	1.15	74.79
Carnes	9.63	11.07	22.59	14.93	6.2	13.12	11.57	89.11	40.42	5.77	0.82	28.87
Artesanías	7.53	7.1	6.87	6.17	5.59	10.42	6.68	50.36	22.84	3.26	0.47	16.32
Repuestos	3.14	4.02	2.76	3.34	2.28	4.03	1.62	21.19	9.61	1.37	0.46	6.87
Mariscos	10.06	5.53	6.57	11.33	3.23	9.28	5.26	51.26	23.25	3.32	1.66	11.63
Granos	4.78	6.95	4.32	4.8	3.71	6.36	6.28	37.2	16.87	2.41	1.21	8.44
Gabinete	0.94	3.12	1.69	3.42	1.27	2.46	0.65	13.55	6.15	0.88	0.88	3.51
Flores	5.73	8.05	17.92	3.99	7.51	13.34	9.11	65.65	29.78	4.25	2.13	14.89
Total/día (Lb)	361.81	314.06	473.85	473.73	358.18	470.16	302.78	2754.57	1249.45	178.49	1.37	862.26
Total/día (kg)	164.11	142.46	214.93	214.88	162.47	213.26	137.34	1249.45	1249.45	178.49	1.37	862.26
Promedio kg	14.92	12.95	19.54	19.53	14.77	19.39	12.49	113.59	113.59	16.23		
PPC día	1.26	1.10	1.65	1.65	1.25	1.64	1.06	1.37	1.37	1.37		
PRODUCCION DIARIA kg mercado	792.80	688.17	1038.29	1038.04	784.84	1030.21	663.45	6035.80	6035.80	862.26		
SEMANA 2												
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Total (lb)	Total (kg)	Promedio semana (kg)	PPC ítem	Pro. Diaria
Frutas y Verduras	141.43	158.43	214.03	108.58	268.64	256.02	110.52	1257.65	570.46	114.09	1.90	396.10
Ropa	68.11	63.76	105.23	93.05	64.5	97.62	73.76	566.03	256.75	51.35	1.05	179.20
Comida	39.13	23.5	55.25	66.71	50.5	40.7	71.69	347.48	157.61	31.52	1.50	109.58
Abarrotes	40.46	22.19	46.86	50.23	22.26	32.08	21.33	235.41	106.78	21.36	1.17	76.27
Carnes	20.54	14.7	25.37	19.83	13.06	15.37	10.85	119.72	54.30	10.86	1.11	38.79
Artesanías	8.76	9.56	15.78	12.5	10.09	10.84	8.93	76.46	34.68	6.94	0.71	24.77
Repuestos	3.54	6.05	4.58	4.12	3.94	6.08	4.22	32.53	14.76	2.95	0.70	10.54
Mariscos	9.07	7.8	7.75	12.77	4.21	8.6	3.46	53.66	24.34	4.87	1.74	12.17
Granos	4.01	6.72	3.59	8.64	5.19	6.07	4.53	38.75	17.58	3.52	1.26	8.79
Gabinete	2.31	2.46	2.65	5.36	2.56	3.21	1.96	20.51	9.30	1.86	1.33	5.32
Flores	2.11	5.57	14.89	6.29	8.57	10.84	5.65	53.92	24.46	4.89	1.75	12.23
Total/día (Lb)	339.47	320.74	495.98	388.08	453.52	487.43	316.90	2802.12	1271.02	181.57	1.40	877.14
Total/día (kg)	153.98	145.49	224.97	176.03	205.71	221.09	143.74	1271.02	1271.02	181.57	1.40	877.14
Promedio kg	14.00	13.23	20.45	16.00	18.70	20.10	13.07	115.55	115.55	16.51		
PERCAPITA	1.18	1.12	1.73	1.35	1.58	1.70	1.11	1.40	1.40	1.40		
PRODUCCION DIARIA kg mercado	743.85	702.80	1086.79	850.36	993.75	1068.06	694.39	6140.00	6140.00	877.14		
TOTAL PRODUCCIÓN	1536.64	1390.97	2125.08	1888.40	1778.60	2098.27	1357.84	12175.80	12175.80	1739.40		
Promedio kg	768.32	695.49	1062.54	944.20	889.30	1049.13	678.92	6087.90	6087.90	869.70		

Anexo 15. Generación de residuos por ítem, por día y por semana en el mercado San Francisco de lunes a viernes.

Semana 1										
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Total semana (Lb)	Total semana (Kg)	Promedio kg	PPC item	Pro. Diaria kg
Comida	9.53	13.06	10.62	9.33	9.94	52.48	23.80	4.76	0.95	4.76
Frutas y verduras	2.77	3.55	3.99	4.07	4.18	18.56	8.42	1.68	0.56	1.68
Ropa	0.53	0.56	0.34	1.34	0.34	3.11	1.41	0.28	0.28	0.28
Abarrotes	0.86	1.15	1.21	1.85	0.81	5.88	2.67	0.53	0.53	0.53
Total día (Lb)	13.69	18.32	16.16	16.59	15.27	80.03	36.30	7.26	0.73	7.26
Total día (Kg)	6.21	8.31	7.33	7.53	6.93	36.30	36.30	7.26	0.73	7.26
Promedio kg	1.55	2.08	1.83	1.88	1.73	9.08	9.08	1.82		
PPC kg	0.62	0.83	0.73	0.75	0.69	0.73	0.73	0.73		
Pro. Diaria kg	6.21	8.31	7.33	7.53	6.93	7.26	7.26	7.26		
Barrido lb	4.31	3.26	3.69	4.86	5.25	21.37	9.69	1.94	1.94	1.94
Barrido kg	1.95	1.48	1.67	2.20	2.38	9.69	9.69	1.94	1.94	1.94
Total kg	8.16	9.79	9.00	9.73	9.31	45.99	45.99	9.20		
Pro. Diaria kg	8.16	9.79	9.00	9.73	9.31	45.99	45.99	9.20		
Semana 2										
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Total semana (Lb)	Total semana (Kg)	Promedio kg	PPC item	Pro. Diaria kg
Comida	11.36	13.1	8.1	10.79	9.69	53.04	24.06	4.81	0.96	4.81
Frutas y verduras	4.18	6.6	2.49	3.89	3.57	20.73	9.40	1.88	0.63	1.88
Ropa	0.41	0.89	0.66	0.47	0.71	3.14	1.42	0.28	0.28	0.28
Abarrotes	1.23	1.89	1.54	1.32	0.47	6.45	2.93	0.59	0.59	0.59
Total día (Lb)	17.18	22.48	12.79	16.47	14.44	83.36	37.81	7.56	0.76	7.56
Total día (Kg)	7.79	10.20	5.80	7.47	6.55	37.81	37.81	7.56	0.76	7.56
Promedio kg	1.95	2.55	1.45	1.87	1.64	9.45	9.45	1.89		
PPC kg	0.78	1.02	0.58	0.75	0.65	0.76	0.76	0.76		
Pro. Diaria	7.79	10.20	5.80	7.47	6.55	7.56	7.56	7.56		
Barrido lb	2.98	2.24	4.69	3.1	3.89	16.9	7.67	1.53	1.53	1.53
Barrido kg	1.35	1.02	2.13	1.41	1.76	7.67	7.67	1.53	1.53	1.53
Total kg	9.14	11.21	7.93	8.88	8.31	45.48	45.48	9.10		
Pro. Diaria	9.14	11.21	7.93	8.88	8.31	45.48	45.48	9.10		
Producción total	17.31	21.00	16.93	18.61	17.62	91.47	91.47	18.29		
Promedio kg	8.65	10.50	8.47	9.30	8.81	45.74	45.74	9.15		

Anexo 16. Generación de residuos por ítem, por día y por semana en el mercado San Francisco de los sábados.

	SEMANA 1				SEMANA 2				
	Sabado	Total día (Kg)	PPC ítem	Pro. Diaria	Sabado	Total día (Kg)	PPC	Pro. Diaria	
Comida	16.6	7.53	0.84	7.53	Comida	20.75	9.41	1.05	9.41
Frutas y verduras	75.7	34.34	1.23	34.34	Frutas y verduras	68.34	31.00	1.11	31.00
Ropa	2.49	1.13	1.13	1.13	Ropa	0.94	0.43	0.43	0.43
Abarrotes	2.34	1.06	1.06	1.06	Abarrotes	1.64	0.74	0.74	0.74
Carnicos	18.12	8.22	0.75	8.22	Carnicos	20.32	9.22	0.84	9.22
Granos	14.45	6.55	0.73	6.55	Granos	15.25	6.92	0.77	6.92
Artesanías	5.54	2.51	0.42	2.51	Artesanías	6.71	3.04	0.51	3.04
Lacteos	1.55	0.70	0.35	0.70	Lacteos	2.97	1.35	0.67	1.35
Mariscos	10.21	4.63	2.32	4.63	Mariscos	4.45	2.02	1.01	2.02
Huevos	1.45	0.66	0.66	0.66	Huevos	0.87	0.39	0.39	0.39
Pan	0.67	0.30	0.30	0.30	Pan	0.61	0.28	0.28	0.28
Total día (Lb)	149.12	67.64	0.95	67.64	Total día (Lb)	142.85	64.80	0.91	64.80
Total día (Kg)	67.64	67.64	0.95	67.64	Total día (Kg)	64.80	64.80	0.91	64.80
PPC	0.95				PPC	0.91			
Pro. Diaria	67.64				Pro. Diaria	64.80			
Barrido lb	82.53	37.43	37.43	37.43	Barrido lb	76	34.47	34.47	34.47
Barrido kg	37.43	37.43	37.43	37.43	Barrido kg	34.47	34.47	34.47	34.47
Total kg	105.07				Total kg	99.27			
Pro. Diaria kg	105.07				Pro. Diaria kg	99.27			

Anexo 17. Propuesta de 18 nuevas rutas de barrido en el cantón Azogues

NUEVAS RUTAS PROPUESTAS									
	LONGITUD (m) (1200 m - 2600 m)	ÁREA (m2)	PROMEDIO DIARIO DEL PESO DE LOS RESIDUOS (kg/m)	PROMEDIO DIARIO DEL PESO DE LOS RESIDUOS (kg/m2)	INCREMENTO DE PERSONAL	TIEMPO PROMEDIO (h)	FRECUENCIA A LA SEMANA	INCREMENTO HERRAMIENTAS DE TRABAJO	INCREMENTO EQUIPO DE PROTECCIÓN
R44	1680.92	14876.14	35.31	41.91	1	4	2/7	SI	SI
R45	2197.97	19452.03	46.17	54.81		4	2/7	SI	SI
R46	1590.84	14078.93	33.42	39.67	1	4	2/7	SI	SI
R47	1627.13	14400.1	34.18	40.57		4	2/7	SI	SI
R48	2036.21	18020.45	42.77	50.77	1	4	2/7	SI	SI
R49	1890.06	16727.03	39.70	47.13		4	2/7	SI	SI
R50	1514.24	13401.02	31.81	37.76	1	4	2/7	SI	SI
R51	1987.93	17593.18	41.76	49.57		4	2/7	SI	SI
R52	2029.62	19732.13	42.63	55.60	1	4	2/7	SI	SI
R53	1970.65	13104.82	41.40	36.92		4	2/7	SI	SI
R54	1941.44	12910.57	40.78	36.38	1	4	2/7	SI	SI
R55	2010.87	13372.28	42.24	37.68		4	2/7	SI	SI
R56	2175.81	14469.13	45.71	40.77	1	4	2/7	SI	SI
R57	2119.3	14092.21	44.52	39.70		4	2/7	SI	SI
R58	2183.22	14518.41	45.86	40.91	1	4	2/7	SI	SI
R59	2028.98	13492.71	42.62	38.02		4	2/7	SI	SI
R60	2180.3	14498.99	45.80	40.85	1	4	2/7	SI	SI
R61	1498.23	13259.34	31.47	37.36		4	2/7	SI	SI
TOTAL	34663.72	271999.47	728.15	766.36					
Promedio	1925.762222	15111.08167	40.45	42.58					
Semana			5097.085	5364.53					
Mes			20388.34	21458.12					

Fuente: Autores

Anexo 18. Horario y Frecuencia de servicio de barrido en la propuesta de las 18 nuevas rutas en el cantón Azogues.

Horario y Frecuencia de servicio de barrido en la propuesta de las 18 nuevas rutas en el cantón Azogues								
Nuevas rutas	Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
44	07H00 -11H00	X			X			
45	13H00 -17h00	X			X			
46	07H00 -11H00		Y			Y		
47	13H00 -17h00		Y			Y		
48	07H00 -11H00		A			A		
49	13H00 -17h00		A			A		
50	07H00 -11H00		X			X		
51	13H00 -17h00		X			X		
52	07H00 -11H00	A			B			
53	13H00 -17h00	A			B			
54	07H00 -11H00			X			Y	
55	13H00 -17h00			X			Y	
56	07H00 -11H00	Y			A			
57	13H00 -17h00	Y			A			
58	07H00 -11H00			Y			B	
59	13H00 -17h00			Y			B	
60	07H00 -11H00			B			A	
61	13H00 -17h00			B			A	

Fuente: Autores