UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

PLAN DE CONTINGENCIA

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

TITULO

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA, MORONA SANTIAGO.

TESIS PREVIA A OBTENER EL TITULO DE INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

AUTOR: Julio Emilio Cabrera Molina

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc.

Loja - Ecuador

2015

AUTORIZACIÓN

Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc.

CATEDRÁTICO DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.

CERTIFICA:

Que el Proyecto de Tesis titulado **"DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA, MORONA SANTIAGO"**, desarrollado por **Julio Emilio Cabrera Molina,** ha sido elaborado bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Loja, 05 de marzo de 2015

Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Tena, 15 de abril de 2015

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Proyecto de Tesis denominado **"DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA, MORONA SANTIAGO"**, presentado por el señor: **CABRERA MOLINA JULIO EMILIO**, estudiante de la carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja, Sede Tena, ha sido corregido y revisado; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente:

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña., Mg.Sc.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Laura Esperanza Capa Puglla
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, **JULIO EMILIO CABRERA MOLINA**, declaro ser autor del presente Proyecto de Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido del mismo.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Proyecto de Tesis en el repositorio institucional - biblioteca Virtual.

AUTOR: Sr. Julio Emilio Cabrera Molina

FIRMA:

CÉDULA: 1400594618

FECHA: Loja, junio de 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, **JULIO EMILIO CABRERA MOLINA**, declaro ser autor del Proyecto de Tesis titulado: **"DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA, MORONA SANTIAGO"**, como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 16 días del mes de junio del dos mil quince, firma el autor.

AUTOR: Julio Emilio Cabrera Molina

FIRMA: _____

CÉDULA: 1400594618

DIRECCIÓN: Macas, Barrio Valle del Upano, Avenida la Policía y S/N.

CORREO ELECRÓNICO: julioemiliolimon@yahoo.es

TELÉFONO: 072322050; **CELULAR:** 0981860942

DATOS COMPLEMENTARIOS

REVISOR DEL PROYECTO: Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc.

TRIBUNAL DEL GRADO:

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña., Mg.Sc.	PRESIDENTA
Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.	VOCAL
Ing. Laura Esperanza Capa Puglla	VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a la Madre Tierra o Pacha Mama por ser tan rica en Biodiversidad, sin ella no tuviera sentido mi vida y peor aún mi carrera; a mi familia en especial a mi esposa y mis hijos ya que mi lucha y mi objetivo es crear un hogar lleno de vida y riqueza para esta y las futuras generaciones; a mi Madre María, quién con su comprensión, paciencia y cariño me ha enseñado a salir adelante a pesar de las adversidades, a mi Padre Manuel porque a pesar de no estar físicamente es mi referente de vida, sus ejemplos de humildad, virtud y de perseverancia prevalecen en el tiempo; a mis hermanos, a mis amigos que de una u otra manera han formado parte de mi camino hacia el objetivo de alcanzar mi meta, a todos ellos dedico este trabajo con gran orgullo y humildad.

_____

Julio Emilio Cabrera Molina

C.I. 1400504618

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a Dios y a la naturaleza por haberme permitido existir. A las Autoridades de la Universidad Nacional de Loja, dirigida por su Rector el Doctor Gustavo Villacís Rivas por haberme dado la oportunidad de alcanzar mi derecho de estudiar; a mis maestros por guiarme a lo largo de este camino y después de todo por llegar a ser mis amigos; a mi director de tesis el Magister Washington Adán Herrera quien me brindó su apoyo incondicional hasta conseguir mi objetivo de llegar a ser un verdadero profesional. A mi familia en general, y de manera especial a mi esposa Marcia quien a pesar de las dificultades ha sabido brindarme su apoyo incondicional en todo el proceso de mis estudios y más aún en la realización de este Trabajo; a mis hijos por ser parte de los cambios más importantes en mi vida, por haberme dado la oportunidad de sentirme responsable, por ser mi mayor motivo de alcanzar mi meta y con ello mejorar el nivel de vida; a mi Madre por ser siempre real y sincera quien supo ser sabia, tierna o dura cuando era necesario, por haber formado un hombre honesto, ya que de ello dependió el haber escogido esta carrera comprometida en el cuidado de nuestra Madre Naturaleza; a mis amigos que siempre esperaron verme superado; a los que no creyeron incluso porque por ellos he tomado este camino como un verdadero desafío y los desafíos hay que superarlos; a todas y todos quienes de alguna forma pusieron su contingente, para ver cristalizando el presente Trabajo.

_____

Julio Emilio Cabrera Molina

C.I. 1400504618

ÍNDICE

CONTENIDO **PÁGINA**

PORTADA……..... **i**

AUTORIZACIÓN……... **ii**

CERTIFICACIÓNDEL TRIBUNAL CALIFICADOR…….. **iii**

AUTORÍA…… **vi**

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS…….. **v**

DEDICATORIA…….. **vi**

AGRADECIMIENTO…… **vii**

ÍNDICE……..…… **viii**

ÍNDICE DE TABLAS…… **xiii**

ÍNDICE DE CUADROS…… **xv**

ÍNDICE DE GRÁFICOS…….... **xvi**

ÍNDICE DE MAPAS…….. **xvii**

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS…….. **xviii**

ÍNDICE DE ANEXOS…… **xix**

1. TÍTULO 1

2. RESUMEN..... 2

ABSTRACT……

3. INTRODUCCIÓN 4

4. REVISIÓN DE LITERATURA..... 6

4.1. LOS DESECHOS O RESIDUOS SÓLIDOS..... 6

4.1.1. Clasificación de los desechos sólidos según su origen 6

4.1.2. Cantidad de Residuos Sólidos Urbanos 6

4.1.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)..... 7

4.1.4. La Gestión Integral de Residuos Sólidos requiere ser: 7

4.2. Diagnóstico 8

4.2.1. Diagnóstico Ambiental (DA) 8

4.2.2. Objetivos de un Diagnóstico Ambiental 8

4.2.3. Etapas de un Diagnóstico Ambiental 8

4.3. Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos..... 9

4.3.1. Los problemas asociados con los Residuos Sólidos son:..... 9

4.3.2. Generación de Residuos 10
4.3.3. Manipulación de Residuos Sólidos 10
4.3.4. Recolección de los Residuos Sólidos Urbanos 11
4.3.5. Separación y tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos 11
4.3.6. Transferencia y transporte 11
4.3.7. Disposición final 12
4.3.8. El Relleno Sanitario 12
4.4. Caracterización de los Residuos Sólidos 13
4.4.1. Toma de muestras 13
4.4.2. Prueba de densidad 14
4.4.3. Producción per-cápita por día (PPC) 15
4.4.4. Método de cuarteo para la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos. 15
4.4.5. La Encuesta 17
4.5. Plan de Manejo de Residuos Sólidos 17
4.5.1. Programas que contiene un Plan de Manejo Ambiental 18
4.5.2. Estudios relacionados con el Manejo de los Residuos Sólidos 18
4.6. MARCO LEGAL 19
4.6.1. Constitución de la República del Ecuador 19
4.6.2. Plan Nacional del Buen Vivir 20
4.6.3. Ley Orgánica de Salud 21
4.6.4. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) 21
4.6.5. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) 22
4.6.6. Ordenanza municipal del cantón Limón Indanza 22
4.7. MARCO CONCEPTUAL 23
5. MATERIALES Y MÉTODOS 27
5.1. MATERIALES 27
5.1.1. Equipos 27
5.1.2. Herramientas 27
5.2. MÉTODOS 28
5.2.1. Ubicación del Área de estudio 28
5.2.2. Ubicación política 28
5.2.3. Ubicación geográfica 30

5.3. ASPECTOS BIOFÍSICOS Y CLIMÁTICOS 32
5.3.1. Aspectos biofísicos… 32
5.3.2. Aspectos climáticos..... 40
5.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN…… 46
5.5. REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA…..... 46
5.5.1. Gestión institucional..... 46
5.5.2. Reconocimiento del área de estudio..... 47
5.5.3. Instrumentos para el levantamiento de la información 47
5.5.4. Selección de equipos y materiales para el diagnóstico 49
5.5.5. Planeamiento de las rutas para el diagnóstico..... 49
5.5.6. Desarrollo del trabajo de campo 49
5.5.7. Procesamiento de la información..... 50
5.6. CARACTERIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA..... 51
5.6.1. Construcción de instrumentos para registro de datos..... 54
5.6.2. Selección de equipos para la caracterización de residuos sólidos urbanos ……. 56
5.6.3. Planteamiento de la ruta para el muestreo y programación de trabajo de campo..... 56
5.6.4. Capacitación y entrega de material para la toma de muestras de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). 57
5.6.5. Análisis de datos y procesamiento de la información. 58
5.7. DISEÑAR UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA.. 58
5.7.1. Programa de capacitación y educación ambiental 58
5.7.2. Programa de Fortalecimiento Institucional 59
5.7.3. Programa de Almacenamiento y clasificación en la fuente 60
5.7.4. Programa de barrido de vías y áreas públicas 60
5.7.5. Programa de Recolección y Transporte 60
5.7.6. Programa de Tratamiento, Recuperación y disposición final 61
5.7.7. Programa de seguridad y salud ocupacional 61
5.7.8. Programa de seguimiento y auditoría..... 61

6. RESULTADOS..... 62

6.1. REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA…..... 62

6.1.1. Datos Generales del área de estudio..... 62

6.1.2. Responsable del manejo actual de los Residuos Sólidos 63

6.1.3. Organigrama para el Manejo actual de los Residuos Sólidos Urbanos…..... 63

6.1.4. Personal designado para el Manejo actual de los Residuos Sólidos.… 63

6.1.5. Equipos para el Manejo actual de los Residuos Sólidos Urbanos.…... 64

6.1.6. Resultados de la aplicación de la encuesta..... 65

6.1.7. Resultados de la observación directa……..…. 79

6.1.8. Costos generales de la gestión actual 98

6.2. CARACTERIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL LIMÓN INDANZA 100

6.2.1. Muestreo en el lugar de generación 100

6.2.2. Muestreo en el lugar de disposición final 106

6.2.3. Resultados generales de la caracterización de los Residuos 115

6.3. DISEÑAR UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA. 117

6.3.1. Introducción 117

6.3.2. Alcance del Plan de Manejo de los Residuos Sólidos 117

6.3.3. Objetivos 118

6.3.4. Responsable de la ejecución del Plan 118

6.3.5. Marco Legal 118

6.3.6. Estructura del Plan de Manejo de Residuos Sólidos..... 119

6.3.7. Programa de capacitación y educación ambiental 119

6.3.8. Programa de Fortalecimiento Institucional 122

6.3.9. Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los residuos sólidos..... 124

6.3.10. Programa de barrido de vías y áreas públicas 131

6.3.11. Programa de recolección y transporte 136

6.3.12. Programa de tratamiento, recuperación y disposición final 141

6.3.13. Programa de seguridad y salud ocupacional 151

6.3.14. Programa de seguimiento y auditoría..... 158
6.3.15. Costos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) 163
6.3.16. Desglose de presupuestos..... 168
7. DISCUSIÓN 169
7.1. REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA..... 169
7.2. CARACTERIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL LIMÓN INDANZA. 170
7.3. DISEÑAR UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN INDANZA.. 172
8. CONCLUSIONES..... 175
9. RECOMENDACIONES..... 176
10. BIBLIOGRAFÍA. 177
11. ANEXOS 180

ÍNDICE DE TABLAS

No. **DESCRIPCIÓN** **Pág.**

Tabla 1. Alteración de la densidad de los desechos 13
Tabla 2. Densidad de residuos 14
Tabla 3. Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces 19
Tabla 4. Coordenadas UTM-WGS84-Z17S del área de estudio 30
Tabla 5. Personal de la Gestión actual de los Residuos Sólidos 64
Tabla 6. Distribución de la muestra para encuestar 65
Tabla 7. Pregunta 1 67
Tabla 8. Pregunta 2 68
Tabla 9. Pregunta 3 69
Tabla 10. Pregunta 4 70
Tabla 11. Pregunta 5 71
Tabla 12. Pregunta 6 72
Tabla 13. Pregunta 7 73
Tabla 14. Pregunta 8 74
Tabla 15. Pregunta 9 75
Tabla 16. Pregunta 10 76
Tabla 17. Pregunta 11 77
Tabla 18. Pregunta 12 78
Tabla 19. Personal de barrido 81
Tabla 20. Cálculo de la velocidad promedio de barrido 83
Tabla 21. Personal de recolección 84
Tabla 22. Horario de recolección actual 85
Tabla 23. Cálculo de la velocidad promedio de recolección 86
Tabla 24. Velocidad promedio de recolección de los Residuos inorgánicos .. 89
Tabla 25. Velocidad general de recolección de los Residuos Sólidos 92
Tabla 26. Costos generales de la gestión actual 99
Tabla 27. Distribución de la muestra para el pesado de la basura 101
Tabla 28. Determinación del Per-cápita de Residuos Sólidos Urbanos 103
Tabla 29. Generación diaria de residuos por barrios y por área de estudio 104

Tabla 30. Generación diaria de Residuos según muestreo por vivienda..... 105
Tabla 31. Resultados generales muestreados en el lugar de disposición final 107
Tabla 32. Cuantificación de subproductos en el lugar de disposición final.... 109
Tabla 33. Cuantificación general de subproductos en el lugar de generación 111
Tabla 34. Determinación del peso volumétrico 113
Tabla 35. Variación de la densidad o pesos volumétricos 114
Tabla 36. Comparación de resultados entre el muestreo por vivienda y el muestreo en el lugar de disposición final 115
Tabla 37. Cronograma de actividades de capacitación y educación ambiental. 120
Tabla 38. Cronograma de actividades de fortalecimiento institucional..... 123
Tabla 39. Cronograma de actividades de almacenamiento, clasificación y entrega de los Residuos Sólidos 125
Tabla 40. Cronograma de actividades de barrido de vías y áreas públicas..... 132
Tabla 41. Cronograma de actividades de recolección y transporte..... 137
Tabla 42. Horario de recolección y transporte de los Residuos Sólidos..... 138
Tabla 43. Distribución del tiempo para la recolección y transporte de los Residuos Sólidos..... 139
Tabla 44. Cronograma de actividades de tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos..... 142
Tabla 45. Precios de los subproductos clasificados para el reciclaje..... 147
Tabla 46. Cronograma de actividades de seguridad y salud ocupacional..... 152
Tabla 47. Cronograma de actividades para el seguimiento y auditoría 159
Tabla 48. Matriz para el seguimiento y Auditoría 160
Tabla 49. Matriz para el control de Auditoría Interna..... 162
Tabla 50. Costos de implementación del Plan de Manejo 1 163
Tabla 51. Costos de implementación del Plan de Manejo 2 164
Tabla 52. Costos de implementación del Plan de Manejo 3 165
Tabla 53. Costos de implementación del Plan de Manejo 4 166
Tabla 54. Costos de implementación del Plan de Manejo 5 167
Tabla 55. Desglose de Costos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos..... 168

ÍNDICE DE CUADROS

No. **DESCRIPCIÓN** **Pág.**

Cuadro 1. Organigrama de la gestión de los Residuos Sólidos 7
Cuadro 2. Diseño del método de cuarteo..... 16
Cuadro 3. Principales especies de flora existentes en el área de estudio..... 33
Cuadro 4. Principales especies de fauna existentes en el área de estudio 35
Cuadro 5. Estructura Organizativa Gobierno Municipal de Limón Indanza.. 63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No. **DESCRIPCIÓN** **Pág.**

Gráfico 1. Clima a nivel cantonal de Limón Indanza 44
Gráfico 2. Distribución de la muestra por barrios para encuestar 66
Gráfico 3. Resultado de la Pregunta 1 67
Gráfico 4. Resultado de la pregunta 2 68
Gráfico 5. Resultado de la pregunta 3 69
Gráfico 6. Resultado de la Pregunta 4 70
Gráfico 7. Resultado de la pregunta 5 71
Gráfico 8. Resultado de la pregunta 6 72
Gráfico 9. Resultado de la pregunta 7 73
Gráfico 10. Resultado de la pregunta 8 74
Gráfico 11. Resultado de la pregunta 9 75
Gráfico 12. Resultado de la pregunta 10 76
Gráfico 13. Resultado de la pregunta 11 77
Gráfico 14. Resultado de la pregunta 12 78
Gráfico 15. Velocidades de recolección 93
Gráfico 16. Distribución de la muestra para el pesado de la basura. 101
Gráfico 17. Per-cápita por barrios 103
Gráfico 18. Generación de residuos por barrios 105
Gráfico 19. Cuantificación de subproductos en el lugar de disposición final. 110
Gráfico 20. Cuantificación General de subproductos 112
Gráfico 21. Variación de pesos volumétricos 114
Gráfico 22. Comparación de resultados 116
Gráfico 23. Simbología de información 153
Gráfico 24. Simbología de seguridad 153
Gráfico 25. Simbología de prevención 154
Gráfico 26. Simbología de prohibición 154
Gráfico 27. Simbología de obligatoriedad 155

ÍNDICE DE MAPAS.

No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
Mapa 1.	Ubicación Política……	29
Mapa 2.	Ubicación Geográfica……..	31
Mapa 3.	Vegetación del área de estudio.....	34
Mapa 4.	Ríos y Quebradas del Área de estudio.	37
Mapa 5.	Suelos del área de estudio.	39
Mapa 6.	Precipitación del área de estudio.	41
Mapa 7.	Clima del área de estudio.	43
Mapa 8.	Isotermas del área de estudio.	45
Mapa 9.	Ruta de recolección de Residuos orgánicos, cartón y contenedores públicos	87
Mapa 10.	Ruta de recolección de Residuos Inorgánicos y contenedores públicos	90
Mapa 11.	Ubicación del relleno sanitario actual.	97
Mapa 12.	Ubicación de contenedores de 1,00 m^3 y de 0,25 m^3.	127
Mapa 13.	Ubicación de contenedores de 0,045 m^3.	128
Mapa 14.	Ubicación de contenedores de 0,025 m^3.	130
Mapa 15.	Distribución de las rutas de barrido	135
Mapa 16.	Propuesta de lugares para un nuevo Relleno Sanitario	150

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

No. **DESCRIPCIÓN** **Pág.**

Foto 1. Aplicación de la encuesta. 66
Foto 2. Residuos sin Clasificar. 80
Foto 3. Envases reglamentados..... 81
Foto 4. Proceso de barrido. 82
Foto 5. Elaboración de abono orgánico. 94
Foto 6. Residuos Reciclables. 95
Foto 7. Disposición final de los residuos inorgánicos. 96
Foto 8. Disposición final de Residuos hospitalarios..... 98
Foto 9. Muestreo por vivienda. 102
Foto 10. Pesado de orgánica, disposición final..... 106
Foto 11. Pesado de inorgánica, disposición final. 107
Foto 12. Subproductos clasificados. 108
Foto 13. Contenedores de 0,045m³. 126
Foto 14. Contenedor público. 126
Foto 15. Contenedor de 0,025m³. 129
Foto 16. Implementación del abono Bocashi. 145
Foto 17. Camión recolector. 206
Foto 18. Máquina picadora de Residuos orgánicos. 206
Foto 19. Máquina prensadora de cartón y botellas de plástico. 207
Foto 20. Forma de reutilización. 207
Foto 21. Proceso de reciclaje de botellas de plástico..... 208
Foto 22. Algunas herramientas utilizadas en el muestreo. 208

ÍNDICE DE ANEXOS

No. **DESCRIPCIÓN** **Pág.**

Anexo 1. Oficio de acercamiento institucional. 180
Anexo 2. Mapa base del área de estudio…..... 181
Anexo 3. Modelo de Encuesta. 182
Anexo 4. Mapa de edificaciones. 183
Anexo 5. Tabla de diagnóstico del almacenamiento temporal público. 183
Anexo 6. Tabla de recolección de datos del barrido de vías y áreas públicas. 184
Anexo 7. Tabla de datos de recolección y transporte. 184
Anexo 8. Diseño de Rutas para la aplicación de la encuesta. 185
Anexo 9. Cronograma y rutas para la aplicación de la encuesta y muestreo. 186
Anexo 10. Normas Mexicanas para la caracterización de los Residuos Sólidos. 187
Anexo 11. Ficha de Suscripción de viviendas. 196
Anexo 12. Tabla de muestreo por vivienda. 196
Anexo 13. Tabla de muestreo y determinación del peso total de la basura en el lugar de disposición final. 197
Anexo 14. Muestreo y cuantificación de subproductos. 197
Anexo 15. Hoja de instrucciones básicas para los representantes de las viviendas suscritas. 198
Anexo 16. Matriz de datos del Muestreo por vivienda. 199
Anexo 17. Fotografías del proceso de investigación 206
Anexo 18. Ordenanza municipal para el Manejo de la basura 209

1. TÍTULO

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO URBANO DE LA CABECERA CANTONAL DE LIMÓN ANDANZA, MORONA SANTIAGO.

2. RESUMEN

En nuestro país los Residuos Sólidos son un gran problema a nivel social y ambiental. En el cantón Limón Indanza, de la provincia de Morona Santiago el problema es similar, aunque se puede alcanzar un mejor control considerando que la cantidad de Residuos es menor que en las grandes ciudades y son más de tipo orgánico que inorgánico. Este trabajo está orientado a contribuir con una propuesta de gestión para la reducción de la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos Urbanos, a través de un Diagnóstico de la Gestión actual, de la Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y el diseño de un Plan de Manejo. Para el desarrollo de la investigación se aplicó varios métodos, como: encuestas, muestreos, observación directa de la gestión actual y recolección de datos a través de fichas, mapas, Normas Mexicanas NMX-AA-015-1985; NMX-AA-019-1985; NMX-AA-022-1985 etc. Obteniendo como resultado, que en un 60% de la Gestión es mal desarrollada; que en el área de estudio se generan 1.026,22 Kg de Residuos Inorgánicos y 1.723,40 Kg de Residuos Orgánicos, de los cuales un 30% no se recolectan y un 19% se mezclan; que el Per-Cápita es de 0,78 Kg/hab/día. Para mejorar la gestión de los Residuos se propone al Gobierno Municipal de Limón Indanza, un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, con el fin de que sea puesto en práctica conjuntamente con la población, autoridades y funcionarios del municipio.

Palabras clave: Residuos Sólidos Urbanos, Caracterización de Residuos, Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.

ABSTRACT

In our country solid waste is are big social and environmental problem. While population grows and technology increase the waste. This problem is also present in the city of Limón Indanza, in the province of Morona Santiago, however there is a better control considering that solid wastes are lower in the big cities and are more organic than inorganic. This work aims to contribute with a management proposal for environmental pollution reduction produced by Urban Solid Wastes by the means of diagnosis of Current Management of characterization of Urban Solid Waste (USW) and the design of a management plan. For the development of this research several methods as applied: surveys, samples, direct observation and data collection through records, maps, Mexican Norms NMX-AA-015-1985; NMX-AA-019-1985; NMX-AA-022-1985 etc. The result was: 60% of management are developed wrongly, in the area of study 1.026,22 Kg of Inorganic Wastes, and 1.723,40 kg, Organic Wastes are generated, from this value 30% are not collected and 19% are mixed; Per-Capita is 0.78 kg/hab/day. A Solid Urban Wastes Management Plan is proposed to the Hall of the city of Limón Indanza in order to execute it with population, authorities and functionaries of the hall.

Key words: Urban Solid Waste, Characterization of Waste, Solid Urban Wastes Management Plan.

3. INTRODUCCIÓN

Todos los seres humanos generamos Residuos, y a medida que pasa el tiempo la generación es mayor, sobre todo los de tipo no biodegradable. Así como aumentan los Residuos aumenta los problemas a nivel social y ambiental.

En el Ecuador según los datos emitidos por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en marzo del 2014 se generan alrededor de 11 mil toneladas diarias de Residuos Sólidos, los mismos que deben ser Manejados por los Gobiernos municipales, según Art. 55 del COOTAD. De las 221 municipalidades a nivel de país apenas un 24% han iniciado procesos de separación en la fuente, 26% procesos de recuperación de materia orgánica y 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios.

El Municipio de Limón Indanza, actualmente brinda el servicio de recolección y tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos, basado en una Ordenanza y en la necesidad de abastecer con el servicio a la colectividad, no cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, el cual responda a un diagnóstico basado en la situación real de la población. Esto representa la causa de una gestión inadecuada, lo que conlleva a problemas ambientales y sociales sumamente preocupantes.

Con el propósito de formar parte de la solución a los problemas ambientales a nivel nacional y con el fin de dar solución a los problemas generados por el mal Manejo de los Desechos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, se ha realizado la presente investigación, la misma que responde a un año de trabajo, realizado desde marzo del 2014 a marzo del 2015, en este periodo se desarrolló el levantamiento de la información, procesamiento de datos y la obtención de resultados reales para el planteamiento de un Plan de Manejo.

Entre otros resultados, en presente estudio constan, las principales causas de los problemas relacionados con la gestión actual de los Residuos Sólidos, así como: la falta de concientización y de capacitación a las partes involucradas; la

incoherencia entre lo dispuesto en la parte legal municipal con la realidad del Manejo actual de los Residuos; la deficiencia y capacidad en infraestructura, maquinaria, equipos y herramientas utilizadas en esta actividad; Los tipos y cantidades de Residuos que genera esta población; Los procesos adecuados que deben seguirse en cada una de las etapas de una nueva gestión basada en la realidad de la población y en las normas legales Internacionales, Nacionales y locales vigentes, desde la generación de los Residuos Sólidos, almacenamiento, entrega, el barrido, la recolección, el transporte, el tratamiento, la recuperación hasta su disposición final.

En síntesis este trabajo representa una guía técnica y metodológica para el Manejo de los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza de la provincia de Morona Santiago, el cual puede servir como referente para la realización y aplicación de estudios similares.

Los objetivos planteados para el desarrollo de la presente investigación son:

a. Objetivo principal:

Realizar un diagnóstico de la gestión actual y proponer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el centro urbano de la cabecera cantonal de limón andanza, de la provincia de Morona Santiago.

b. Objetivos específicos:

1. Realizar un diagnóstico de la gestión actual de los Residuos Sólidos del Cetro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

2. Caracterizar los Residuos Sólidos del centro urbano de la cabecera cantonal Limón Indanza.

3. Diseñar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Los Desechos o Residuos Sólidos

Se entiende por Desecho Sólido todo sólido no peligroso, putrescible o -no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Constan los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros (TULAS, 2012, p. 278)

4.1.1. Clasificación de los desechos sólidos según su origen

a) Desecho sólido domiciliario
b) Desecho sólido comercial
c) Desecho sólido de demolición
d) Desecho sólido del barrido de calles
e) Desecho sólido de la limpieza de parques y jardines
f) Desecho sólido hospitalario
g) Desecho sólido institucional
h) Desecho sólido industrial
i) Desecho sólido especial (TULAS, 2012, p. 288)

4.1.2. Cantidad de Residuos Sólidos Urbanos

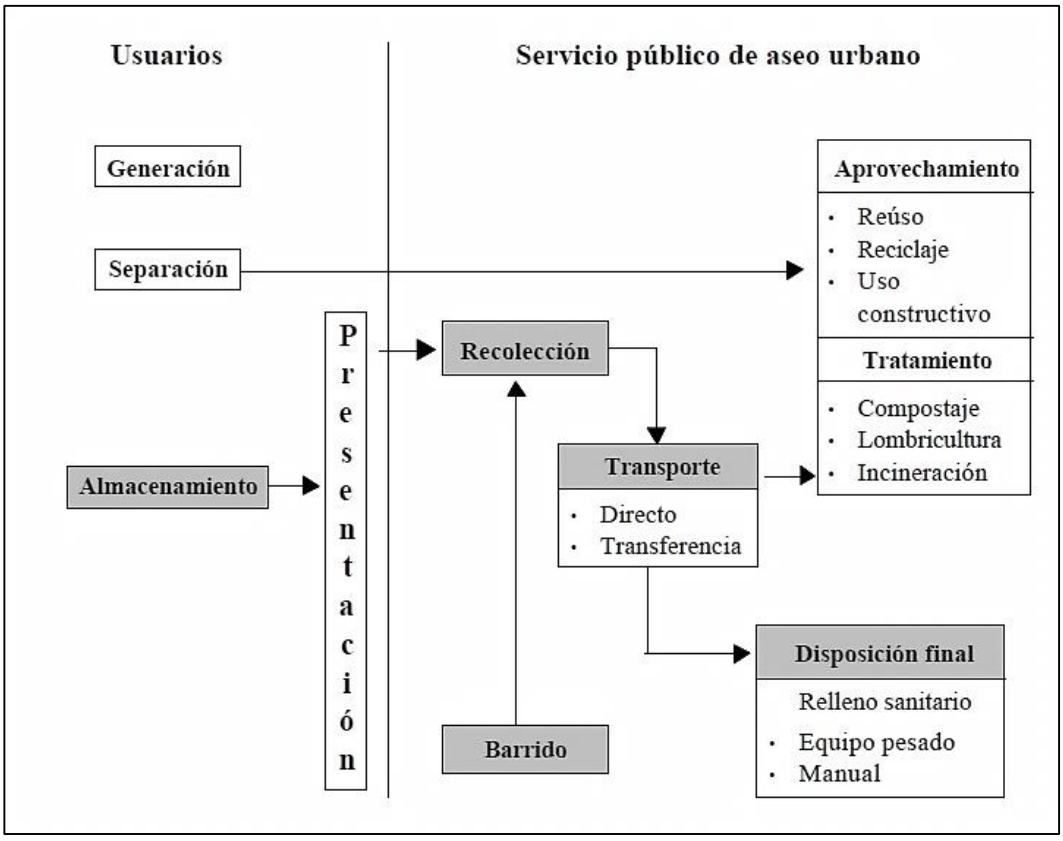
Solo el 28% de los residuos son dispuestos en rellenos sanitarios, sitios inicialmente controlados que con el tiempo y por falta de estabilidad administrativa y financiera, por lo general, terminan convirtiéndose en botaderos a cielo abierto.

El 72% de los residuos restante es dispuesto en botaderos a cielo abierto y otro lugares, que provocan inconvenientes e impactos de diferente índole como taponamiento de cauces de agua y alcantarillados, generación de deslaves, proliferación de insectos y roedores; que traen consigo problemas ambientales y de salud a la población (MAE, 2014, p. s/n)

4.1.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)

Se define como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos. La GIRS también se desarrolla de acuerdo a las leyes y normativas implantadas en una determinada localidad (Acosta, 2005, p. 38-45).

Cuadro 1. Organigrama de la gestión de los Residuos Sólidos



Fuente: CEPIS/OPS, 2005

4.1.4. La Gestión Integral de Residuos Sólidos requiere ser:

- Ambientalmente efectivo, es decir, que exista una reducción en la que respecta a cargas ambientales.
- Debe ser posible económicamente para todos los miembros de la sociedad, si no se puede pagar el costo del sistema, éste colapsará.
- Debe ser socialmente aceptable, si el público no está satisfecho con el sistema y no participa en él, el sistema fallará. (Acosta, 2005, p. 38-45)

4.2. Diagnóstico

El diagnóstico es el camino más adecuado para determinar los problemas sociales, ambientales o de cualquier índole, con el fin de recetar o Planificar la solución para determinados problemas actuales y prevenirlos en el futuro. Es la diligencia o acción que termina en la identificación de la afección que afecta a un enfermo" (RECAI, 2005, p. 110).

4.2.1. Diagnóstico Ambiental (DA)

Es el instrumento de evaluación ambiental, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos (Corpasco, 2014, p. s/n)

4.2.2. Objetivos de un Diagnóstico Ambiental

- Identifica qué aspectos de la empresa o proyecto de inversión se pueden mejorar desde el punto de vista medioambiental.
- Identificar que leyes ambientales impedirían la actividad de la empresa y evaluar que hay que hacer para cumplir con esta.
- La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental que se cumpla durante todo el funcionamiento del proyecto (Posted, 2011, p. s/n.)

4.2.3. Etapas de un Diagnóstico Ambiental

- Debe ser centrado en los problemas que atenten contra el medio ambiente
- Selección de las áreas urgentes a mejorar
- Análisis de la viabilidad económica de efectuar las mejoras necesarias
- Definición de un Plan de acción medioambiental adaptado a las necesidades de la institución en todas las etapas ((Posted, 2011, p. s/n.)

4.3. Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos, la mayor parte de municipios crearon unidades para proveer el servicio bajo la dependencia jerárquica de las direcciones de higiene y en otros a través de las comisarías municipales que tienen una débil imagen institucional y no cuentan con autonomía administrativa ni financiera (MAE, 2014, p. s/n)

Desde el año 2002 hasta el 2010 la situación a nivel nacional no había variado significativamente, de un total de 221 municipios 160 disponían sus desechos en botaderos a cielo abierto, perjudicando y contaminando los recursos suelo, agua y aire; con la consiguiente afectación a la salud de la población y en especial de los grupos de minadores que trabajaban en condiciones inadecuadas. Los restantes 61 municipios, presentaban un manejo de sus desechos con insuficientes criterios técnicos, en sitios de disposición final parcialmente controlados (MAE, 2014, p. s/n)

Frente a este panorama y debido a los impactos generados, el Ministerio del Ambiente empezó con el control y seguimiento permanente a estos sitios. A partir del año 2009, el mecanismo adoptado por la Institución fue el inicio de procesos administrativos a los municipios que no mejoraran los métodos de disposición final de los residuos y que no aplicaran cambios para encuadrarse en una política de respeto ambiental, que abarque cada proceso desde la generación de desechos en los hogares hasta la disposición final (MAE, 2014, p. s/n)

4.3.1. Los problemas asociados con los Residuos Sólidos son:

La cantidad y la naturaleza diversa de los residuos, el desarrollo de zonas urbanas dispersas, las limitaciones de fondos para los servicios públicos en varias ciudades, los impactos de la tecnología y las limitaciones emergentes de energía y materias primas (Acosta, 2005, Pg. 38-45)

Según Acosta María Cristina son 6 las actividades asociadas a la GIRS:

- Generación de los residuos.
- Manipulación y separación de residuos, almacenamiento y procesamiento en el origen.
- Recolección.
- Separación o clasificación.
- Tratamiento y transformación de residuos sólidos.
- Transferencia y transporte.
- Disposición final.

  (Acosta, 2005, Pg. 42)

4.3.2. Generación de Residuos

Es necesario que en la generación de residuos exista un paso de identificación o clasificación. La generación es una actividad que no se puede controlar, aunque en un futuro se espera que las localidades donde los objetivos de desviación de residuos se encuentra reglamentada implanten un sistema para reducir y limitar la cantidad de residuos generados (Acosta, 2005, Pg. 38)

4.3.3. Manipulación de Residuos Sólidos

Es el segundo elemento funcional en la Gestión de Residuos Sólidos. La manipulación y la separación de residuos involucran las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recolección. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de recolección (Acosta, 2005, p. 38-45)

La separación de los componentes de los residuos es un paso necesario en la manipulación y el almacenamiento en el origen. El almacenamiento in situ es de vital importancia, debido a la preocupación por la salud pública y a consideraciones estéticas. El procesamiento en el origen incluye actividades como la compactación y el compostaje de residuos de jardinería (Acosta, 2005, p. 38-45)

4.3.4. Recolección de los Residuos Sólidos Urbanos

Este elemento funcional incluye no solamente la recolección de residuos sólidos y de materiales reciclables, sino también el transporte de estos materiales, después de la recolección, al lugar donde se vacía el vehículo de recolección. Este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un relleno sanitario. En pequeñas ciudades donde los lugares de evacuación final están cerca, el transporte de residuos no es un problema grave. En las grandes ciudades, en cambio, donde se recorre largas distancias para evacuar los residuos, la recolección representa casi el 50% del costo total anual de la gestión de Residuos Sólidos (Acosta, 2005, p. 38-45)

4.3.5. Separación y tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos

La recuperación de materiales separados, la separación y el tratamiento de los componentes de los residuos sólidos, y la transformación del residuo sólido, se realizan fuera del lugar de generación. Los tipos de medios e instalaciones utilizados actualmente para la recuperación de materiales residuales que han sido separados en el origen incluye la recolección en la acera, los centros de recolección selectiva y los centros de recompra. La separación y el tratamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones para la transformación de materiales y lugares de evacuación (Acosta, 2005, p. 38-45)

4.3.6. Transferencia y transporte

Este elemento funcional comprende dos pasos:

- La transferencia de residuos desde un vehículo de recolección pequeño hasta un equipo de transporte más grande.
- El transporte subsiguiente de los residuos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o evacuación (Acosta, 2005, p. 38-45)

4.3.7. Disposición final

Es el último elemento funcional del sistema de gestión de residuos sólidos, en la actualidad el método más utilizado es el relleno sanitario. Aunque en la mayoría no son bien manejados. Los residuos que se depositan aquí incluyen residuos sólidos recogidos, Materiales residuales de instalaciones de recuperación de materiales o compost, rechazos de la combustión u otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento (Acosta, 2005, p. 38-45)

4.3.8. El Relleno Sanitario

Es una técnica para la disposición de los desechos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública. Este método, utiliza principios de ingeniería para confinarlos desechos sólidos en un área la menor posible, reduciendo su volumen al mínimo aplicable, y luego cubriendo los desechos sólidos depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada (TULAS, LIBRO VI ANEXO 6, 2012, p. 281)

- **Disposición final para residuos peligrosos a través de la Estabilización – Solidificación**

Las transformaciones se dan por medio de reacciones químicas que fijan los compuestos tóxicos en polímeros impermeables o en cristales estables. Los productos utilizados en este proceso permiten mejorar las características físicas, disminuir el área superficial, solubilidad de los contaminantes, la toxicidad, compresibilidad, permeabilidad e incrementar la dureza, facilitando el manejo de los Residuos Sólidos (USAID-HONDURAS, 2009, p. 48).

La Técnica de fijación inorgánica y de encapsulamiento utiliza materiales como cemento portland, cal, materiales puzolámicos, polímeros como asfalto, polietileno, urea formaldehido, poliéster y butadieno, vidrio por medio de la mezcla y fusión con materiales como la sílice para formar vidrio o cerámica. Adicionalmente se deberán realizar test de lixiviación para verificar la

inmovilización de los contaminantes. Ejemplo; en lodos y sólidos de carácter inorgánico es posible la utilización de técnicas de estabilización solidificación. Para tratamiento de metales pesados: el níquel y el cobalto sustituyen al calcio; el cromo sustituye al silicio; el cadmio, plomo y cinc precipitan como hidróxidos y carbonatos; el mercurio es encapsulado como óxido de mercurio (USAID-HONDURAS, 2009, p. 48).

4.4. Caracterización de los Residuos Sólidos

La caracterización implica un proceso muy importante dentro del diagnóstico de los Residuos Sólidos, su objetivo es conocer de forma específica las cantidades, tipos, productos, subproductos y el estado de la gestión realizada, con el fin de programar un adecuado manejo.

4.4.1. Toma de muestras

Generalmente, la cantidad, la composición y la densidad de la basura llevada al relleno son bastante diferentes que las de la basura generada debido a la activa recuperación de materiales tales como papeles, cartones, trapos, botellas y metales, y a la compactación y esponjamiento que se realizan en el transcurso del manejo de basura. Por lo que se recomienda tomar en cuenta el estado del manejo de la basura para la toma de muestra y posteriormente para la obtención de resultados.

Tabla 1. Alteración de la densidad de los desechos

ORDEN	ETAPA	DENSIDAD
A	Basura suelta en recipientes	200,00Kg/m³
B	Basura compactada en camiones compactadores	500,00Kg/m³
C	Basura suelta descargada en los rellenos	400,00Kg/m³
D	Basura recién rellenada.	600,00Kg/m³
E	Basura estabilizada en los rellenos (2 años después del rellenado)	900,00Kg/m³

Fuente: (OPS/CEPIS, 2002, p. 4)

Según la información facilitada por el Gobierno Municipal, en un estudio realizado por una consultora representada por el Ing. Víctor Manuel Chacón Cedeño, realizada en 2014, indica en los resultados obtenidos del cálculo de la densidad de los desechos no cubiertos y los cubiertos en el relleno sanitario del cantón Limón Indanza.

Tabla 2. Densidad de residuos

MUESTREO	PESO TOTAL (Kg)	VOLUMEN TOTAL SUELTO (m^3)	PESO ESPECÍFICO (Kg/m^3)
Residuos Sólidos diarios (no cubiertos)	30,35	0,16	187,35
Residuos sólidos cubiertos	42,00	0,17	147,06
Promedio	36,18	0,17	217,92

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2013

4.4.2. Prueba de densidad

La medición de la densidad de la basura en la etapa A, B o C se hace en la siguiente forma:

- **a.** Se prepara un tambor de alrededor de 100,00 litros que servirá para el muestreo y una balanza de pie.
- **b.** Se pesa el tambor y se mide su volumen.
- **c.** Se pone la basura en el tambor sin hacer presión y se remece de manera que se llenen los espacios vacíos en el mismo.
- **d.** Se pesa una vez lleno y por diferencia se obtiene el peso de la basura.
- **e.** Se obtiene la densidad de la basura al dividir su peso en kilogramos entre el volumen del tambor en metros cúbicos.

f. Densidad $D(kg/m^3) = \frac{\text{Peso de la basura en Kg}}{\text{Volumen del tambor en } m^3}$

(OPS/CEPIS, 2002, p. 5)

4.4.3. Producción per-cápita por día (PPC)

Se toma la muestra en la etapa de A diariamente, cubriendo ocho días sucesivos, puesto que hay una variación destacada dentro de ese plazo. Se debe descartar la muestra tomada el primer día de recojo, ya que la duración del almacenamiento para esa muestra no se conoce. Se mide el peso de la muestra usando una balanza de pie.

Se puede determinar la PPC (producción per cápita por día) del modo que:

$$PPC\ (gr/hab/día) = (1/7) * \frac{(A1/B1)*P1+(A2/B2)*P2+(A3/B3)*P3+(A4/B4)*P4}{P1 + P2 + P3 + P4}$$

Dónde: - P1, P2. P3 y P4 = Número de habitantes en las zonas comercial, residencial (ingreso alto), residencial (ingreso medio) y residencial (ingreso bajo), respectivamente. - A1, A2, A3 y A4 = Peso de la muestra de una semana completa tomada de cada una de las zonas arriba mencionada (gr/semana) - B1, B2, B3 y B4 = Número de habitantes correspondientes a la muestra tomada de cada zona arriba mencionada (OPS/CEPIS, 2002, p. 5)

4.4.4. Método de cuarteo para la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos

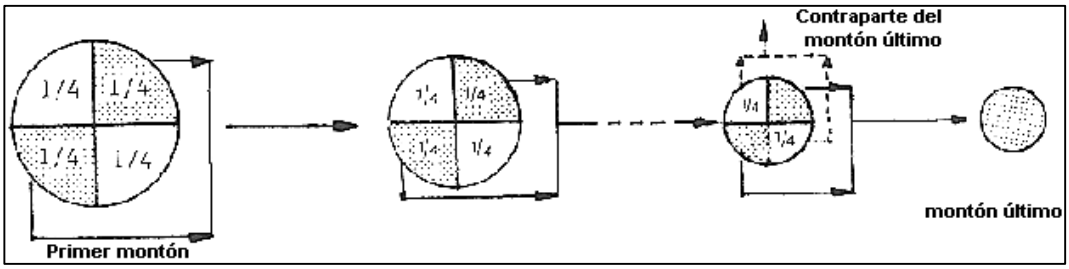
Para efectuar este método de cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas.

El proceso de este método consiste en tomar las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, resultado del estudio de generación según la Norma Mexicana NMX-AA-61.- En ningún caso se toma más de 250,00 bolsas para efectuar el cuarteo.

El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4,00m x 4,00m de cemento pulido o similar y bajo techo.

La cantidad de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D, se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un aproximado de 50,00Kg de residuos sólidos, con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-22.

Cuadro 2. Diseño del método de cuarteo



Fuente: OPS/CEPIS, 2002

Finalmente, de los 50,00 Kg aproximadamente tomados como muestra mediante el método de cuarteo, se clasifican o separan los componentes de los residuos de acuerdo a las características de cada subproducto, entre los principales tenemos:

- Papel y cartón
- Trapos o telas.
- Madera y follaje
- Restos de alimentos (R. Orgánicos)
- Plástico, caucho y cuero
- Metales
- Vidrios
- Suelo y otros

Una vez terminada la clasificación se pesan cada uno de ellos, se tabulan los datos y se obtienen los resultados en cantidad, composición y sus respectivos porcentajes.

4.4.5. La Encuesta

La encuesta es un instrumento de captura de la información estructurado, lo que puede influir en la información recogida y no puede o debe utilizarse más que en determinadas situaciones en las que la información que se requiere capturar está estructurada en la población objeto de estudio (Martín, 2011, p. 14).

- **Fases de una encuesta**

Se puede agrupar en cinco grandes etapas/fases, partiendo de que los objetivos de la encuesta estén ya fijados y existe un proyecto de la misma (Martín, 2011, p. 15).

- Planteamiento/diseño del cuestionario
- Selección de la muestra
- Desarrollo del trabajo de campo
- Preparación de la información/datos
- Procesamiento de datos
- Análisis de resultados

4.5. Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Un Plan es un instrumento de la gestión integral de los residuos sólidos, que contiene el conjunto de acciones y procedimientos para facilitar el acopio y la disposición final de los productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos sólidos.

El principal objetivo del plan de manejo es minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos; promoviendo la responsabilidad compartida de los productores, distribuidores y comercializadores; realizar la separación en la fuente de generación, la recolección separada de residuos y fomentar el rehúso y reciclaje de estos residuos, con el objeto de reducir el volumen que actualmente van a la disposición final (GOBIERNO DE OAXACA-MÉXICO, 2010-2016, P. ii)

4.5.1. Programas que contiene un Plan de Manejo Ambiental

Según lo establecido por el MAE (2014) indica que en un Plan de Manejo deberá constar de una serie de programas, pudiendo variar en su orden, extensión y contenido dependiendo del tipo de proyecto y las condiciones de cada lugar a ser aplicado.

- Programa de prevención y mitigación de impactos.
- Programa de contingencias.
- Programa de capacitación.
- Programa de salud ocupacional y Seguridad industrial.
- Programa de desechos, combustibles y/o químicos.
- Programa de manejo de recursos agua, suelo y aire.
- Programa de relaciones comunitarias.
- Programa de rehabilitación de áreas afectadas.
- Programa de tratamiento, recuperación y disposición final.
- Programa de abandono y cierra.
- Programa de Monitoreo.

4.5.2. Estudios relacionados con el Manejo de los Residuos Sólidos

a. Residuos Sólidos en la ciudad de Cuenca

Según María Inga y Luis Romero, como Trabajo de Tesis, indica que en la ciudad de cuenca, tomando en cuenta la población urbana en un 90% y la población rural en un 80% aproximadamente se obtiene un Per-cápita de 0,60 Kg/hab/día, estudio que utiliza datos de la Empresa Municipal para el Aseo de Cuenca (EMAC).

El estudio revela que la generación de Residuos Sólidos de esta ciudad es del 62% de Residuos Orgánicos y el 38% entre Inorgánicos y otros. Estos resultados representan a los Residuos muestreados en las viviendas y en los mercados principalmente (María Inga y Luis Romero, 2011, pg. 80-81).

b. Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces

Un estudio realizado por María Cristina Acosta, cono Tesis de grado, en 2005, indica que la generación de los residuos sólidos en esta ciudad se da en un 72% de Residuos Orgánicos y en un 28% entre Inorgánicos y otros; que la generación por habitante en un día (Per-cápita) es de 0,82 Kg/hab/día (María Cristina Acosta 2005, pg. 52 y 71)

Tabla 3. Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces

VARIABLE	MATERIA ORGÁNICA	PAPEL Y CARTÓN	VIDRIOS	LATÓN Y ALUMINIO	CAUCHO	PLÁSTICO	OTROS	TOTAL MUESTRA
Total	225,00	11,90	16,50	5,60	3,80	24,20	25,20	312,2
%	72,10	3,80	5,30	1,80	1,20	7,70	8,10	100,0

Fuente: María Cristina Acosta 2005, pg. 52

4.6. Marco Legal

4.6.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La actual Constitución de la República del Ecuador fue creada bajo Registro Oficial Nro. 449 y publicada el lunes 20 de octubre del 2008, constituye la carta magna, establece principios y leyes en la cual se basaran todo los cuerpos legales que se regirán en nuestro país. Establece los derechos de la Naturaleza basados en la sostenibilidad y el buen vivir, entre los Artículos relacionados tenemos:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución del Ecuador, 2008).

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos (Constitución del Ecuador, 2008).

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados (Constitución del Ecuador, 2008).

Art. 73.- EI Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales (Constitución del Ecuador, 2008).

4.6.2. Plan Nacional del Buen Vivir

El Plan Nacional del Buen Vivir, para el periodo 2013 – 2017, en el Objetivo 7 propone garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global. Dentro de este marco establece Políticas que se relacionan con el consumo de alimentos, la generación de desechos y medidas de mitigación y adaptación, los mismos que se muestran en los siguientes literales:

7.8.- Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y pos consumo.

7.9.- Promover patrones de consumo conscientes, sostenibles y eficientes con criterio de suficiencia dentro de los límites del planeta.

7.10.- Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria (Plan Nacional del Buen vivir 2013 – 2017)

4.6.3. Ley Orgánica de Salud

Esta ley fue creada bajo Registro oficial Nro. 423 y publicada en el año 2006. Los principales artículos relacionados con el Manejo de los desechos son:

Art. 98.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos (Ley Orgánica de Salud, 2006).

Art. 99.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los municipios del país, emitirá los reglamentos, normas y procedimientos técnicos de cumplimiento obligatorio para el manejo adecuado de los desechos infecciosos que generen los establecimientos de salud, públicos o privados, ambulatorio o de internación, veterinaria y estética (Ley Orgánica de Salud, 2006).

Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo (Ley Orgánica de Salud, 2006).

4.6.4. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. - libro VI anexo 6

Esta norma está directamente relacionada con proyectos de investigación para el manejo de los Residuos Sólidos, dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional ecuatoriano.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos. (TULAS, 2003, p. 429-470).

4.6.5. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), publicado el martes 19 de octubre del 2010, con Registro oficial Nro. 303. Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera.

Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determinen la ley (COOTAD, 2010).

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellas que establezca la ley (COOTAD, 2010).

4.6.6. Ordenanza municipal del cantón Limón Indanza

Esta Ordenanza pública con Registro Oficial N° 502, con fecha de publicación Miércoles 12 de enero de 2005, fue elaborada y aprobada en dos debates, la misma que fue reformada el 5 de julio de 2007; para el aseo, recolección y tratamiento de la basura, de la cual se citan algunos de los Artículos:

Art. 6.- La basura que sea considerada peligrosa podrá ser trasladada al Relleno Sanitario únicamente luego que se demuestre que se le ha dado un tratamiento previo que haya eliminado los niveles de toxicidad de modo que no

afecte al normal desenvolvimiento de dicho relleno (Ordenanza municipal para el aseo, recolección y tratamiento de la basura, 2005, 2007)

Art. 9.- Todos los propietarios de inmuebles, arrendatarios, concesionarios, etc., están obligados a cancelar anualmente la tasa correspondiente que reglamenta el cobro de la tasa de servicio de aseo y recolección de basura en las calles de la ciudad de General Plaza del cantón Limón Indanza. Así mismo están obligados a adquirir dos tachos (verde y negro) a la Municipalidad (Ordenanza municipal para el aseo, recolección y tratamiento de la basura, 2005, 2007)

Art. 14.- Los colores de tachos mencionados en el Art. 9 de la presente ordenanza serán utilizados de la siguiente manera: TACHO COLOR VERDE servirá para depositar la basura biodegradable o la que se pudre. TACHO COLOR NEGRO servirá para colocar la basura que no se pudre (Ordenanza municipal para el aseo, recolección y tratamiento de la basura, 2005, 2007)

4.7. Marco conceptual

Almacenamiento: Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, o se entregan al servicio de recolección.

Aseo urbano: Es la limpieza y mantenimiento de la ciudad, libre de desechos sólidos producidos por sus habitantes.

Biodegradable: Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

Caracterización de un desecho: Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.

Contaminación: Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

Contenedor: Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, utilizados en centros de gran concentración, o en aquellas zonas de difícil acceso.

Control: Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.

Desecho: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Desechos comunes: Aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no representan alto riesgo o riesgo inmediato para la salud humana ni el ambiente natural. Y Se clasifican en, Biodegradables, Reciclables, Ordinarios e inertes.

Desecho sólido no peligroso: Es el desecho sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

Desecho semi-sólido: Es aquel desecho que en su composición contiene un 30% de sólidos y un 70% de líquidos.

Desecho sólido Domiciliario: El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento semejante.

Desecho sólido Comercial: Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

Desechos sólidos de demolición: Son producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, etc.

Desechos sólidos de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos: Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior.

Desecho sólido institucional: Se entiende por desecho sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otras.

Desecho sólido industrial: Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

Desecho sólido especial: Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios.

Desecho peligroso: Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

Desechos sólidos incompatibles: Son aquellos que cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente, o contra ambos.

Desinfección: Es un proceso físico o químico empleado para matar organismos patógenos presentes en el agua, aire o sobre las superficie, principalmente de los desecho infecciosos hospitalarios.

Disposición final: Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Entidad de aseo: Es la municipalidad encargada o responsable de la prestación del servicio de aseo de manera directa o indirecta, a través de la contratación de terceros.

Estación de transferencia: Lugar físico dotado de las instalaciones, técnicamente establecido, en el cual se descargan y almacenan los desechos sólidos para posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o disposición final.

Genotóxicos: Son agentes físicos o productos químicos capaces de alterar la información genética celular.

Lixiviado: Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica.

Medio Ambiente: Cuando se habla del medio ambiente, se habla del ecosistema más el ser humano; los factores físicos y biológicos del ambiente y la interacción con los seres humanos.

Reciclaje: Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. Se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse (Ciclo).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

Los materiales utilizados en esta investigación implican todo lo necesario y básico para realizar un correcto levantamiento de información, los que se muestran divididos en dos subgrupos:

5.1.1. Equipos

En la presente investigación se utilizaron los siguientes equipos:

- Cámara fotográfica marca SAMSUNG SL600
- GPS GARMIN, (Navegador)
- Celular SAMSUNG, modelo GT-S3370L, serie 355084/04/005711/4
- Computadora portátil marca COMPAC, serie 5CB13309JD
- Balanzas marca TORKO, con capacidad de 10 Kg. y 25 Kg
- Equipo de protección personal (EPP)

5.1.2. Herramientas

En la presente investigación se utilizaron las siguientes herramientas:

- Mapas base del centro Urbano del cantón Limón Indanza, escala: 1:5000
- Fichas
- Encuestas
- Tablas
- Cuaderno de apuntes
- Cinta métrica
- Pala curva
- Machete
- Fundas de basura de 65cm x 50cm y de 45cm x 50

- Balde (envase) plástico con capacidad de 0,0315m3
- Geomembrana
- Carretilla
- Pedestal de madera para la balanza

5.2. Métodos

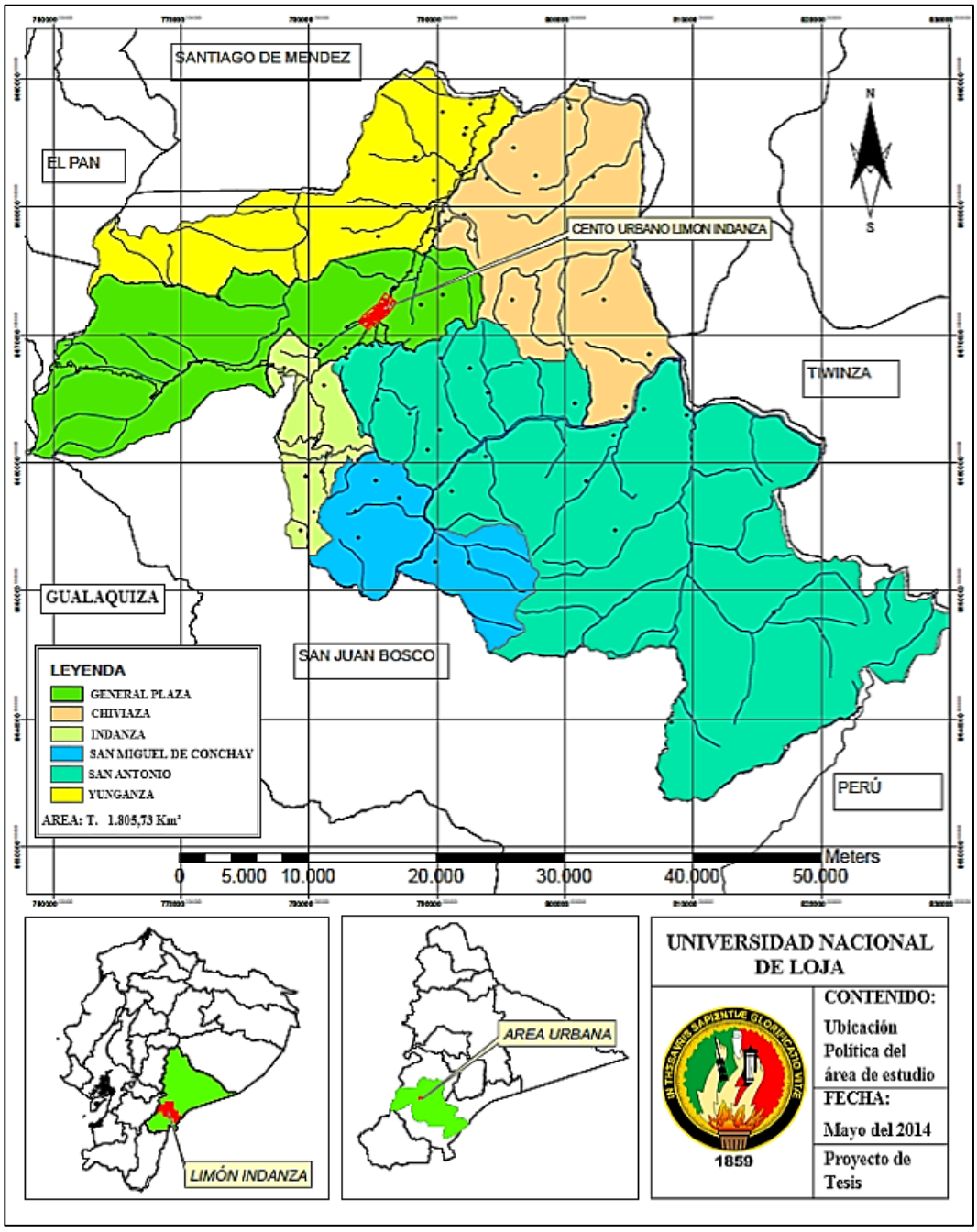
5.2.1. Ubicación del Área de estudio

El área de estudio constituye el centro urbano de la cabecera cantonal de Limón Indanza; cuenta con una superficie de 3,32 Km², lo que significa un 0,18% del total de superficie del cantón (1805,73 km²).

5.2.2. Ubicación política

Se encuentra ubicado dentro de la cabecera cantonal de Limón Indanza, al noroeste del cantón, al sur de la provincia de Morona Santiago, en la Amazonía Ecuatoriana. El cantón Limón Indanza limita al Norte con el cantón Santiago de Méndez; al Sur con el cantón San Juan Bosco; al Este con el cantón Tiwinza y la República del Perú y al Oeste con la provincia del Azuay ***(Ver Mapa 1: Ubicación política, pág. 29).***

Mapa 1. Ubicación Política



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

5.2.3. Ubicación geográfica

El área de estudio se encuentra ubicado dentro de la Cabecera cantonal de Limón Indanza, con una superficie de 3,32 Km², formando un polígono que corresponde al área urbana de la Cabecera cantonal de Limón Indanza, con sus respectivas coordenadas geográficas ***(Ver Mapa 2: Ubicación geográfica, pág. 31).***

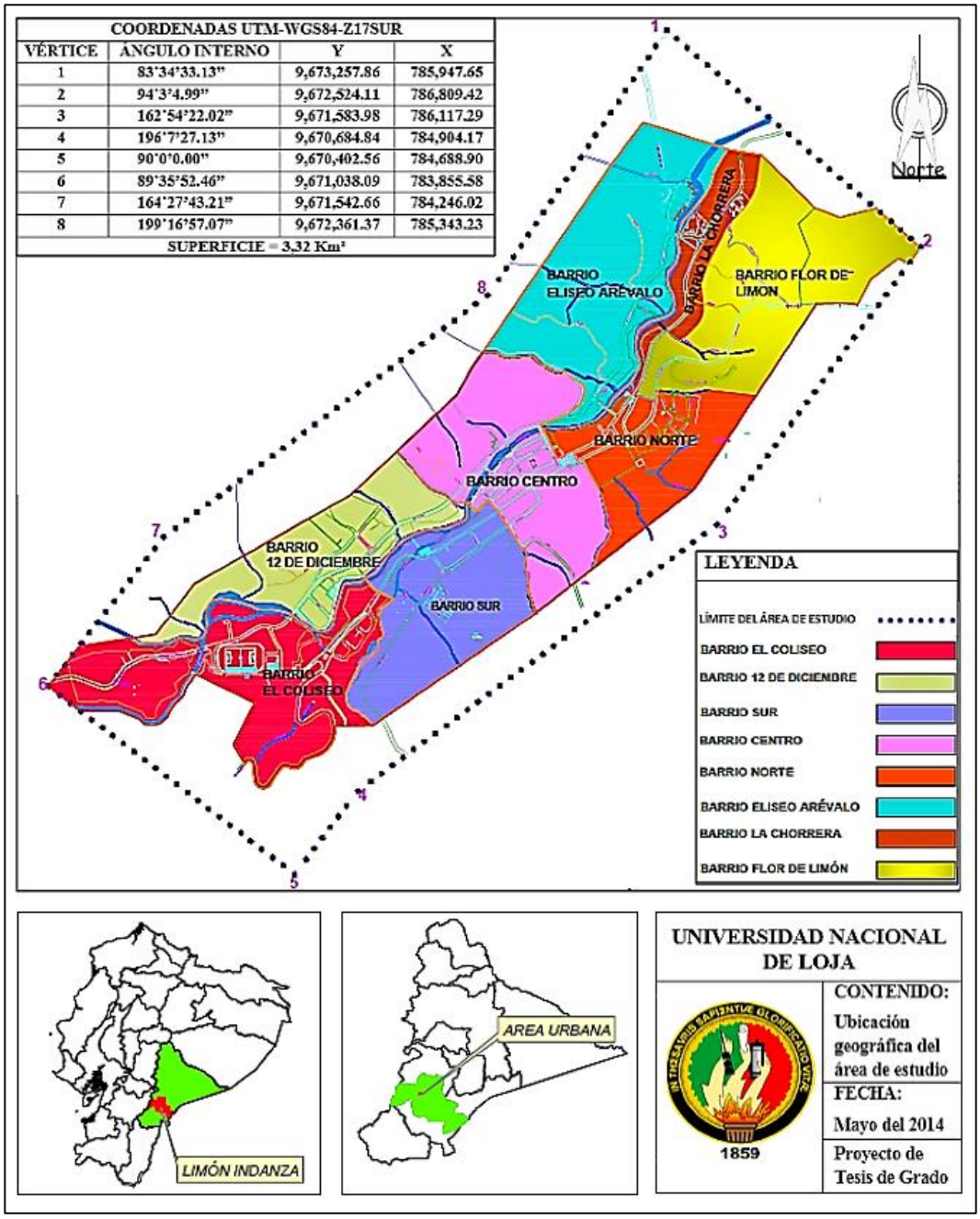
Tabla 4. Coordenadas UTM-WGS84-Z17S del área de estudio

COORDENADAS UTM-WGS84-Z17SUR DEL ÁREA DE ESTUDIO			
VÉRTICE	**ÁNGULO INTERNO**	**Y**	**X**
1	83˚34’33.13”	9,673,257.86	785,947.65
2	94˚3’4.99”	9,672,524.11	786,809.42
3	162˚54’22.02”	9,671,583.98	786,117.29
4	196˚7’27.13”	9,670,684.84	784,904.17
5	90˚0’0.00”	9,670,402.56	784,688.90
6	89˚35’52.46”	9,671,038.09	783,855.58
7	164˚27’43.21”	9,671,542.66	784,246.02
8	199˚16’57.07”	9,672,361.37	785,343.23
SUPERFICIE = 3,32Km²			

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014.

El cantón Limón Indanza pertenece a la cuenca hidrográfica del Río Santiago, identificada con el código 3078. Esta Cuenca cubre el mayor ámbito geográfico de la provincia de Morona Santiago y se forma bajo el aporte principal de los ríos Upano, Namangoza, Paute y Zamora.

Mapa 2. Ubicación Geográfica



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

Esta actividad se ha desarrollado en base a la información facilitada por el Gobierno municipal del cantón Limón Indanza (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Mapas, y registros) y mediante la observación y verificación en salidas de campo, con la ayudad de fichas de campo, fotos y otros instrumentos, a través del siguiente proceso:

5.3.1. Aspectos biofísicos

En este epígrafe se llevará a cabo una descripción de los atributos biofísicos. Estos constituirán la base del diagnóstico físico ambiental. El esquema inicia con su descripción y valoración, seguido de la problemática y potencialidad de cada factor.

a. Medio Biótico

- **Flora**

La provincia de Morona Santiago, tiene 2`387.500,00 has de superficie, equivalente al 9,00% del territorio nacional, aproximadamente se extiende en el norte desde los 200 (Nayantza) hasta 5200 msnm (sector Los Altares límite con la provincia de Chimborazo) y en el sur desde los 300 (Confluencia del río Santiago en el límite con el Perú) hasta 3600 msnm (Sector la Loma de la Virgen límite con la provincia del Azuay).

Dentro de esta margen altitudinal, se identifican 13 ecosistemas o formaciones vegetales incluidas el Antrópico, dentro de estos ecosistemas se han identificado aproximadamente 655 especies de plantas endémicas y un número considerable de especies de aves con endemismo regional.

Estos ecosistemas por acciones naturales y antrópicas han dado lugar a la formación de varios tipos de vegetación como pastos cultivados, cultivos, bosque/pasto, pasto/bosque y pasto natural.

El área de estudio está compuesta por aproximadamente 2,00 Km de vegetación, en su mayoría compuesta por una mezcla de pastos cultivados dominado por el *Axonopus scoparius. Beauv.* (Gramalote); de manchas de sotobosque con la presencia de especies típicas de zonas muy intervenidas ***(Ver mapa 3: Vegetación del área de estudio, pág. 34).***

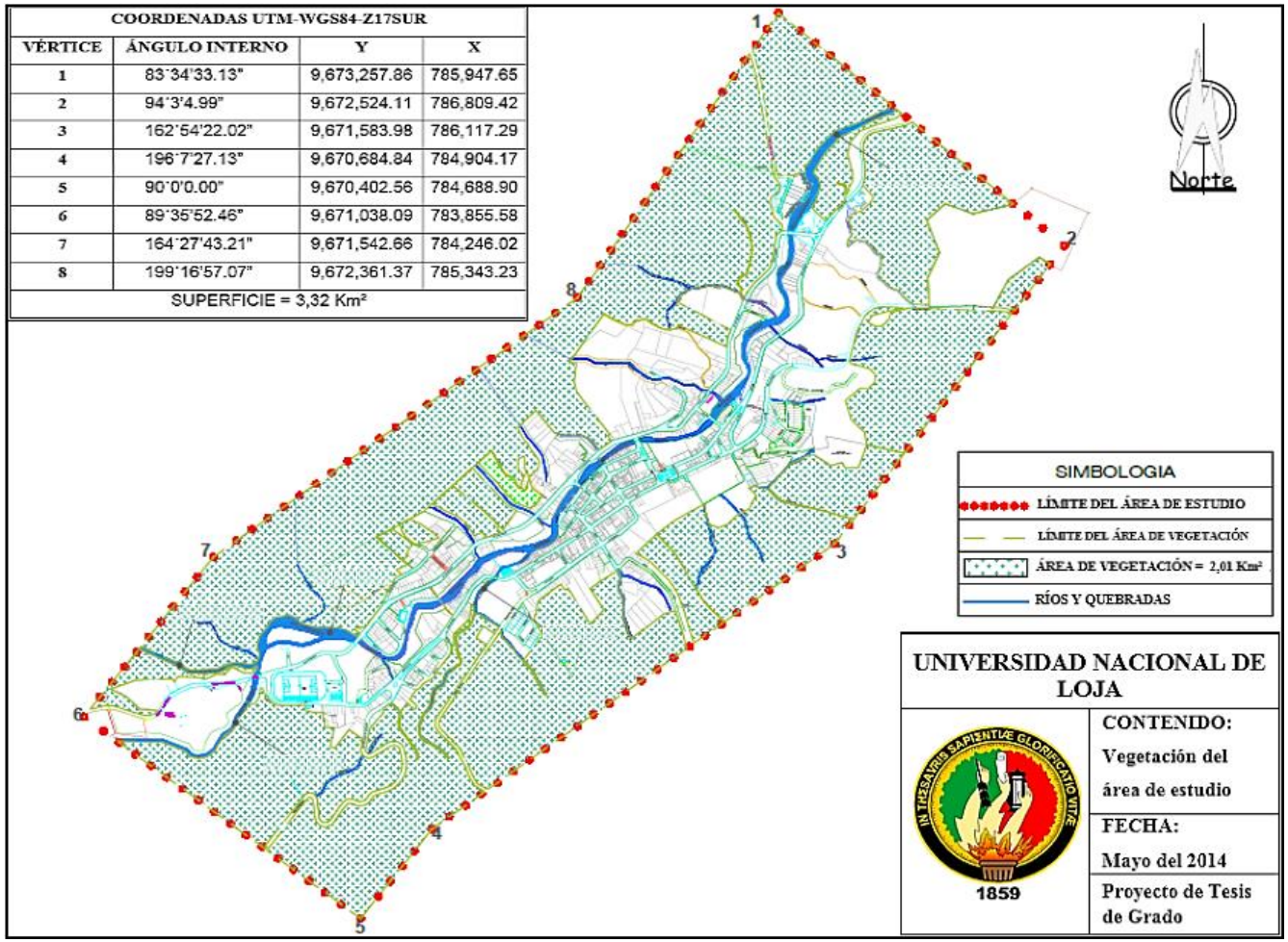
A continuación se muestran las principales especies de flora:

Cuadro 3. Principales especies de flora existentes en el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USOS
ARECACEAE	*Iriartea deltoidea,* R. & P.	Chonta	Cercas
POACEAE	*Axonopus scoparius,* Beauv.	Gramalote	Pastoreo
POACEAE	*Pennisetum purpureum,* Sch.	P. Elefante	Pastoreo
CARICACEAE	*Carica papaya,* T.G.	Papaya	Alimento
SOLANACEAE	*solanum quitoensis,* L.	Naranjilla	Alimento
EUPHORBIACEAE	*Manihot esculenta,* Crantz.	Yuca	Alimento
BORAGINACEAE	*Cordia alliodora,* R. & P.	Laurel	Madera
LAURACEAE	*Ocotea javitensis,* Kunth	Canelo	Madera
ASTERACEAE	*Pollalesta discolor,* Cunth.	Pigue	Madera
MELIACEAE	*Cedrela adorata,* L.	Cedro	Madera
MIMOSACEAE	*Inga sp.*	Guaba	Alimento
ARACEAE	*Anthurium sp.*	Camacho	Sin uso
FLACOURTACEAE	*Banara guianensis,* Aubl.	Hueso	Apicultura
ASTERACEAE	*Baccharis sp.*	Chilca	Leña
VALERIANACEAE	*Valeriana sp.*	Valeriana	Medicinal
ROSACEAE	*Lachemilla orbiculata,* Rydb.	No definido	Sin Uso
POACEAE	*Agrostis bremiculmis,* Hitchc.	Paja	Pastoreo
LEGUMINOCEAE	*Lupinus sp.*	Chocho	Sin uso
BROMELIACEAE	*Puya angelensis,* G. & R.	Achupalla	Sin uso

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza y datos de campo, 2012.
Elaborado por: El Autor.

Mapa 3. Vegetación del área de estudio



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

- **Fauna**

La diversidad de especies de aves disminuye notablemente con respecto a los trópicos y estribaciones, se cuentan 153 especies, los Paseriformes son los más abundantes, especialmente de las familias Thraupidae y Tyrannidae y colibríes.

Sobre endemismo se reportan 13 especies con endemismo regional de las familias Trochilidae, Cracidae, Formicariidae, Traupidae y Psittacidae. En la siguiente tabla se muestran las principales especies fauna del área de estudio:

Cuadro 4. Principales especies de fauna existentes en el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
FURNARIIDAE	*Lochmias nematura,* Sharp	Riachuelero
THRAUPIDAE	*Thlyopsis palmarum,* Orbigny	Azulejo
TURDIDAE	*Turdus fuscater,* Lafresnae	Mirlo
DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa,* A.S.	Guatusa
DASYPODIDAE	*Dasypus novemcinctus,* Redford	Armadillo
MÚRIDOS	*Apodemus sylvaticus,* Linnaeus	Ratón
RANIDAE	*Arvalis sp.*	Rana
BUFONDINAE	*Epidalea calamita,* Lurenti	Sapo
LACERTIDAE	*Podarcis sp.*	Lagartija
HIRUNDÍNIDAS	*Hirundo rustica,* S.L.	Golondrina
STRIGIDAE.	*Bubo Bubo,* Linnaeus	Búho real
ICTERIDAE	*Psarocolius montezuma,* S. & M.	Oropéndola
TROCHILIDAE	*Leucochloris albicollis,* Vieillot	Picaflor
URANOSCOPIDAE	*Uranoscopus scaber,* Linnnaeus.	Pez Raspa
LEPTODACTYLIDAE	*Eleutherodactylus sp.*	Hyla granosa
CANIDAE	*Vulpes vulpes,* Linnaeus.	Zorro común
VESPERTILIÓNIDOS	*Pipistrellus pipistrellus,* Schreder	Murciélago común
HELICIDAE	*Helix aspersa,* Muller	Caracol común

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza y datos de campo 2012.
Elaborado por: El Autor.

b. Medio Abiótico

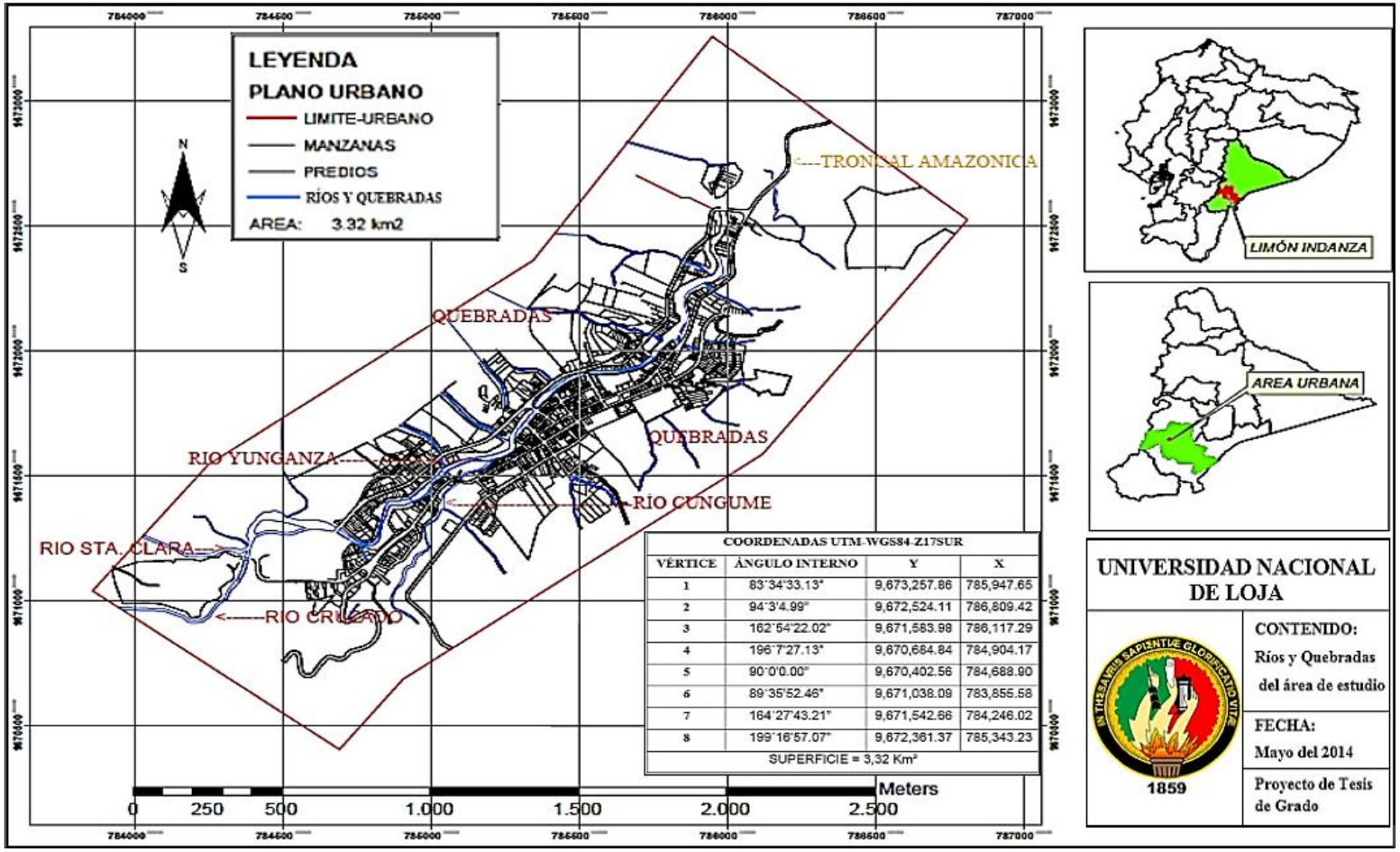
Dentro del medio abiótico detallaremos de forma ordenada, sobre el recurso agua y el recurso suelo:

- **Recurso Agua**

La caracterización del recurso agua se lo realizó mediante la técnica de observación directa con la ayuda de un mapa base del área urbana con sus ríos y quebradas, a escala 1:5000; así como también fichas, tablas y otros instrumentos necesarios para el levantamiento de la información.

El área de estudio cuenta con cuatro ríos los mismos que son el Cungume, el río Santa Clara, el Cruzado y con la unión de los dos anteriores forman el río Yunganza, siendo este el más importante por su caudal, por la calidad de agua y por atravesar toda el área de estudio; cuenta también con 14 quebradas las mismas que nacen de las partes altas del área de estudio y alimentan al rio Yunganza, ubicadas siete a la margen derecha y siete a la izquierda. Estas pequeñas fuentes de agua son de gran importancia para la agropecuaria que se desarrolla en menor escala alrededor de la zona de edificación. La mayoría de las fuentes de agua de esta zona son de buena calidad, esto se debe a la topografía irregular del lugar y al tipo de suelo pedregoso, lo que permite mantener una agua bien oxigenada y libre de materia orgánica. Según lo aseverado por los moradores de la zona tanto ríos como quebradas han ido perdiendo su calidad y su caudal en los últimos años debido a la tala del bosque que lo rodea y a la contaminación provocada por las actividades agropecuarias y mineras, por lo que sugieren se tome medidas de prevención, mitigación y recuperación del recurso agua de esta población ***(Ver mapa 4: Ríos y quebradas del área de estudio, pág. 37).***

Mapa 4. Ríos y Quebradas del Área de estudio.



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Modificado por: El Autor.

- **Recurso suelo**

Es la ciencia experimental e histórica que investiga el origen y la evolución de la tierra, a partir de los datos obtenidos del estudio de los materiales que lo constituyen como: minerales, rocas, sedimentos, fósiles, etc. La geología persigue dos objetivos:

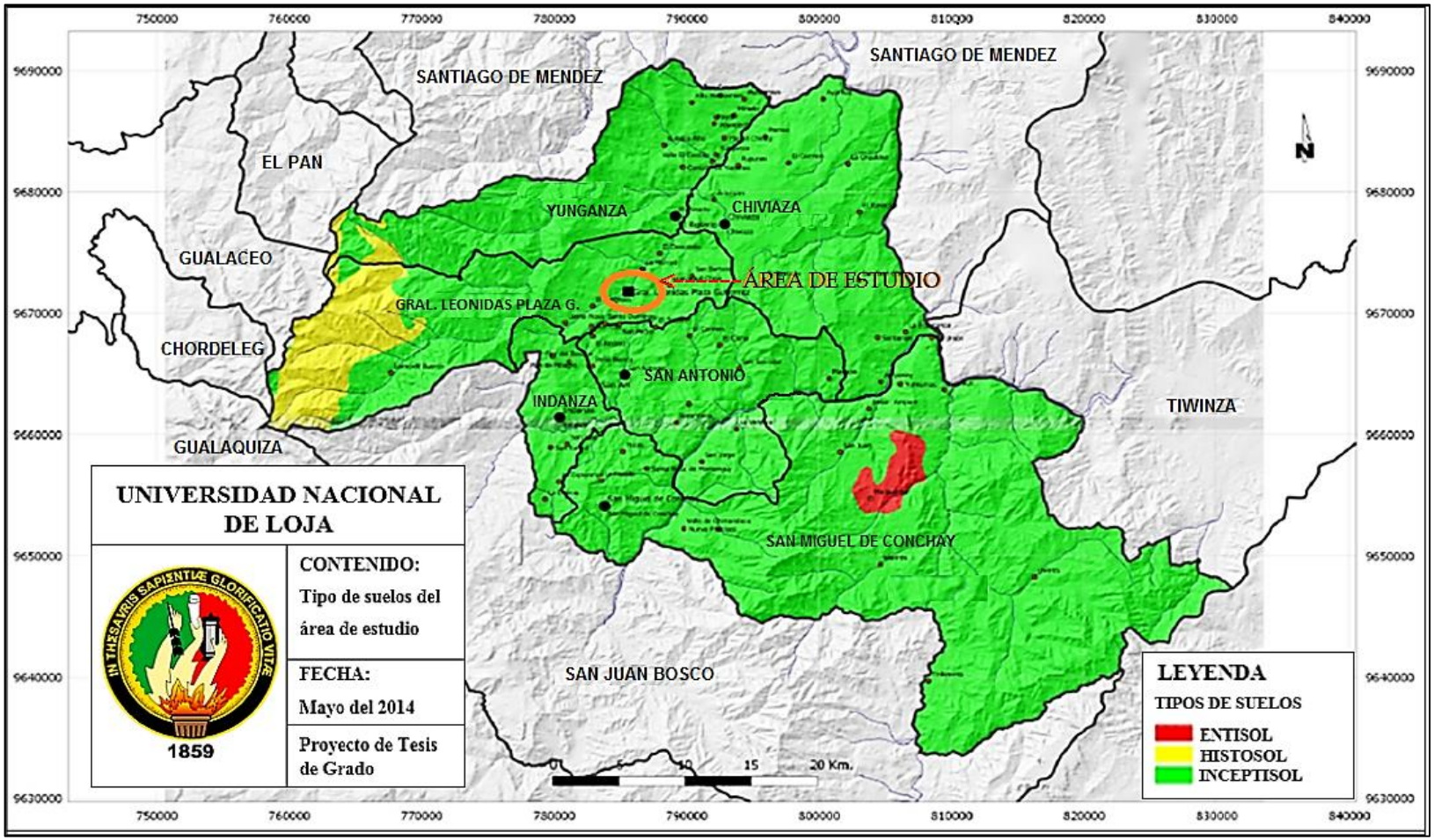
Descubrir e interpretar los relieves estructurales y fenómenos que se presentan en la corteza terrestre tratando de descubrir sus causas.

Varias son las áreas que contempla la geología pero por el momento se dará énfasis en lo que se refiere a lo que constituye el tipo del suelo del área de estudio en base a la información bibliográfica de los tipo de suelos y las formaciones geológicas y su litología según (MAGAP, 2005), en base a la cual se define que el suelo del centro urbano de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza corresponde a los suelos Inceptisoles, son suelos de definición muy compleja, representan un orden muy heterogéneo. Su formación no está regida por ningún proceso específico, como no sea la alteración y el lavado.

Podríamos afirmar que todos los procesos están representados, aunque con baja intensidad y sin que predomine ninguno. Se podrían definir como suelos de las regiones húmedas y subhúmedas con horizontes de alteración y con pérdida de bases, Fe y Al.

Presentan minerales inestables, pero la alteración producida por estos no puede ser tan intensa como para destruirlos totalmente. ***(Ver Mapa 5: Suelos del área de estudio, pág. 39)***

Mapa 5. Suelos del área de estudio.



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Modificado por: El Autor.

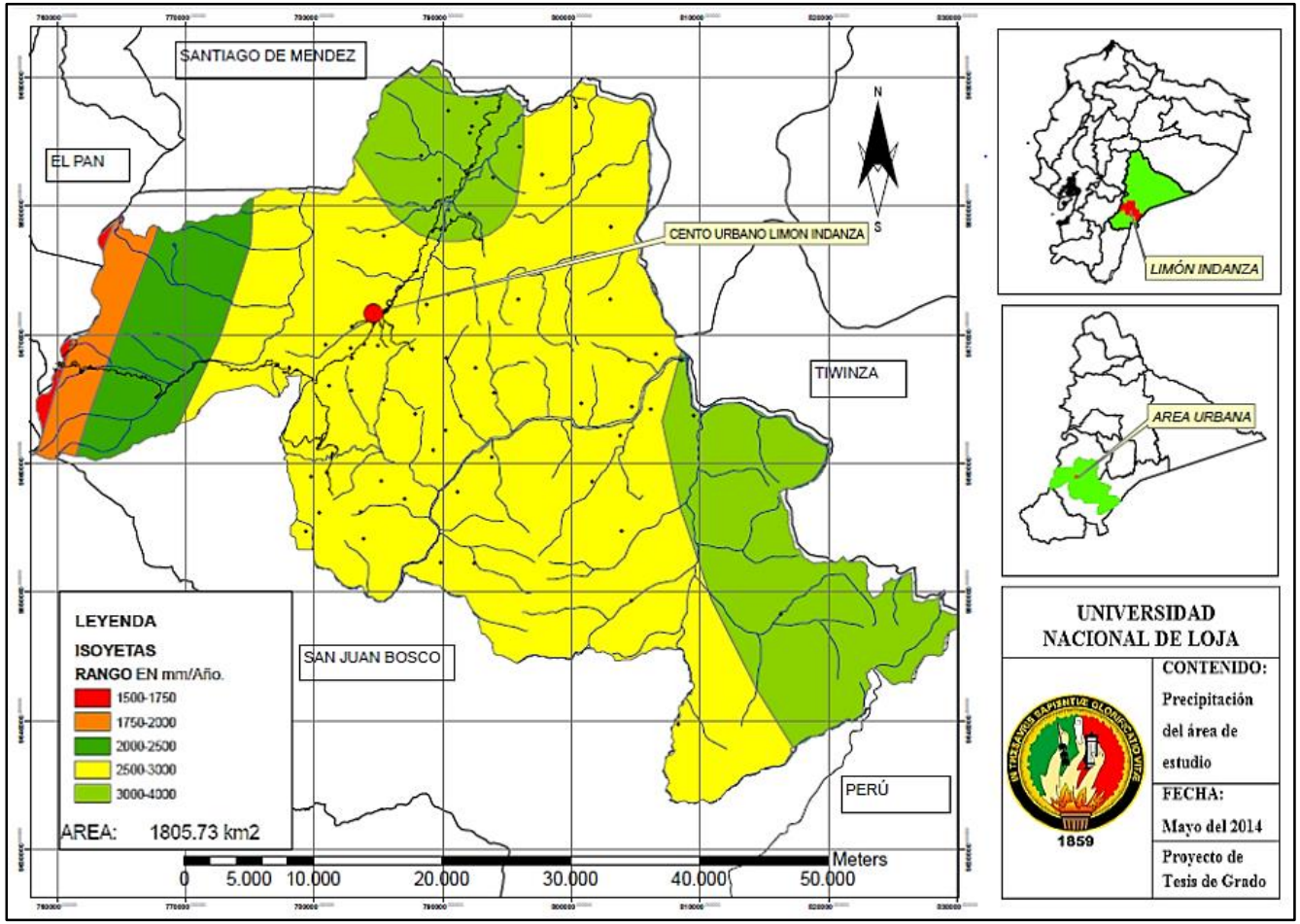
3.3.2. Aspectos climáticos

a. Precipitación

La cantidad de lluvia que cae sobre el cantón es variable durante el año, según el PDOT 2014 de Limón Indanza. Las precipitaciones van desde los 500 mm en las partes altas de las parroquias Yungantza, El Rosario y General Leonidas Plaza Gutiérrez, (parte del Bosque Protector Tinajillas), hasta 4000 mm/año.

Según el mapa de la precipitación indicado en el PDOT 2014 de Limón Indanza, el promedio anual de lluvia que cae sobre el centro urbano de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza tiene un promedio de precipitación de 2750 mm/año ***(Ver mapa 6: Precipitación del área de estudio, pág. 41).***

Mapa 6. Precipitación del área de estudio.



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014
Modificado por: El Autor.

b. Clima

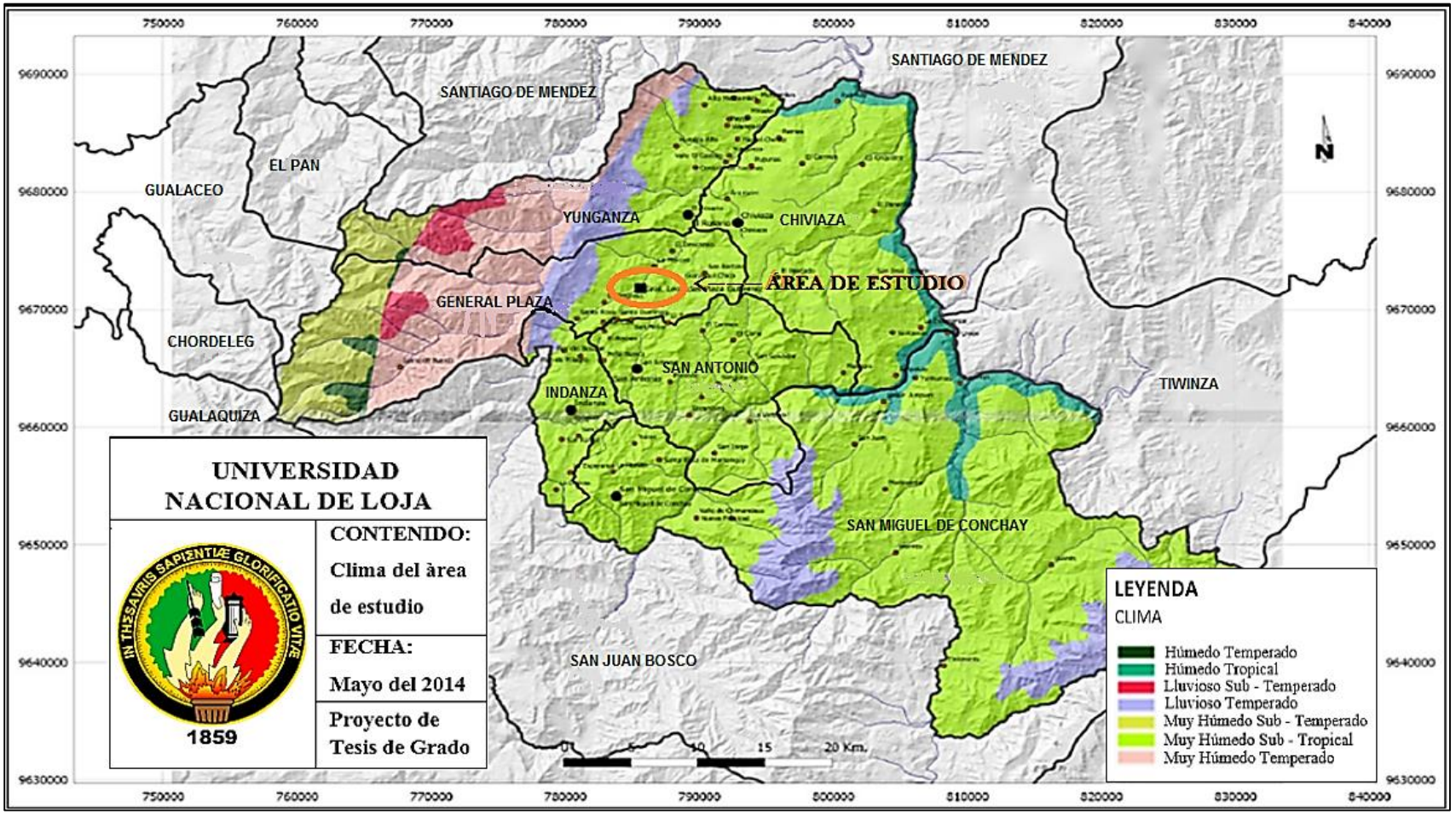
Según el análisis de la información bibliográfica del plan de Ordenamiento Territorial de Limón Indanza (PDOT, 2014), en el cantón se encuentran varias regiones bioclimáticas, pero la que más predomina es la región Muy Húmedo Subtropical (MH St): Debido a que la región se encuentra entre altitudes de 250 a 1800 msnm. La temperatura media anual oscila entre 18 y 22,8 °C, recibiendo una precipitación promedia anual entre 2000 y 3000 mm/año. El número de meses ecológicamente secos varía entonces de 1 a 5, dentro de este período, el número de días fisiológicamente secos oscila entre 10 y 68.

Esta región se encuentra sobre las cordilleras de Cutucú y del Cóndor formando una ancha faja, con excepción de las partes más altas sobre los 2000 msnm, y las partes bajas de los valles correspondientes a los ríos Yaupi, Santiago, Namangoza, Zamora y Upano.

La clasificación ecológica de esta región bioclimática corresponde a la formación bosque muy húmedo Pre-Montano-b m h PM y según la Zonificación Ecológica y Económica ZEE, 2001, a los ecosistemas Antrópico, Bosque Siempreverde Montano Bajo Andes Orientales (BSVMB-AOR), Bosque Siempreverde Piemontano (BSVPM-OR) y Bosque Siempreverde Montano Bajo Cordillera Amazónica (BSVMB-CA).

Según la información antes detallada, el área urbana de la cabecera cantonal de Limón Indanza posee un clima Muy Húmedo Subtropical ***(Ver mapa 7: Clima del área de estudio, pág. 43).***

Mapa 7. Clima del área de estudio.

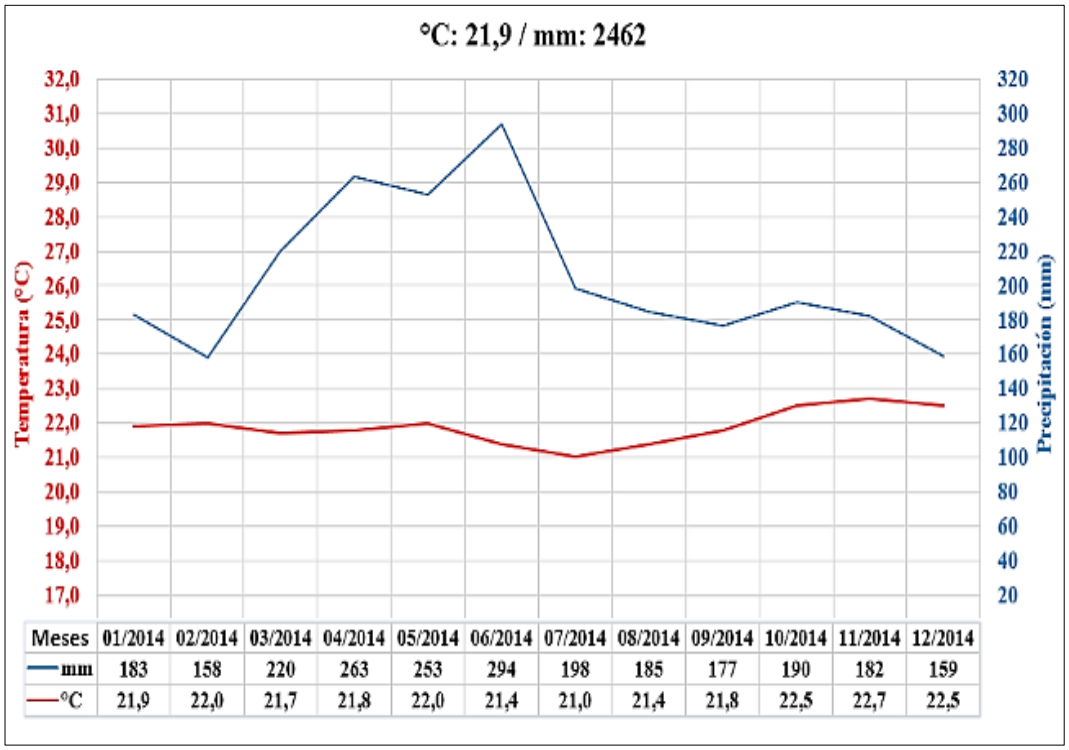


Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014
Modificado por: El Autor.

c. Temperatura

En el cantón hay una gran variedad de temperaturas que van desde bajas de 6 ºC, las cuales se concentran en las partes altas de las parroquias Yunganza-El Rosario y la Cabecera cantonal; mientras que las temperaturas más altas 23 ºC se registran en las parroquias San Miguel de Conchay y Santa Susana de Chiviaza, Según análisis del mapa de las Isotermas que presenta la información del Gobierno municipal de Limón Indanza, la temperatura del área de estudio oscila entre 16 y 18 ºC (PDOT, 2014) ***(Ver mapa 8: Isotermas del área de estudio, pàg. 45).***

Gráfico 1. Clima a nivel Cantonal de Limón Indanza

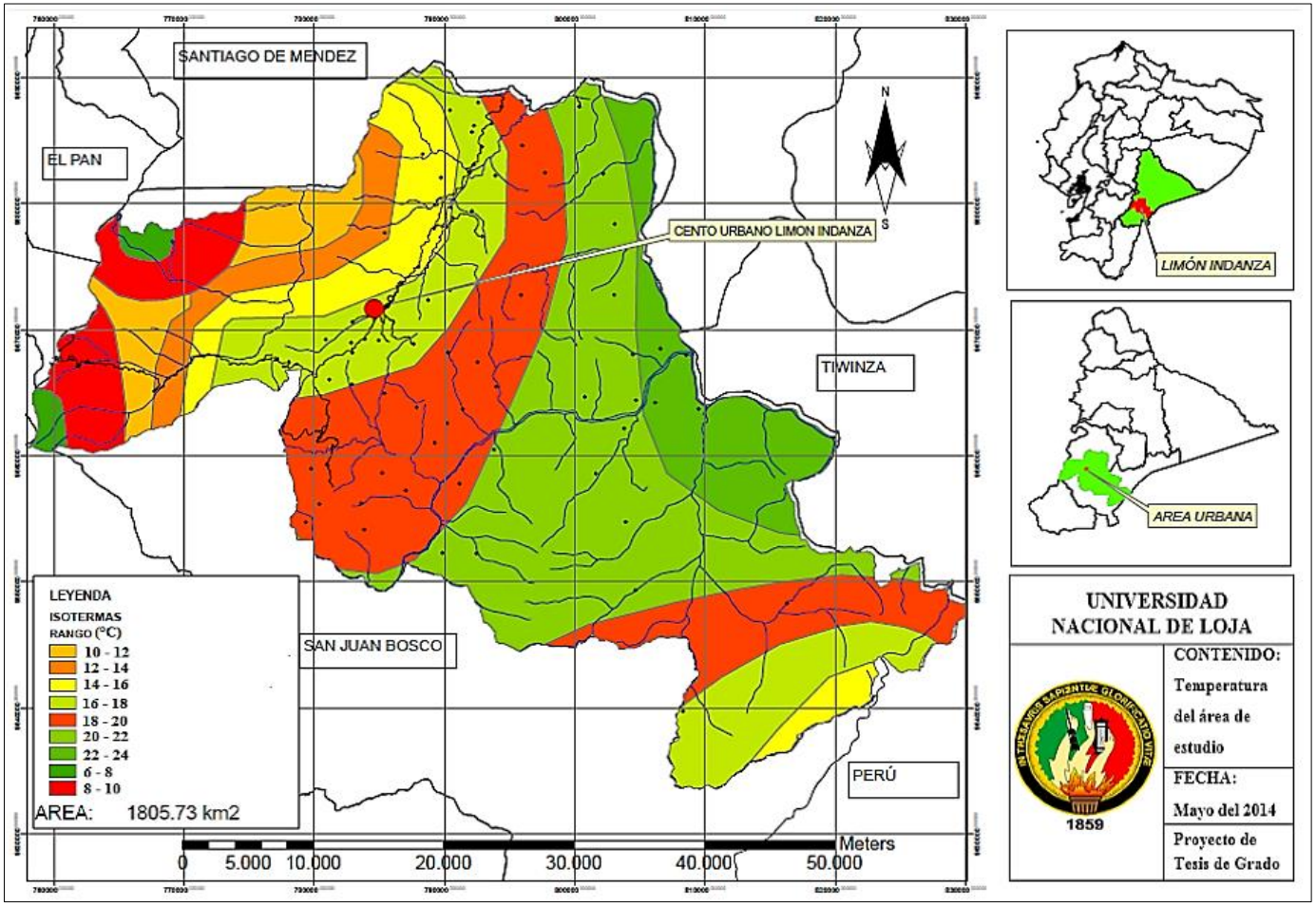


Meses	01/2014	02/2014	03/2014	04/2014	05/2014	06/2014	07/2014	08/2014	09/2014	10/2014	11/2014	12/2014
mm	183	158	220	263	253	294	198	185	177	190	182	159
°C	21,9	22,0	21,7	21,8	22,0	21,4	21,0	21,4	21,8	22,5	22,7	22,5

Fuente: Climate Data – ORG 2014
Elaborado por: El Autor

Interpretación.- En el gráfico 1, indica que en el cantón Limón Indanza la mayor precipitación se da en el mes de junio con 294 mm, mientras que la menor precipitación tiene lugar en el mes de febrero con 158 mm; A la vez indica que la mayor temperatura durante el año se da en noviembre con 22,7 °C y la menor temperatura registrada corresponde al mes de julio con 21,0 °C. Estos datos corresponden a promedios mensuales, lo que indica que durante un mes habrá días con mayor y menor precipitaciones o temperaturas.

Mapa 8. Isotermas del área de estudio.



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Modificado por: El Autor.

5.4. Tipo de investigación

El presente trabajo corresponde a la investigación científica, de campo, descriptiva y documental; con un diseño no experimental; basado en la recolección de datos, a través de la observación directa, con la ayuda de mapas, fichas, tablas, etc.; mediante la aplicación de encuestas, entrevistas y registros, con el fin de conocer los principales problemas de la Gestión actual y elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, para el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

5.5. Realizar un diagnóstico de la gestión actual de los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

Para realizar el Diagnóstico de la Gestión actual de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el Cantón Limón Indanza, se inició con la gestión institucional, luego el reconocimiento del área de estudio, el levantamiento de la información y el análisis de los resultados, proceso que se detalla a continuación:

5.1.1. Gestión institucional

Previo al reconocimiento del área de estudio, se realizó el acercamiento con las autoridades del Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza, mediante un oficio dirigido al Doctor Tarquino Cajamarca, Alcalde del cantón, periodo 2009 - 2014, mediante el cual se solicitó la autorización para formar parte de una de las actividades de investigación en proceso y a la vez poder levantar la información necesaria para la elaboración del presente trabajo en coordinación con los técnicos de la Unidad de Gestión Ambiental, dentro de las actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos del cantón ***(Ver Anexo 1: Oficio de acercamiento institucional).***

5.5.2. Reconocimiento del área de estudio

Esta actividad se desarrolló a través de la observación directa mediante salidas de campo, con la ayuda de un GPS portátil, fichas, fotos, y un mapa base del área urbana de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza con escala 1:5000 ***(Ver Anexo 2: Mapa base del área de estudio).***

5.5.3. Instrumentos para el levantamiento de la información

a. Encuesta estructurada

La encuesta está estructurada por un cuestionario de 12 preguntas tricotómicas, direccionadas hacia levantar información mediante la aplicación a los moradores jefes de vivienda del área de estudio. Según (LA FAO 2010), se elaboran encuestas cuando el número de la muestra es mayor a treinta individuos.

El objetivo de aplicar la encuesta fue conocer el nivel de conocimiento y conciencia, criterio y la opinión de los habitantes de esta población frente a la gestión actual de los Residuos Sólidos Urbanos de la cabecera cantonal de Limón Indanza. ***(Ver anexo 3: Modelo de Encuesta).***

Este instrumento se diseñó en base a cuatro variables:

Variable I: Datos informativos
Variable II: Análisis del nivel de conocimientos
Variable III: Análisis del nivel de conciencia
Variable IV: Análisis del nivel de predisposición

Para la aplicación de la encuesta se determinó el universo de la muestra mediante la aplicación de una fórmula de (Pacheco et al. 2009), en la que se obtiene la muestra de una población, en este caso de 1019 viviendas pertenecientes al área estudio, información obtenida en base a un mapa base del área y sus respectivas edificaciones ***(Ver Anexo 4: Mapa de edificaciones del área de estudio).***

- **Fórmula para determinar el universo de muestra**

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

- **Donde que:**

n = Muestra de las viviendas
N = Total de viviendas
Z = Nivel de confianza
P*q = constante
E = Error permisible

Para la toma de muestras en el campo se aplicó el diseño de muestreo aleatorio sistemático, donde se eligió una vivienda de cada uno de los ocho barrios del área de estudio al azar y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen las demás hasta completar el universo de la muestra. Según (Martín 2011, Tipología de diseños muéstrales).

b. Planillas o Fichas de registro de datos

Las planillas o fichas de campo son instrumentos que tienen el objetivo de registrar información en base a la observación directa en salidas de campo y están estructuradas mediante tres variables:

Variable I: Datos Informativos
Variable II: Tiempo (cuando y cuanto)
Variable III: Espacio (donde y cuanto)

En estos instrumentos se registraron datos de información de los siguientes procesos del diagnóstico:

- Almacenamiento temporal público, (***Ver Anexo 5: Tabla de recolección de datos del almacenamiento temporal público***).
- Barrido de vías y áreas públicas, (***Ver anexo 6: Tabla de recolección de datos del barrido de vías y áreas públicas***).
- Recolección y transporte, (***Ver anexo 7: Tabla de recolección de datos de la recolección y transporte***).

5.5.4. Selección de equipos y materiales para el diagnóstico

a. Equipos y materiales.

- Mapas base del área de estudio con una escala 1:5000, impreso en hoja formato A0
- GPS Marca Garmin
- Cámara Fotográfica marca SAMZUNG
- Planillas de registro de datos de campo
- Equipos de protección personal
- Cuaderno de apuntes

5.5.5. Planeamiento de las rutas para el diagnóstico

La planificación se realizó mediante un cronograma de rutas, utilizando una matriz de doble entrada y también se trazó el recorrido en el plano del cantón Limón Indanza, para la aplicación de la encuesta en los ocho barrios que conforma el centro urbano de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza. **(*Ver Anexo 8: Diseño de Rutas de recorrido y Anexo 9: Cronograma y rutas para la aplicación de la encuesta y muestreo).***

5.5.6. Desarrollo del trabajo de campo

La recolección de datos o trabajo de campo, consistió en la aplicación de los instrumentos preestablecidos como entrevistas verbales o el dialogo con los involucrados en la gestión actual, fichas tablas fotos, etc., y la encuesta dirigida a

los jefes de hogar de las viviendas seleccionadas dentro del número de muestra obtenida, con la ayuda de los equipos y herramientas preparadas para esta actividad que se desarrolló en cada uno de los ocho barrios que son:

- Eliseo Arévalo
- La Chorrera
- Flor de Limón
- Norte
- Centro
- Sur
- Coliseo
- 12 de Diciembre

El universo de la muestra se distribuyó en los ocho barrios que forman parte del área de estudios, la distribución se realizó de manera ponderada según el número de viviendas por barrio; según (Richard, et al 2007, Elementos de Muestreo).

5.5.7. Procesamiento de la información

Para el ordenamiento, procesamiento y análisis de la información levantada se realizó con la ayuda de las herramientas como programas de Excel, Word, AutoCAD, QGIS, Paint, entre otros.

La descripción de datos y la identificación de los patrones de cada variable de la encuesta y de la información de las fichas, se realizó en base a una Matriz de datos utilizando la estadística descriptiva.

Los resultados de esta información facilitó el diagnóstico de la gestión actual de los Residuos Sólidos, permitiendo proponer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), para del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal del Cantón Limón Indanza.

5.6. Caracterizar los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza

Para la caracterización de los Residuos Sólidos, en el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal del Cantón Limón Indanza se aplicaron cuatro pasos fundamentales que determinarán la metodología para este objetivo:

a. Determinación del universo de la muestra
b. Determinación del tipo de muestreo a aplicar
c. Muestreo en el sitio o fuente de generación de Residuos Sólidos
d. Muestreo en el área de disposición final de los Residuos Sólidos

a. Determinación del universo de la muestra

El universo de la muestra se determinó aplicando estadística inferencial, a través de una fórmula de (Pacheco et al. 2009), en la que se obtiene la muestra de una población de 1019 viviendas, pertenecientes al centro urbano de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza.

- **Fórmula:**

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

- **Donde que:**

n = Muestra de las viviendas.
N = Total de viviendas.
Z = Nivel de confianza.
Σ = Desviación Estandar.
E = Error permisible.
Más un coefiente de contingencia o seguridad del 6,00%.

b. Determinación del tipo de muestreo a aplicar

Para la toma de muestras en el campo se aplicó el diseño de muestreo aleatorio sistemático, donde se eligió una vivienda de cada uno de los ocho barrios al azar y a partir de esta, a intervalos constantes, se eligen las demás hasta completar el universo de la muestra. Según (Martín 2011, Tipología de diseños muéstrales).

c. Muestreo en la fuente o lugar de generación de Residuos Sólidos

La toma de las muestras se realizó durante ocho días consecutivos, de domingo a domingo, basado en la Norma Mexicana NMX-AA-61-1985, con ciertos cambios basados en la situación real del área de estudio y por criterio profesional del autor, considerando tiempo y costos materiales y económicos. Para el muestreo se entregó tres fundas o bolsas plásticas a cada representante de la vivienda (funda rayada, funda negra y funda floreada), para la recolección de residuos orgánicos, inorgánicos e higiénicos respectivamente; la información generada se registró en una tabla de recolección de datos de campo.

- **Determinación del per- cápita**

Para el estudio de la generación de los Residuos Sólidos y determinar el per–cápita, (Generación de Residuos en Kg por un Habitante en un día) PPC Kg/hab/día se aplicó la siguiente fórmula:

PPC (Kg/hab/día) =

$$\frac{\text{Peso de Residuos muestreados en Kg}}{\text{(No. De días muestreados) * (No. de habitantes de las viviendas muestreadas)}} =$$

Esta fórmula está establecida en la norma mexicana NMX-AA-61-1985 y es recomendada por Organización Panamericana de la Salud y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria en 2002.

d. Muestreo en el lugar de disposición final de los residuos Sólidos

Para obtener los resultados de la caracterización de residuos se realizó el pesaje, el método de cuarteo, el peso volumétrico y la determinación de subproductos en el lugar de disposición final; la metodología aplicada se basó en las normas mexicanas **NMX-AA-015-1985; NMX-AA-019-1985; NMX-AA-022-1985** ***(Ver Anexo 10: Normas Mexicanas).***

Donde plantea el siguiente procedimiento:

- Control y pesaje de la llegada de los Residuos al lugar de disposición final.

$$\boldsymbol{Peso\ total} = (suma\ de\ todos\ los\ datos\ levantados\ en\ el\ muestreo)$$

- Aplicación del método de cuarteo según Norma Mexicana AA 015.

$$\boldsymbol{Peso\ total} = (Peso\ de\ la\ muestra)X(\#\ de\ divisiones\ del\ muestreo)$$

- Pesado y determinación del peso volumétrico de los Residuos según como indica la Norma Mexicana AA 019.

$$\textbf{Fórmula:}\quad \textbf{Pv} = \frac{P}{V}$$

$$\textbf{Peso volumétrico} = \frac{\text{Peso neto (Peso total – Peso del Balde) en Kg}}{\text{Volumen del balde en m}^3}$$

- Determinación de los subproductos de los residuos Sólidos según Norma Mexicana AA 022.

$$\textbf{Fórmula:} \quad Ps = \frac{P1}{Pt} * 100$$

$$\textbf{Porcentaje del subproducto} = \frac{\text{Peso del subproducto en Kg}}{\text{Peso total de la basura en Kg}} * 100$$

- Recolección de la información en una tabla de datos de campo.

5.6.1. Construcción de instrumentos para registro de datos

a. Ficha para la suscripción de viviendas

Ficha diseñada para el registro de los representantes de las viviendas que se comprometieron a colaborar con la investigación, con el fin de alcanzar un proceso de muestreo ordenado y exitoso; esta ficha esta estructurada mediante dos variables:

Variable I: Datos informativos.
Variable II: Control y distribucion de la Muestra.
(Ver Anexo 11: Tabla de Suscripción de viviendas)

b. Ficha para el Muestreo por vivienda

Instrumento que se utilizó para el registro de datos del muestreo por vivienda, para luego facilitar el procesamiento de datos; esta ficha esta estructurada por tres variables.

Variable I: Datos de Identificacion.
Variable II: Tiempo de recoleccion (cuando)
Variable III: Cantidad y tipos de Residuos Solidos (peso y volumen)
(Ver Anexo 12: Tabla de Muestro por vivienda)

c. Ficha para Muestro y determinación del peso total de basura en el lugar de disposición final

Ficha utilizada en el registro de datos generales, tipo de residuo, pesos en masa y volumen de los residuos en el sitio de disposición final; esta ficha esta estructurada por tres variables.

Variable I: Datos de Identificacion
Variable II: Tipo de residuo
Variable III: Peso en masa y volumen del residuo analizado
(Ver Anexo 13: Tabla de Muestreo y determinación del peso total de la basura en el lugar de disposición final)

c. Ficha para el registro de Subproductos de los residuos sólidos urbanos.

Instrumento que se utilizó para el registro del tipo de subproducto existentes en los residuos sólidos; esta ficha esta estructurada por dos variables.

Variable II: Tipo de subproducto
Variable II: Peso en Kg y volumen m^3
(Ver Anexo 14: Tabla de recolección de datos de Subproductos de los residuos sólidos urbanos)

d. Hoja de instrucciones básicas para los representantes de las viviendas

Hoja que se utilizó para informar y capacitar sobre el proceso del muestreo para el pesaje de los Residuos Sólidos por vivienda, con el fin de obtener datos exactos y resultados confiables. Esta herramienta esta compuesta por dos variables:

Variable I: Datos de identificacion.
Variable II: Datos de Capacitación.
(Ver Anexo 15: Hoja de instrucciones básicas para los representantes de las viviendas suscritas)

5.6.2. Selección de equipos para la caracterización de residuos sólidos urbanos.

- Mapas base del Área de estudio, a escala 1:5000.
- Equipos de protección personal.
- Libreta de apuntes.
- Tabla para recolección de datos.
- Hoja de suscripción de las viviendas.
- Hoja de instrucciones básicas.
- Fichas de recolección de datos.
- Fundas de basura de 65cm x 50cm y de 45cm x 50
- Cinta métrica. (30metros)
- Balde (envase) plástico con capacidad de 0,0315m^3.
- Geomembrana de 10m x 5m
- Pala curva, Machete.
- Balanza Marca TORCKO con capacidad de 20 Kg.
- Cámara fotográfica Marca SAMUNG LENS, 18 Megapíxeles.

5.6.3. Planteamiento de la ruta para el muestreo y programación de trabajo de campo.

El muestreo consistió en el pesado de la basura en las 55 viviendas como indica la muestra, esta actividad se desarrolló mediante la siguiente ruta:

a. **Barrio Eliseo Arévalo**.- Por la Av. 12 de Diciembre, desde el Camal municipal Hasta la Av. de Ejército, incluyendo vías secundarias.
b. **Barrio la Chorrera.-** Por la Calle 28 de Mayo, desde el Camal municipal hasta la calle Juan Toledo, incluyendo las vías secundarias.
c. **Barrio Flor de Limón**.- Por la Vía a la Unión, desde el Recinto Ferial hasta la calle Juan Toledo, incluyendo las vías secundarias.
d. **Barrio Norte**.- Por la calle 28 de Mayo, desde la calle Juan Toledo hasta la P. Miguel Ulloa; la calle Quito desde la P. Miguel Ulloa hasta la Juan Toledo, incluyendo las vías secundarias.

e. **Barrio Centro.-** Por la Av. 12 de Diciembre, desde la calle a la Piscina hasta el centro Agrícola; las calles Teniente Hugo Ortiz y la 10 de Agosto; la calle 28 de Mayo desde la P. Miguel Ulloa hasta la Oriente; la calle Quito desde la Oriente hasta la P. Miguel Ulloa, incluyendo las vías secundarias.
f. **Barrio Sur.-** Por la calle 6 de Diciembre; la calle Quito desde la oriente hasta el Río Cungume, incluyendo las vías secundarias.
g. **Barrio el Coliseo.-** Por la calle Jorge Enríquez; la 12 de Diciembre desde la Jorge Enríquez hasta el puente junto a la calle "M", incluyendo las vías secundarias.
h. **Barrio 12 de Diciembre.-** Por la calle 12 de Diciembre, desde el puente Junto a la calle "M" hasta el centro agrícola, incluyendo las vías secundarias.

Proceso que se repitió durante los días 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29 de junio del 2014, considerando que en una semana hay días de mayor y menor generación de basura. Los datos se recolectaron en tablas y se procesaron mediante una matriz de datos. ***(Ver Anexo 16: Matriz de datos del muestreo por vivienda).***

5.6.4. Capacitación y entrega de material para la toma de muestras de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Previo a las actividades de recolección de las muestras, se capacitó a los jefes de las viviendas seleccionadas, en temas como el objetivo del muestreo, los horarios de pesaje de las muestras, los tipos de residuos a ser muestreados y el modo adecuado de las fundas que se entregaron para la el almacenamiento de la muestra.

El trabajo se realizó con la colaboración de dos trabajadores de la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Limón Indanza, el día sábado 21 junio del 2014. Se entregaron la hoja de instrucciones básicas y tres tipos de fundas a los representantes da las viviendas seleccionadas; las fundas entregadas eran de color negro, rayado y floreado, la primera para almacenar los residuos inorgánicos, la segunda para los residuos orgánicos y la tercera para los desechos higiénicos.

5.6.5. Análisis de datos y procesamiento de la información.

Para el procesamiento y tabulación de datos del muestreo se aplicó la estadística descriptiva (gráficos estadísticos), obteniendo resultados específicos como tipos de residuos, cantidades generadas y la clasificación en subproductos de Residuos Sólidos.

5.7. Diseñar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

El objetivo principal del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), es ofrecer una propuesta técnica y adecuada para la gestión de los Residuos Sólidos, para el centro urbano de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza, cumpliendo con la legislación ambiental vigente a nivel local, nacional, e internacional. Este Plan está estructurado mediante los siguientes programas:

- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de fortalecimiento institucional
- Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos
- Programa de barrido de vías y áreas públicas
- Programa de recolección y transporte
- Programa de tratamiento, recolección y disposición final
- Programa de seguridad y salud ocupacional
- Programa de Seguimiento y auditoría

5.7.1. Programa de capacitación y educación ambiental

Este Programa busca mejorar el nivel de conocimientos y conciencia de la ciudadanía, con el fin de que los ciudadanos colaboren a las autoridades de turno con la gestión de los Residuos y estén conscientes de los beneficios económicos, sociales y ambientales que engloba el buen manejo. Este Programa consta de dos etapas:

a. Primera Etapa:

El objetivo de la primera etapa es la capacitación y educación Ambiental inmediata, en colegios, escuelas, grupos sociales incluyendo a los trabajadores del GAD municipal y organizaciones barriales, a través de charlas directas, difusiones radiales, revistas folletos trípticos, perifoneo, etc., los mismos que estarán estructurados en dos partes:

- Charlas de capacitación y educación Ambiental inmediatas, sobre la importancia social y ambiental del manejo de los Residuos Sólidos.
- Charlas de capacitación y educación Ambiental sobre las medidas que tomará el municipio para mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos.

b. Segunda Etapa:

En esta etapa se programa estrategias de información periódica y constante a través de perifoneo, charlas, seminarios, programas radiales, pancartas, revistas, trípticos etc., sobre el buen manejo de los Residuos Sólidos y las medidas que vaya aplicando la municipalidad con el fin de mejorar la Gestión.

5.7.2. Programa de Fortalecimiento Institucional

Este Programa pretende fortalecer la estructura institucional municipal, con el objetivo de mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos del centro urbano de la cabecera cantonal de Limón Indanza. Está basado en siguiente estructura:

a. Análisis del Marco legal municipal referente al manejo de los Residuos.
b. Fortalecimiento del área Ambiental municipal mediante el análisis del talento humano, equipos e infraestructura para el manejo de los Residuos.
c. Determinación de medios y estrategias para lograr la disponibilidad financiera referente al manejo de los Residuos Sólidos.
d. Buscar asesoramiento técnico dentro de instituciones públicas y privadas relacionadas con el Manejo de los Residuos Sólidos.

5.7.3. Programa de Almacenamiento y clasificación en la fuente

El objetivo de este Programa es para establecer medidas correctas para almacenar los residuos en el lugar de generación hasta ser entregados al servicio de recolección. Programa que se desarrolló mediante la siguiente estructura:

a. Clasificación de la basura
b. Tipos de envases para el almacenamiento temporal público y privado.
c. Formas de entregar los Residuos

5.7.4. Programa de barrido de vías y áreas públicas

El objetivo de este programa es indicar el proceso adecuado de barridos y áreas públicas del centro urbano de la cabecera cantonal del cantón limón Indanza, con el fin de alcanzar una ciudad limpia y contribuir en la buena salud de los ciudadanos y cuidar la estética del pueblo. Consiste en la siguiente estructura:

a. Estructuración de equipos de trabajo
b. Rutas, circuitos y frecuencias con sus respectivos horarios
c. Especificación de equipos y materiales requeridos

5.7.5. Programa de Recolección y Transporte

Este Programa pretende ser una guía para entregar un adecuado servicio de recolección y transporte de los Residuos Sólidos, su fin de superar problemas de la gestión actual, optimizando recursos como materiales, equipos, talento humano, tiempo y dinero, está establecido por la siguiente estructura:

a. Designación de un equipo humano necesario y capacitado
b. Diseño de Rutas, circuitos y frecuencias con sus respectivos horarios
c. Especificación de equipos y materiales, necesarios y adecuados

5.7.6. Programa de Tratamiento, Recuperación y disposición final

El presente programa tiene como objetivo indicar los posibles procesos de tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos del área de estudio, con el fin de evitar la contaminación, contiene la siguiente estructura:

- Tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos orgánicos.
- Tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos Inorgánicos.
- Tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos Hospitalarios.

5.7.7. Programa de seguridad y salud ocupacional

El objetivo de este programa es proteger la salud y la vida de los trabajadores que laboran dentro del proceso de la gestión de los Residuos Sólidos, con el fin de evitar todo tipo de accidentes y enfermedades, mediante la siguiente estructura:

a. Diseño y ubicación de señalética
b. Medidas de precaución de accidentes laborales
c. Botiquín de primeros auxilios
d. Especificación y uso de equipos de protección personal

5.7.8. Programa de seguimiento y auditoría

Determina las directrices para ejecutar este Plan de Manejo de los Residuos Sólidos, del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal del Cantón Limón Indanza. Está diseñando mediante un cronograma y fichas de control y seguimiento del cumplimiento de lo establecido en el presente Plan de Manejo.

6. RESULTADOS

6.1. Realizar un diagnóstico de la gestión actual de los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

6.1.1. Datos Generales del área de estudio

El área de estudio se encuentra dentro de la cabecera cantonal de Limón Indanza, tiene una superficie de 3,32 Km², con una población de 3.523 habitantes según el INEC 2010, una tasa de crecimiento poblacional mínima a nivel urbano y una tasa de decrecimiento del -0,52 a nivel del cantón Limón Indanza en los últimos años; la mayoría de la población se considera mestiza; su economía está basada en el empleo con relación de dependencia en el sector público y privado con una alta tasa de demanda de empleo y subempleo; su topografía es muy irregular, carece de espacios abiertos para el desarrollo de grandes proyectos; está a un altura promedio de 1.100 msnm; con una temperatura promedio de 16,00-18,00 °C; a nivel de establecimientos educativos cuenta con tres colegios, tres escuelas y un jardín; con tres entidades bancarias; entre las instituciones públicas cuenta con un hospital, la Comisaria Nacional, policía Nacional, Cuerpo de Bomberos, Registro Civil, GAD municipal, Liga Deportiva Cantonal, Tele comunicaciones CNT, Empresa Eléctrica, Ministerio de Educación, Tenencia Política y MAGAP.

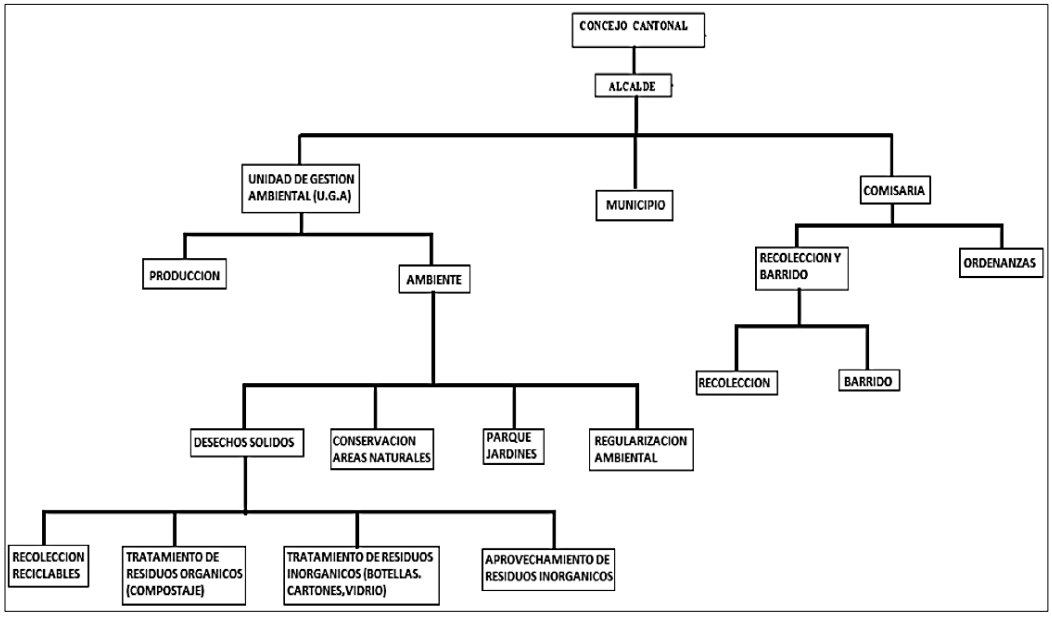
La población total del Cantón Limón Indanza, según el Censo del 2001, cuenta con 10.192 habitantes, representa el 8,80% del total de la Provincia de Morona Santiago (115.412 habitantes); ha decrecido en el último período intercensal 1990-2001, a un ritmo de decrecimiento del -1,35% promedio anual. El 66,20% de su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 53,30% son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por *edades y sexo.* Mientras que en 2010, cuenta con una población de 9.722 habitantes, representa el 6,60% del total de la Provincia de Morona Santiago; ha decrecido en el último periodo intercensal 2001-2010, a un ritmo de decrecimiento del -0,52% promedio anual.

6.1.2. Responsable del manejo actual de los Residuos Sólidos

La gestión de residuos actualmente es llevado por el Municipio de Limón Indanza como lo indica la ley. El Manejo se basa únicamente en una Ordenanza Pública Municipal con Registro Oficial N° 502, con fecha de publicación miércoles 12 de enero de 2005, que fue elaborado y aprobada en dos debates, misma que fue reformada el 5 de julio de 2007; el cual regula el proceso del Manejo de los Residuos Sólidos.

6.1.3. Organigrama para el Manejo actual de los Residuos Sólidos Urbanos

Cuadro 5. Estructura Organizativa Gobierno Municipal de Limón Indanza



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2012.

6.1.4. Personal designado para el Manejo actual de los Residuos Sólidos

El Gobierno Municipal de Limón Indanza, cuenta con 19 trabajadores que colaboran en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), entre ellos dos ingenieros; dos choferes y quince obreros, distribuidos en los distintos procesos de la gestión actual. A más del personal que se dedica específicamente al manejo de los residuos, cuentan con el apoyo del personal de la comisaría municipal, quienes ayudan en la supervisión y control del cumplimiento de las ordenanzas emitidas por el concejo municipal de este cantón. A continuación se detalla la siguiente tabla:

Tabla 5. Personal de la Gestión actual de los Residuos Sólidos

N°	NOMBRE Y APELLIDO	FUNCIÓN QUE CUMPLE	ÁREA DE TRABAJO
1	Robinson Zamora	Asesor Técnico	Relleno Sanitario
2	Hugo Cuenca	Asesor Técnico	Compostaje y Granja
3	Luis Chacón	Chofer	Recolección
4	Luis Lucero	Chofer	Recolección
5	Daniel Cabrera	Obrero	Recolección
6	Luis Tenemasa	Obrero	Recolección
7	Rosa María Zhumi	Obrero	Barrido
8	Elvis Gárate	Obrero	Barrido
9	Gladys Salas	Obrero	Barrido
10	Miriam Sarmiento	Obrero	Barrido
11	Zoila Bolnilla	Obrero	Barrido
12	Mariana Chacón	Obrero	Barrido
13	Amparito Rodríguez	Obrero	Barrido
14	Luis Corte Bonilla	Obrero	Compostaje y Granja
15	Eulalia Unkuch	Obrero	Compostaje y Granja
16	Martín Lojano	Obrero	Relleno Sanitario
17	María Dolores Bonilla	Obrero	Relleno Sanitario
18	María Peláez	Obrero	Relleno Sanitario
19	Sergio Castro	Obrero	Relleno Sanitario

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Elaborado por: El Autor.

6.1.5. Equipos para el Manejo actual de los Residuos Sólidos Urbanos

Para esta actividad el Municipio cuenta con un camión recolector marca Chevrolet Kodiak, con capacidad de 12,00 m^3, adquirido en el año 2007; un camión pequeño de la Unidad de Gestión Ambiental, marca Chevrolet, con capacidad de 2,00 toneladas; una volqueta de obras públicas con capacidad de 5,00 toneladas; un tractor de obras públicas marca KAT; una picadora de residuos sólidos orgánicos y una prensadora de cartón y botellas plásticas. ***(Ver Anexo 17: Fotografías del proceso de investigación).***

6.1.6. Resultados de la aplicación de la encuesta

a. Determinación de la muestra:

- **Fórmula:**

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

- **Datos:**

n = ¿…?.
N = 1019 viviendas
Z = 95% = 1,96
Pq = 0,25
E = 0,05

- **Aplicando:**

$$n = \frac{1{,}96^2 * 0{,}25 * 1019}{(1019-1) * 0{,}05^2 + 1{,}96^2 * 0{,}25} = 279{,}182 = 279 \text{ viviendas}$$

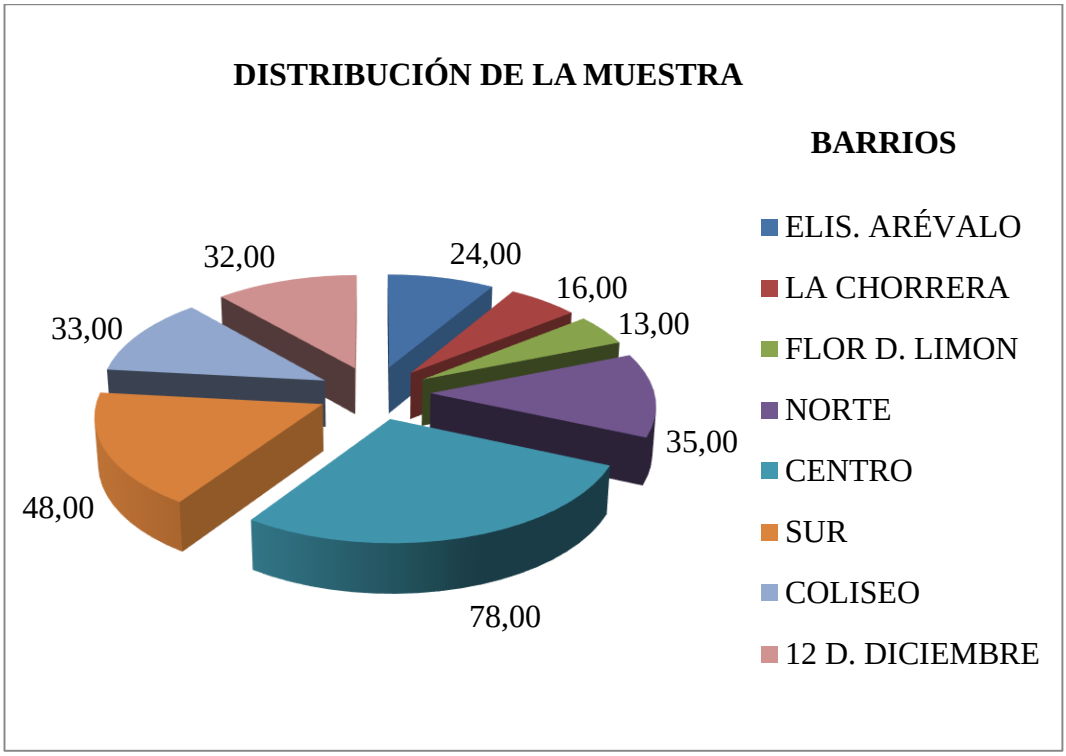
b. Distribución de la muestra:

Tabla 6. Distribución de la muestra para encuestar

BARRIOS	VIVIENDAS POR BARRIO	MUESTRA PONDERADA	MUESTRA
ELISEO ARÉVALO	87,00	23,82	24,00
LA CHORRERA	58,00	15,88	16,00
FLOR DE LIMÓN	47,00	12,87	13,00
NORTE	129,00	35,32	35,00
CENTRO	285,00	78,03	78,00
SUR	175,00	47,92	48,00
COLISEO	120,00	32,86	33,00
12 D. DICIEMBRE	118,00	32,31	32,00
TOTAL	**1019,00**	**279,00**	**279,00**

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 2. Distribución de la muestra por barrios para encuestar



Elaborado por: El Autor.

c. Muestreo:

El muestreo consistió en la aplicación la encuesta en cada una de las viviendas escogidas de manera aleatoria y sistemática, según lo planificado. Este trabajo se realizó durante los días 16, 17, 18, 19 de mayo del 2014.

Foto 1: Aplicación de la encuesta.

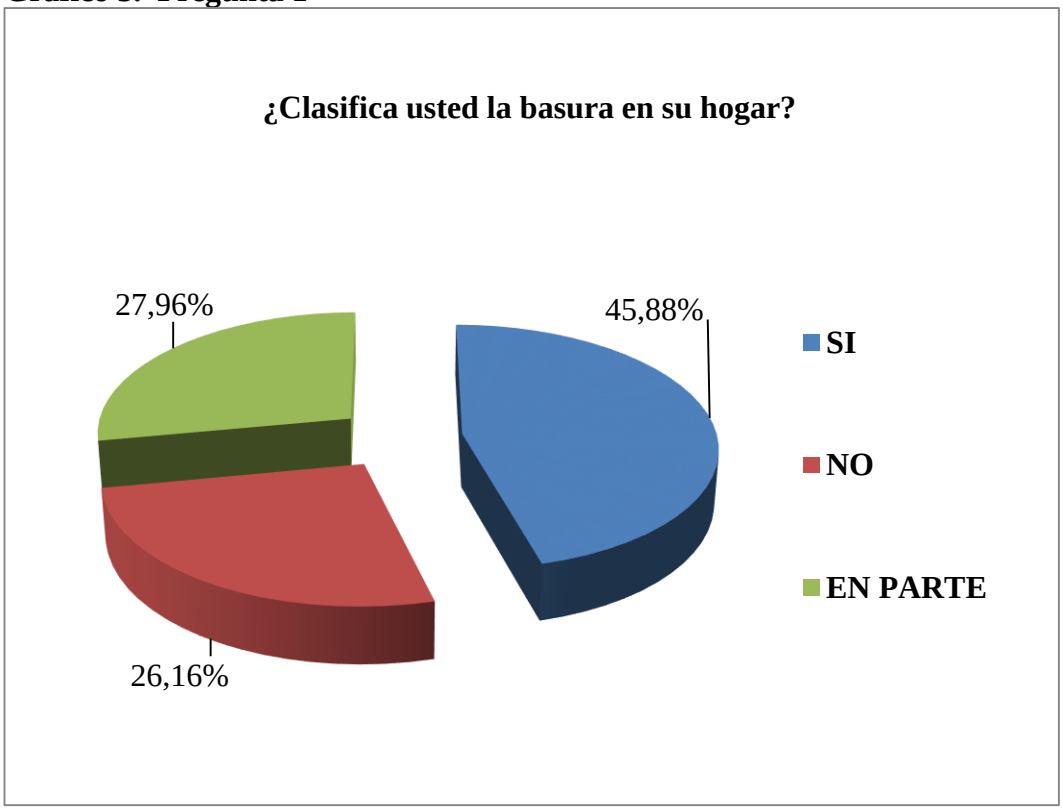
d. Resultados de la encuesta.

Tabla 7. Pregunta 1

¿Clasifica usted la basura en su hogar?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	128	73	78	279
%	45,88%	26,16%	27,96%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 3. Pregunta 1



Elaborado por: El Autor.

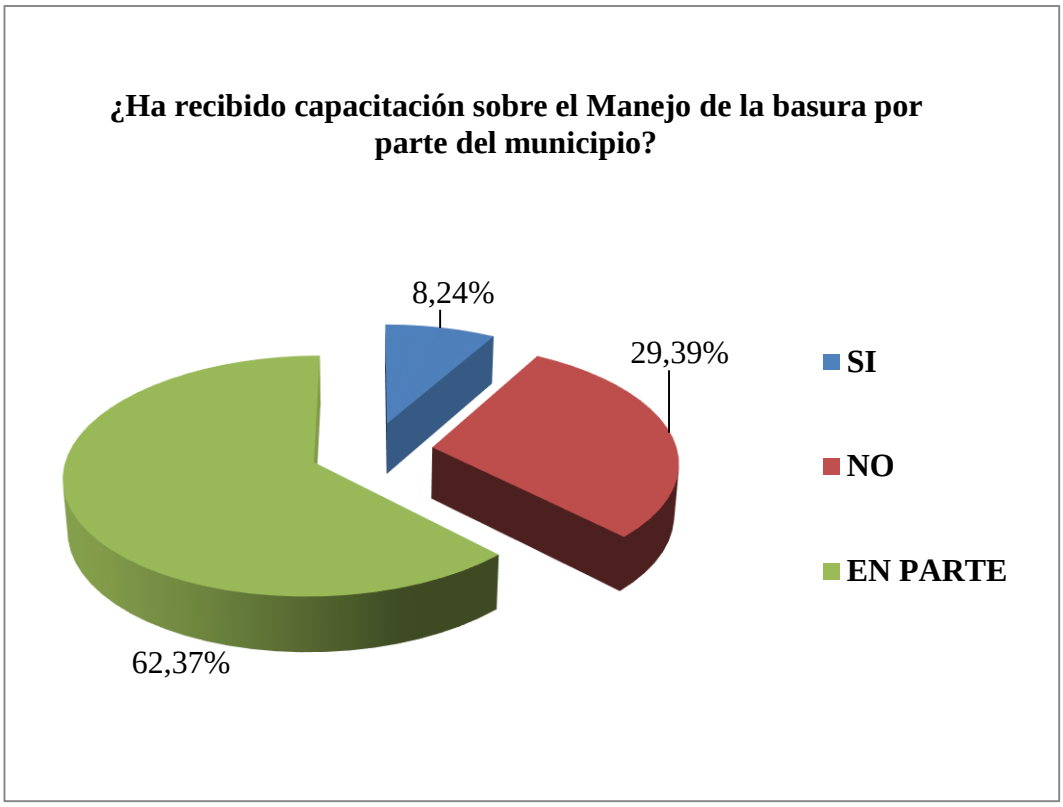
Interpretación.- El gráfico 3, indica que el 45,88% de la población clasifica; el 27,96% en parte y el 26,16% no clasifica. Esto muestra que el 55% aproximadamente de la población no clasifica correctamente, provocando problemas en el proceso del Manejo de los Residuo. Estos resultados dejan evidente la falta de conciencia, capacitación y control sobre el cumplimiento de lo establecido en la Ordenanza Municipal para el Manejo de la basura ***(Ver Anexo 18: Ordenanza Municipal).***

Tabla 8. Pregunta 2

¿Ha recibido capacitación sobre el Manejo de la basura por parte del municipio?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	23,00	82,00	174,00	279,00
%	8,24%	29,39%	62,37%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 4. Pregunta 2



Elaborado por: El Autor.

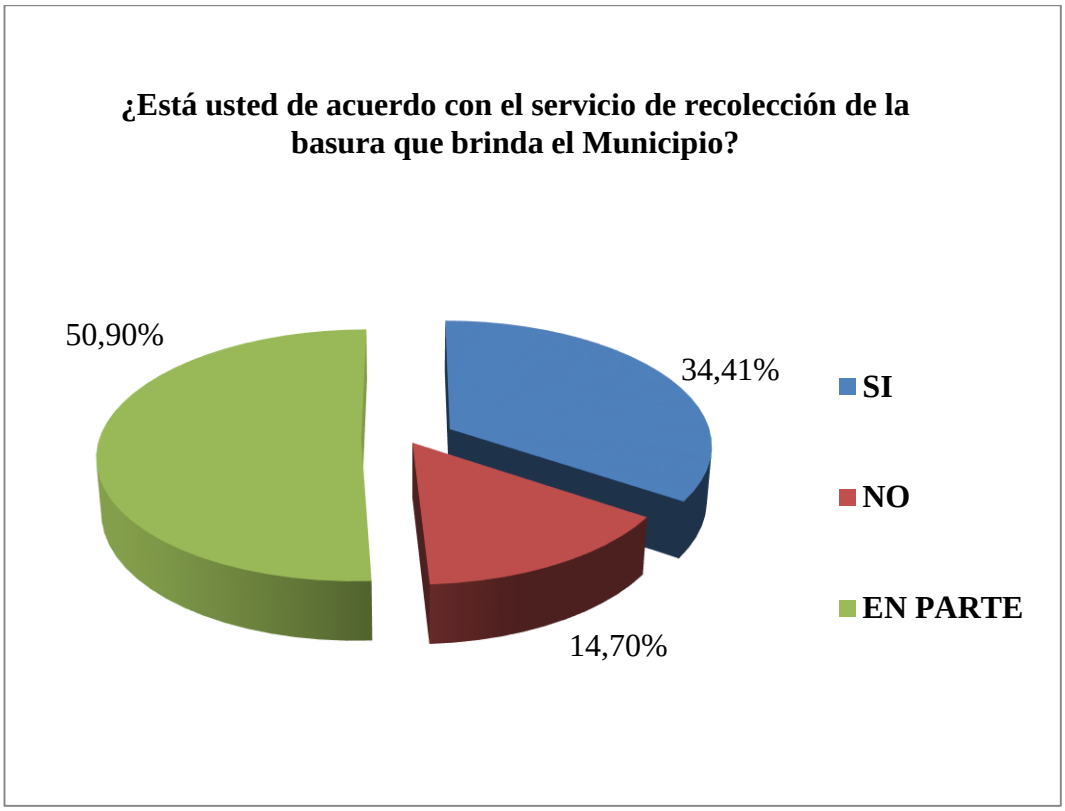
Interpretación.- El resultado del gráfico 4, indica que el 62,37% de la población ha recibido "en parte" capacitación sobre el Manejo de la basura; el 29,39% no ha recibido capacitación dictada por el municipio y solo el 8,24% afirma que si ha participado en capacitaciones dictadas por la entidad encargada del Manejo de los Residuos. Con esta información se determina la importancia y prioridad de capacitación, socialización y concientización a la colectividad para que formen parte activa de un proceso de mejoramiento en la gestión de los Residuos Sólidos.

Tabla 9. Pregunta 3

¿Está usted de acuerdo con el servicio de recolección de la basura que brinda el Municipio?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	96,00	41,00	142,00	279,00
%	34,41%	14,70%	50,90%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 5. Pregunta 3



Elaborado por: El Autor.

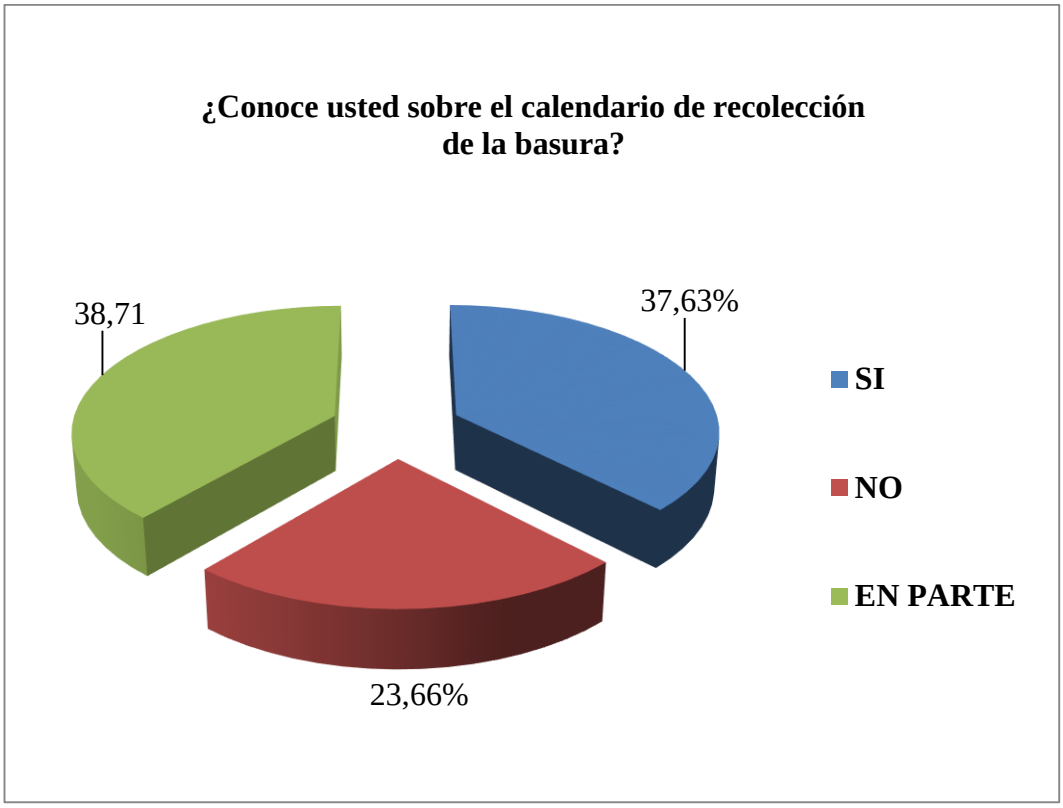
Interpretación.- Según el gráfico 5, el 50,90% de la población está "en parte" de acuerdo con el servicio de recolección que brinda el municipio; el 34,41% afirma que sí está de acuerdo con este servicio y el 14,70% no está de acuerdo. El servicio de recolección debe mejorar a través de la capacitación del personal que brinda este servicio y la restitución y mejoramiento de los equipos y materiales utilizados en esta actividad.

Tabla 10. Pregunta 4

¿Conoce usted sobre el calendario de recolección de la basura?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	105,00	66,00	108,00	279,00
%	37,63%	23,66%	38,71%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 6. Pregunta 4



Elaborado por: El Autor.

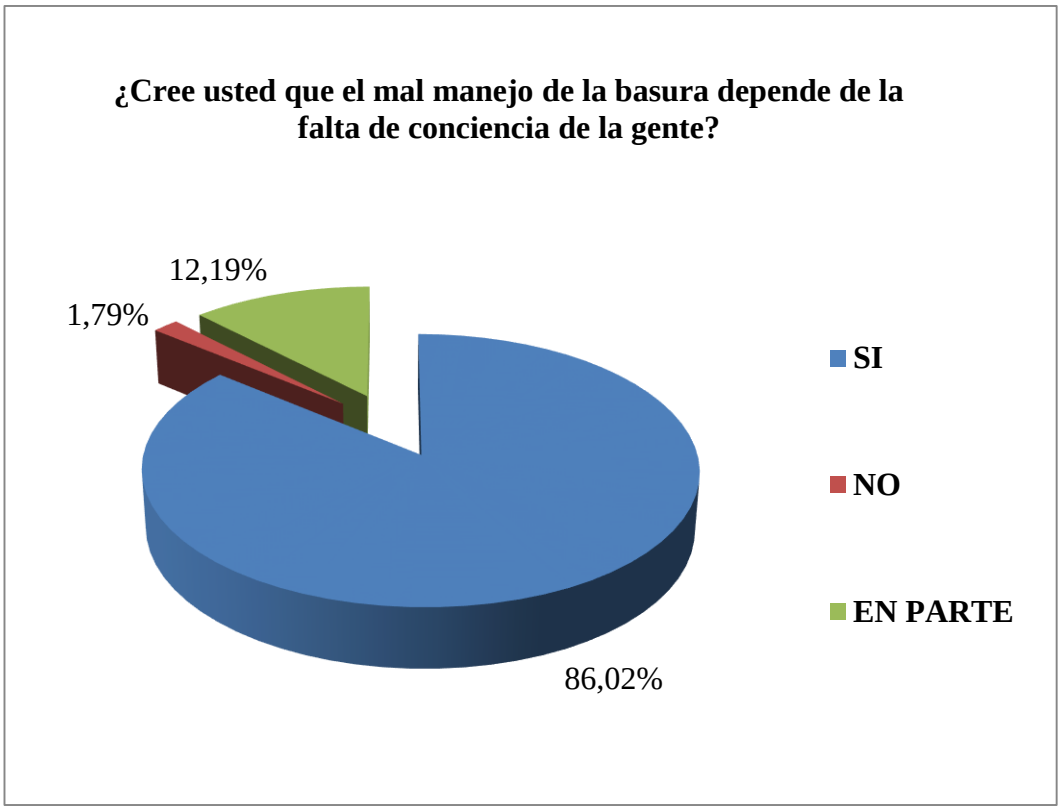
Interpretación.- El gráfico 6, determina que el 37,63% de la población sí conoce el calendario de recolección de basura; el 38,71% conoce "en parte" y el 23,66% no conoce dicho calendario. Esto refleja que la recolección de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es defectuosa, no hay un trabajo en equipo entre las partes involucradas (Autoridades, Personal de recolección y la Población). Es necesario Planificar, concientizar, socializar y capacitar para luego actuar.

Tabla 11. Pregunta 5

¿Cree usted que el mal manejo de la basura depende de la falta de conciencia de la gente?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	240,00	5,00	34,00	279,00
%	86,02%	1,79%	12,19%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 7. Pregunta 5



Elaborado por: El Autor.

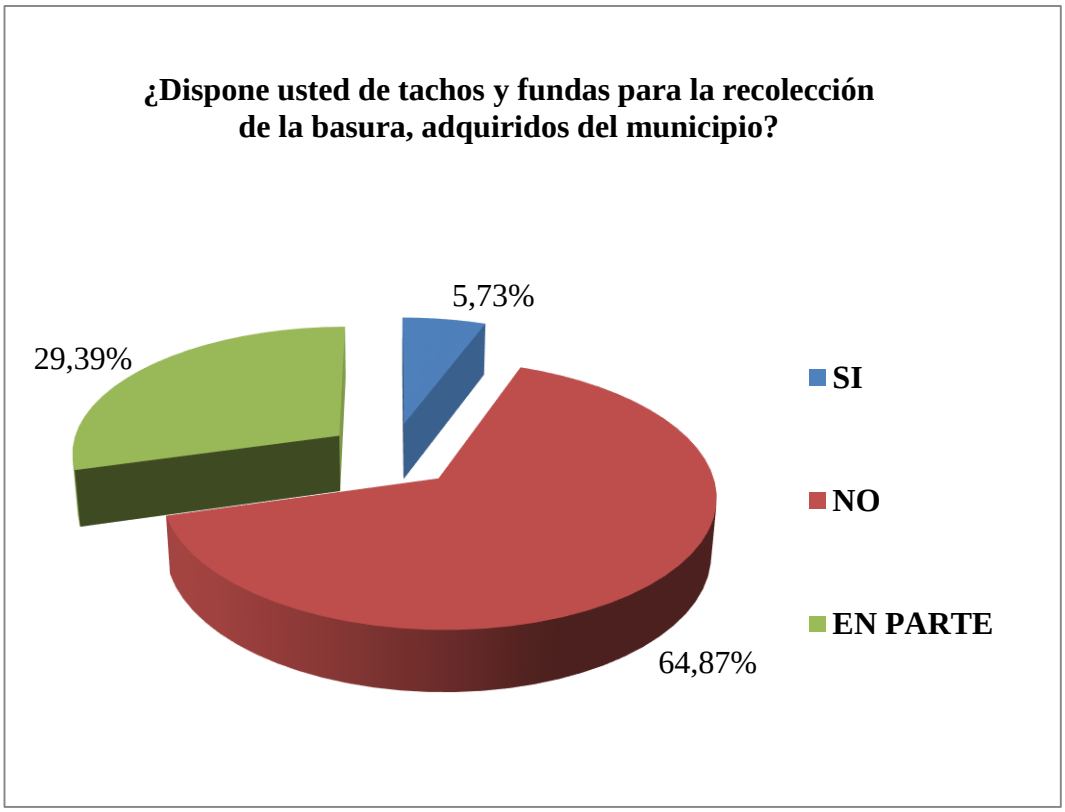
Interpretación.- El gráfico 7, muestra que el 86,02% de población sí cree que el mal manejo de la basura es por falta de conciencia colectiva; el 12,19% cree que "en parte" depende de la colectividad y el 1,79% responden que el mal manejo no es por falta de conciencia de la gente. Estos resultados indican que la población tiene un buen nivel de conciencia, aceptan ser parte del problema, esto es importante previo a la aplicación de un Plan de Manejo que busca cambios positivos para esta localidad.

Tabla 12. Pregunta 6

¿Dispone usted de tachos y fundas para la recolección de la basura, adquiridos del municipio?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	16,00	181,00	82,00	279,00
%	5,73%	64,87%	29,39%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 8. Pregunta 6



Elaborado por: El Autor.

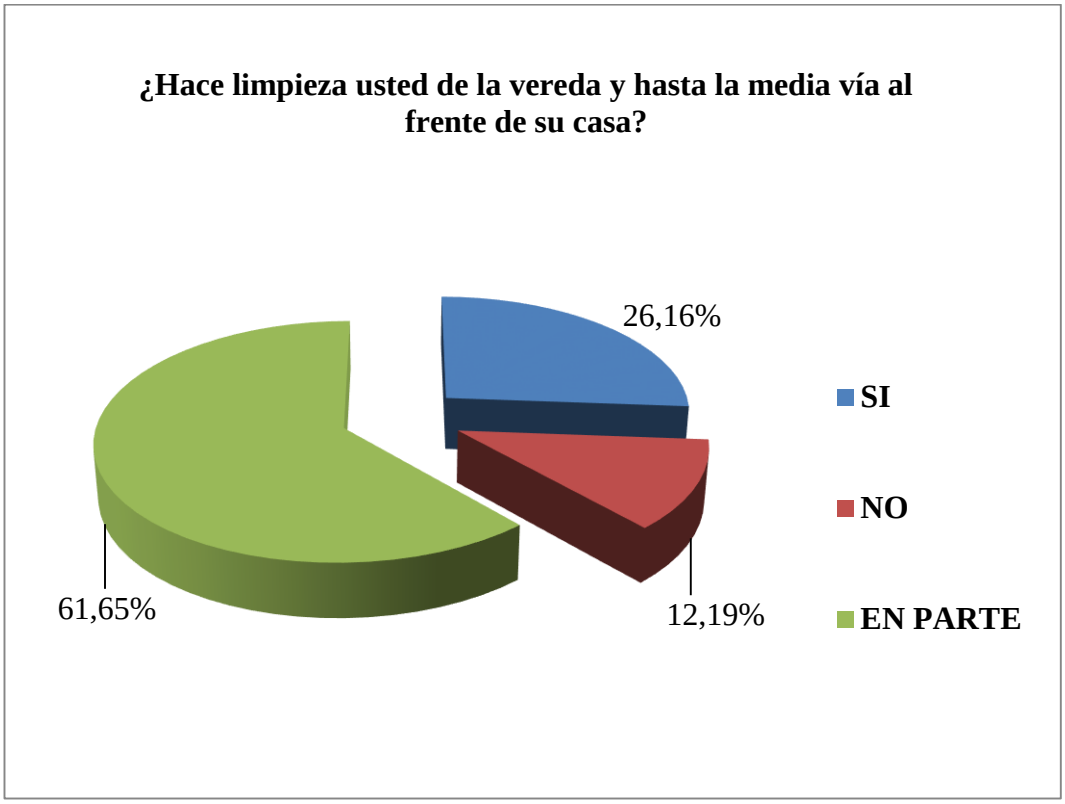
Introducción.- El gráfico 8, indica que el 64,87% no dispone de tachos o fundas adquiridos del municipio, esto significa que la autoridad de control no está asumiendo las responsabilidades dispuestas en la Ordenanza municipal sobre el manejo de la basura; el 29,39% disponen "en parte", esto significa que los envases están incompletos o deteriorados; el 5,73% afirma que sí disponen de tachos, este resultado representa a un mínimo grupo de la población, lo que deja clara la necesidad de actualizar y reformar la Ordenanza para el Manejo correcto de los Residuos de esta población.

Tabla 13. Pregunta 7

¿Hace limpieza usted de la vereda y hasta la media vía al frente de su casa?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	73,00	34,00	172,00	279,00
%	26,16%	12,19%	61,65%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 9. Pregunta 7



Elaborado por: El Autor.

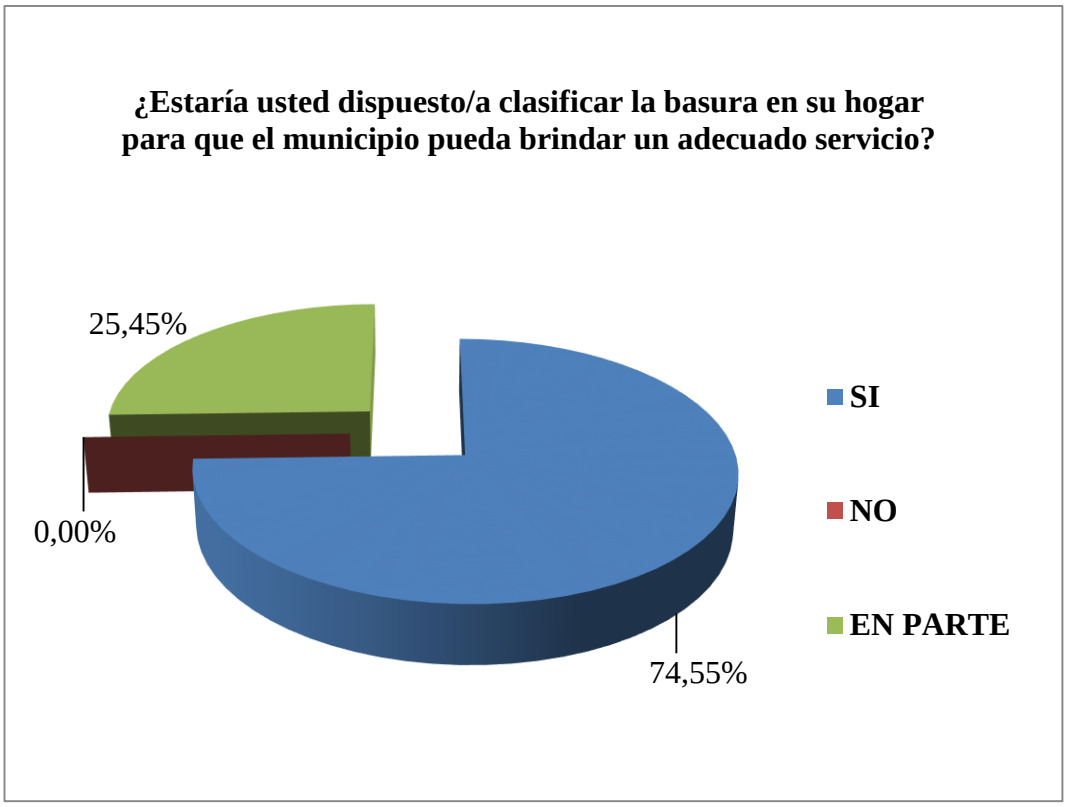
Interpretación.- En el gráfico 9, indica que el 61,65% de la población "en parte" limpia o barre la vereda del frente de su casa y hasta la media vía, esto indica que no se realiza un buen trabajo; el 26,16% afirma que sí realiza a diario esta actividad; y el 12,19%, no desarrolla este proceso. En conclusión la mayoría de la población no contribuye con esta actividad por lo que es necesario definir las responsabilidades de las autoridades, el personal de servicio y los moradores de esta población, plasmar en una Ordenanza actualizada y cumplir y hacer cumplir.

Tabla 14. Pregunta 8

¿Estaría usted dispuesto/a clasificar la basura en su hogar para que el municipio pueda brindar un adecuado servicio?				
OPCIONES	**SI**	**NO**	**EN PARTE**	**TOTAL**
RESPUESTAS	208,00	0,00	71,00	279,00
%	74,55%	0,00%	25,45%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 10. Pregunta 8



Elaborado por: El Autor.

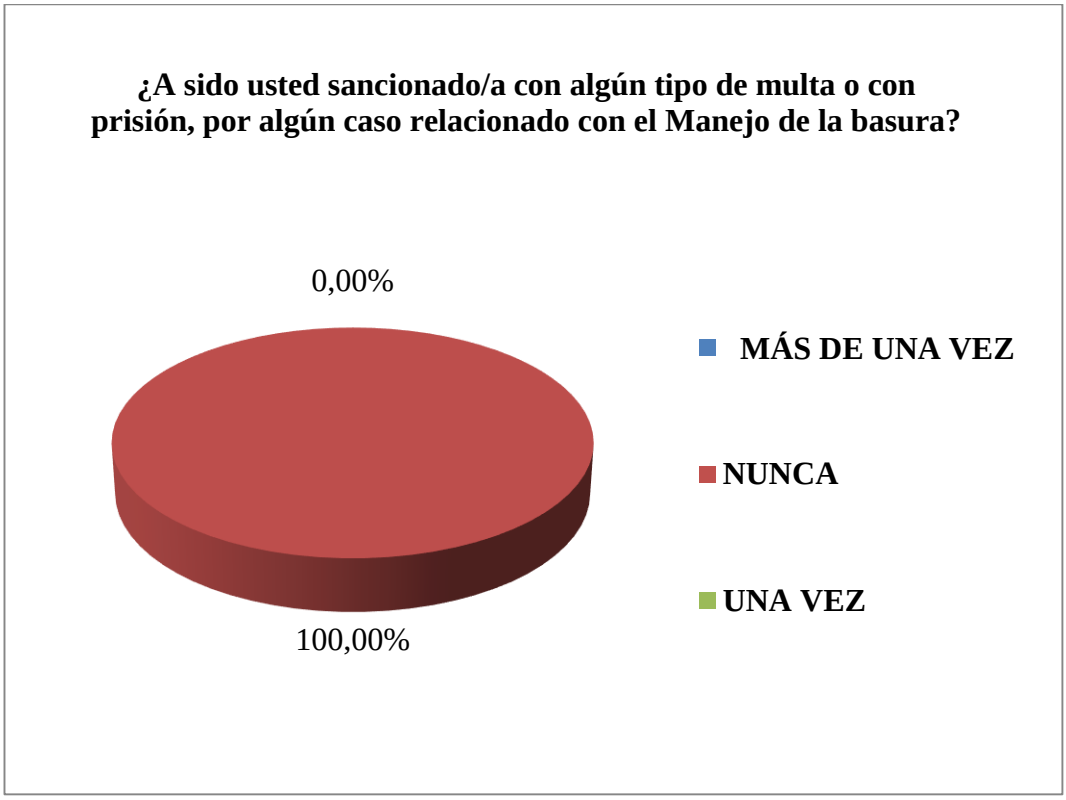
Interpretación.- En el gráfico 10, demuestra que el 74,55% de la población sí está dispuesto a clasificar la basura en su hogar, este resultado es importante por el nivel de conciencia colectiva que está dispuesto a colaborar con la gestión municipal; el 25,45% está dispuesto "en parte", este resultado muestra la falta de conciencia y capacitación; el 0,00% no está de acuerdo con la clasificación, esto indica una buena predisposición de la colectivida.

Tabla 15. Pregunta 9

¿A sido usted sancionado/a con algún tipo de multa o con prisión, por algún caso relacionado con el manejo de la basura?				
OPCIONES	**MÁS DE UNA VEZ**	**NUNCA**	**UNA VEZ**	**TOTAL**
RESPUESTAS	0,00	279,00	0,00	279,00
%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 11. Pregunta 9



Elaborado por: El Autor.

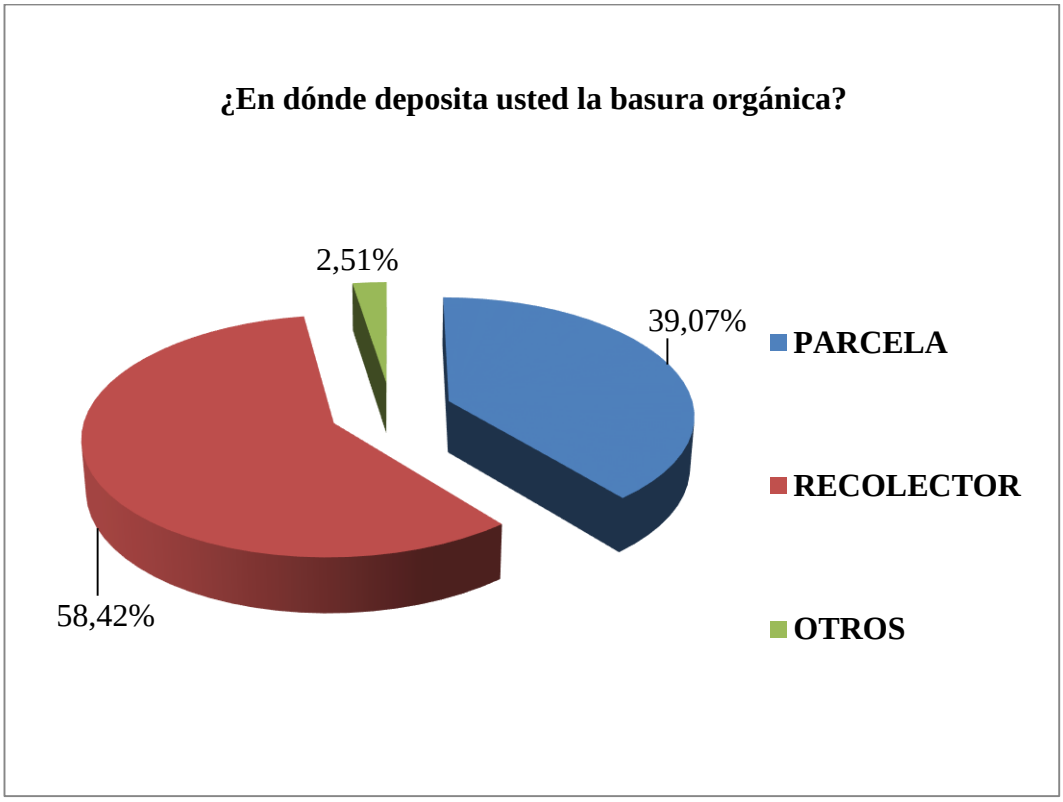
Interpretación.- El gráfico 11, indica que el 100,00% de la población no ha sido sancionado o multado, menos aún haber sido apresados por algún motivo relacionado con el mal Manejo de la basura. Esto ratifica que la ordenanza municipal, con Registro Oficial N° 502 no se cumple, no hay coherencia con o que establece y lo que se cumple, por lo que debe ser revisada, actualizada y aplicada mediante mecanismos de control estratégicos con la sociedad, por ejemplo con la planificación de incentivos.

Tabla 16. Pregunta 10

¿En dónde deposita usted la basura orgánica?				
OPCIONES	**PARCELA**	**RECOLECTOR**	**OTROS**	**TOTAL**
RESPUESTAS	109,00	163,00	7,00	279,00
%	39,07%	58,42%	2,51%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 12. Resultado de la pregunta 10



Elaborado por: El Autor.

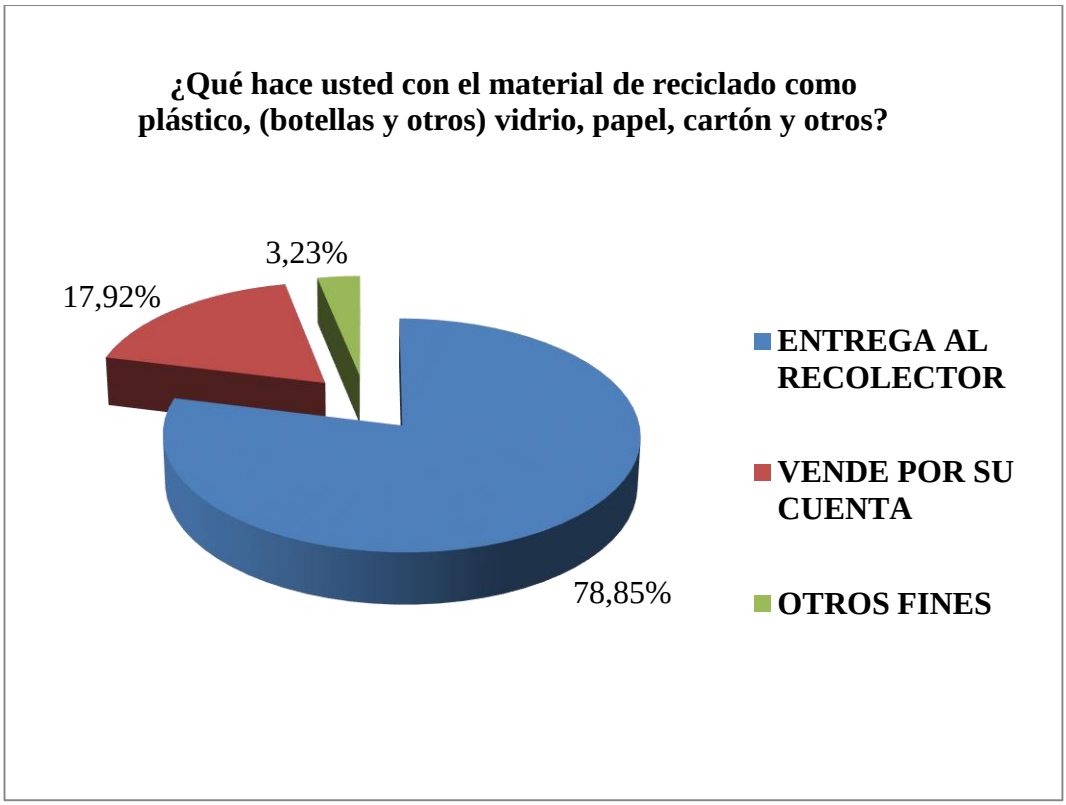
Interpretación.- En el gráfico 12, establece que el 58,42% de la población entrega los Residuos orgánicos al servicio de recolección municipal; el 39,07% arrojan en parcelas o jardines particulares, mientras que el 2,51% depositan en otros lugares por lo general no adecuados, como aceras de vías y caminos, en terrenos abandonados, quebradas e incluso en el Río Yunganza. A pesar de que la mayoría de la población prefiere entregar los Residuos Sólidos orgánicos al servicio de recolección municipal, es necesario mejorar la clasificación en la fuente y el proceso de tratamiento previo a ser arrojados en parcelas o jardines.

Tabla 17. Pregunta 11

¿Qué hace usted con el material de reciclado como plástico, (botellas y otros) vidrio, papel, cartón y otros?				
OPCIONES	**ENTREGAR AL RECOLECTOR**	**VENDER POR SU CUENTA**	**OTROS FINES**	**TOTAL**
RESPUESTAS	220,00	50,00	9,00	279,00
%	78,85%	17,92%	3,23%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 13. Resultados de la pregunta 11



Elaborado por: El Autor.

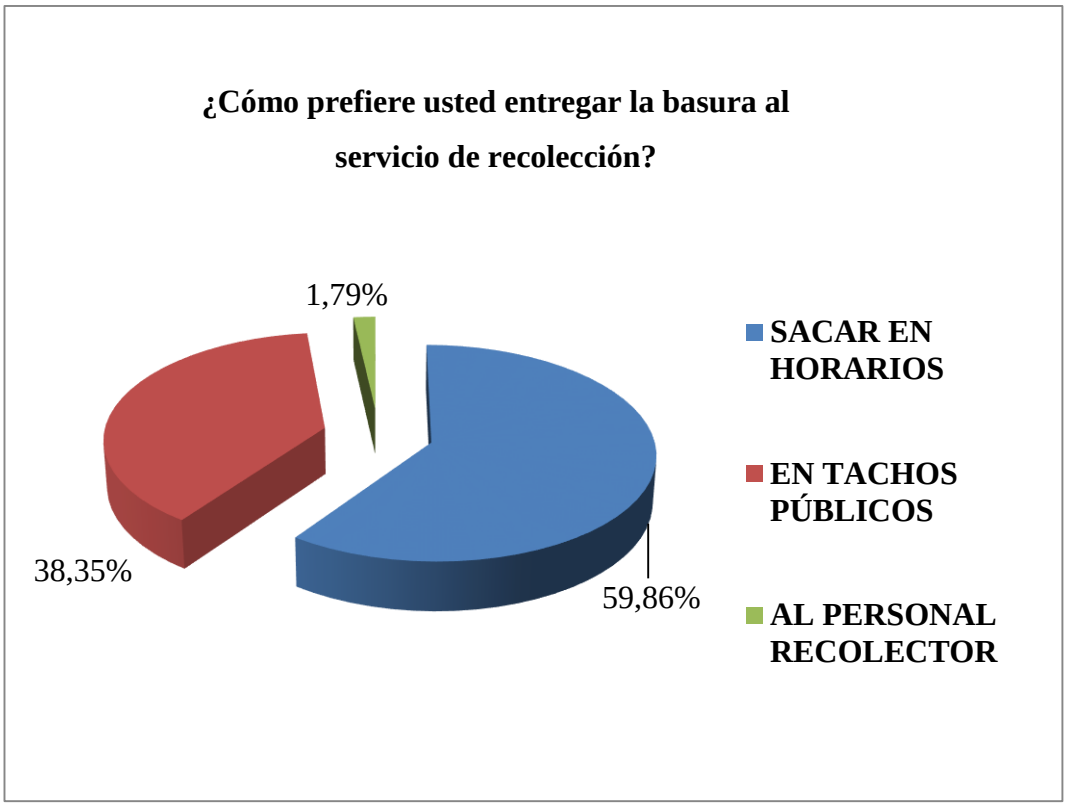
Interpretación.- En el gráfico 13, demuestra que el 78,85% de la población entrega el material reciclable al recolector municipal, este resultado define que no se clasifica en la fuente; el 17,92% vende por su cuenta, lo hacen por interés económico y no por conciencia ambiental; mientras que el 3,23% lo utiliza para otros fines como: encender fuego, reutiliza o quema para deshacerse de la basura.

Tabla 18. Pregunta 12

¿Cómo prefiere usted entregar la basura al servicio de recolección?				
OPCIONES	**SACAR EN HORARIOS**	**TACHOS PÚBLICOS**	**AL PERSONAL RECOLECTOR**	**TOTAL**
RESPUESTA	167,00	107,00	5,00	279,00
%	59,86%	38,35%	1,79%	100,00%

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 14. Pregunta 12



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- En el gráfico 14, indica que el 59,86% de la población prefiere sacar la basura en horarios establecidos; el 38,35% prefiere depositar en contenedores públicos y el 1,79% entregar directamente al personal de recolección. Con estos resultados se conoce que hay un buen nivel de conocimiento sobre cuándo se debe sacar la basura y falta mucho por aprender cómo se debe presentar la basura (clasificación y presentación).

6.1.7. Resultados de la observación directa

El Manejo actual de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), es realizado por el Municipio del Cantón Limón Indanza, a través de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.), que se encarga del manejo y el control ambiental dentro del proceso de gestión actual de los Residuos y Comisaría Municipal que se encarga del control legal del proceso y el cumplimiento delo planificado por la administración con respecto al manejo de la basura. Los resultados del diagnóstico mediante la observación directa se presentan en cuatro etapas, según el orden del Manejo de los Residuos Sólidos:

Etapa 1. Generación, Almacenamiento temporal y clasificación en la fuente.
Etapa 2. Barrido de vías y áreas públicas.
Etapa 3. Recolección y transporte de los Residuos Sólidos.
Etapa 4. Tratamiento, recuperación y disposición final.

Etapa 1. Almacenamiento temporal y clasificación en la fuente.

Es la primera etapa del Manejo de los Residuos Sólidos, comprende desde la generación, la clasificación, el almacenamiento temporal público y particular, hasta la entrega de los residuos al servicio de recolección.

a. Generación de los Residuos.

En el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal del Cantón Limón Indanza, las principales fuentes de generación de Residuos Sólidos Urbanos son: las 1.019 viviendas y los lugares públicos como vías, plazas, parques, mercados e instituciones públicas y privadas, etc. La mayor parte son residuos comunes como, orgánicos (desechos de comida) e inorgánicos (envases, envolturas, fundas, desechos higiénicos, etc.).

b. Clasificación en la fuente.

En esta etapa del estudio se pudo observar y ratificar el resultado indicado por la encuesta que el 55% de la población aproximadamente no clasifica los Residuos, como se puede apreciar en la foto 2. Lo importante es que la población esta consiente de la falta de capacitación sobre medidas de clasificación.

Foto 2: Residuos sin Clasificar.

c. Almacenamiento temporal público y particular

Se observó que la mayoría de las viviendas no disponen de tachos según señala la Ordenanza municipal para el manejo de la basura en el Art. 9 y 14. Se almacena la basura en cartones, fundas o en tachos muy deteriorados y antihigiénicos; mientras que en los sectores públicos se requiere de adecuación, reparación e instalación de nuevos contenedores con el fin de brindar un servicio adecuado, tomando en cuenta los lugares estratégicos y los volúmenes necesarios.

En la actualidad se encuentran instalados 19 contenedores metálicos con capacidad para 0,05m^3, están distribuidos 12 contenedores en la Calle Quito entre las calles 11 de Julio y 6 de diciembre; 1 en la Calle 28 de Mayo junto al Parque Central; y 6 en la Calle Teniente Hugo Ortiz entre las calles Simón Bolívar y 10 de Agosto. Es necesario instalar seis nuevos contenedores y reparar los existentes. ***(Ver Mapa 9: Ruta de recolección de residuos orgánicos, cartón y contenedores públicos, pág. 87).***

En la Calle 28 de Mayo, junto al Mercado Norte existen 2 contenedores plásticos con capacidad para 1,00m^3 y 9 contenedores metálicos, con capacidad para 0,25m^3 distribuidos en toda el área central de la población. ***(Ver Mapa 10: Ruta de recolección de residuos inorgánicos y contenedores públicos, pág. 90).***

La falta de contenedores es evidente, se pudo verificar que los residuos se derraman en la vereda y aceras de lugares públicos por la incapacidad o ausencia de contenedores, lo que provoca problemas en el proceso de recolección, contaminación visual, mal olor y la proliferación de vectores.

Foto 3: Envases reglamentados.

Etapa 2. Barrido de vías y áreas públicas

a. Personal de barrido

Tabla 19. Personal de barrido

N°	NOMBRE Y APELLIDO	FUNCIÓN	ÁREA DE TRABAJO
1	Rosa María Zhumi	Obrero	Barrido de calles
2	Elvis Gárate	Obrero	Barrido de calles
3	Gladys Salas	Obrero	Barrido de calles
4	Miriam Sarmiento	Obrero	Barrido de calles
5	Zoila Bolnilla	Obrero	Barrido de calles
6	Mariana Chacón	Obrero	Barrido parques
7	Amparito Rodríguez	Obrero	Barrido parques

Fuente: Gobierno municipal, 2014.
Elaborado por: El Autor.

b. Distribución del Personal

El personal descrito en la tabla 18, se distribuye en cuatro grupos; uno de ellos se encarga del mantenimiento del parque central así como el barrido, lavado, limpieza de la maleza y la guardianía; los tres grupos restantes se encargan del barrido de las avenidas, calles, graderíos, canchas y vías asfaltadas dentro del área de estudio, no existe una planificación y distribución adecuada donde se tome en cuenta el tiempo y el espacio de barrido, todo esto provoca pérdida de tiempo y que no se logre cubrir con el servicio a todo el área que necesita ser barrido.

c. Proceso de barrido

Para esta actividad cada trabajador dispone de una escoba, un recogedor y un tanque con carreta de 55,00 galones; Según versión de la Ing. Margaret Calderón Coordinadora de la Unidad de Gestión Ambiental, los equipos de protección personal como overol, botas y guantes de caucho, mascarilla y chaleco, son entregados a cada trabajador al inicio del año, de lo cual se pudo verificar que no lo utilizan o lo hacen de manera incorrecta. De igual manera manifestó que las herramientas de trabajo, se cambian cada vez que sea necesario previo a la entrega de la herramienta deteriorada.

Foto 4: Proceso de barrido.

d. Promedio de velocidad de barrido (Km/trabajador/día)

Mediante el recorrido junto al personal se midió la velocidad con que se realiza esta actividad, obteniendo un resultado promedio de 2,21 Km/trabajador/día. Esto significa que los siete trabajadores asignados para esta actividad pueden cubrir todo el recorrido necesario que es de aproximadamente 12,00 Km. En la siguiente tabla se puede verificar el tiempo de velocidad promedio de barrido que hace un trabajador.

Tabla 20. Cálculo de la velocidad promedio de barrido

RESPONSABLE		Julio Emilio Cabrera (El Autor)		
LUGAR DE ESTUDIO		Centro Urbano de la cabecera cantonal del cantón Limón Indanza		
FECHA DE ESTUDIO:		5, 7, 9 de mayo del 2014		
TIPO DE RESIDUOS		En General.		
N°	**NOMBRE DE LA CALLE O VÍA.**	**KM/CALLE**	**TIEMPO/ MINUTOS**	**KM/TRAB/ DÍA**
1	Calle Quito	1,29	216,00	2,86
2	Av. 12 de Diciembre	4,01	1.920,00	1,00
3	Calle 6 de Diciembre	0,77	153	2,40
4	Av. 28 de Mayo.	0,62	115	2,58
MEDIA EN KM/TRAB/DÍA				**2,21**

Elaborado por: El Autor.

Etapa 3. Recolección y transporte de Residuos Sólidos

a. Personal

La recolección de los Residuos Sólidos es realizada por cuatro trabajadores, dos choferes y dos obreros, como se pude apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 21. Personal de recolección

N°	NOMBRE Y APELLIDO	FUNCIÓN	ÁREA DE TRABAJO
1	Luis Chacón	Chofer	Camión recolector
2	Luis Lucero	Chofer	Camión pequeño
3	Daniel Cabrera	Obrero	recolección
4	Luis Tenemasa	Obrero	recolección

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza. 2014.
Elaborado por: El Autor.

b. Equipo de recolección y transporte

Para la recolección de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), el Municipio cuenta con un camión recolector marca Chevrolet Kodiak con capacidad de 12 m^3, adquirido en el año 2007; un camión pequeño de la Unidad de Gestión Ambiental, marca Chevrolet con capacidad de 2 toneladas y una volqueta del departamento Obras Públicas con capacidad de 5 toneladas.

Según versiones del jefe de la mecánica municipal y del personal de recolección, los vehículos tienen problemas mecánicos por falta de mantenimiento preventivo; el camión recolector tiene un problema del disco de embrague por lo que da problemas inesperados al menos una vez por semana y el gasto promedio mensual para solucionar este problema es de 600 dólares, a esto se suma las paralizaciones del servicio hasta que sean reparados, se debe considerar también que el camión pequeño y la volqueta sirven para otras actividades ajenas a la recolección, por tal motivo la basura no se recoge normalmente en los lugares y horarios establecidos, se provoca derrames de basura en las calles y veredas, por consecuencia problemas ambientales y sociales.

c. Horario de recolección

Actualmente el municipio de Limón Indanza realiza esta actividad por medio de la Unidad de Gestión Ambiental, la recolección se realiza durante cinco días a la semana bajo el siguiente horario:

Tabla 22. Horario de recolección actual

DÍA	BASURA ORGÁNICA	BASURA INORGÁNICA	BASURA RECICLABLE	DESECHOS PELIGROSOS
Domingo		De 16H00 a 21H00		
Lunes	De 08H00 a 10H00	De 10H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30	De 08H00 a 10H00	
Martes	**No hay recolección**			
Miércoles	De 08H00 a 10H00	De 10H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30		
Jueves			De 08H00 a 10H00	De10H30 a 12H30
Viernes	De 08H00 a 10H00	De 10H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30		

Elaborado por: El autor.

d. Rutas de recolección y transporte de la basura orgánica

Los residuos orgánicos se recogen el camión recolector y el trabajo es realizado por tres trabajadores; esta actividad se realiza los días lunes, miércoles y viernes. El circuito para este tipo de basura inicia en la Calle 28 de Mayo desde el Mercado Norte, en dirección Norte–Sur y continua por las Calles Oriente, 6 de Diciembre, Quito, la Juan Toledo, vuelve a recorrer parte de la 28 de Mayo, luego la Av. Del Ejército, Teniente Hugo Ortiz, 10 de Agosto, vuelve a recorrer parte de la Av. del Ejército y la Teniente Hugo Ortiz, continuando por la Simón Bolívar,

retomando la 6 de Diciembre, luego por la Jorge Enríquez, la Av. 12 de Diciembre y terminando la recolección en la vía a Macas, al Norte del centro poblado, para luego transportar hacia la Granja municipal lugar de disposición final de los residuos orgánicos, ubicado en el sector El Descanso, a 4,20 Km desde el parque central, vía Limón–Macas. ***(Ver Mapa 9: Ruta de recolección de residuos orgánicos, cartón y contenedores públicos, pág. 87)***

e. Velocidad de recolección actual de los residuos orgánicos

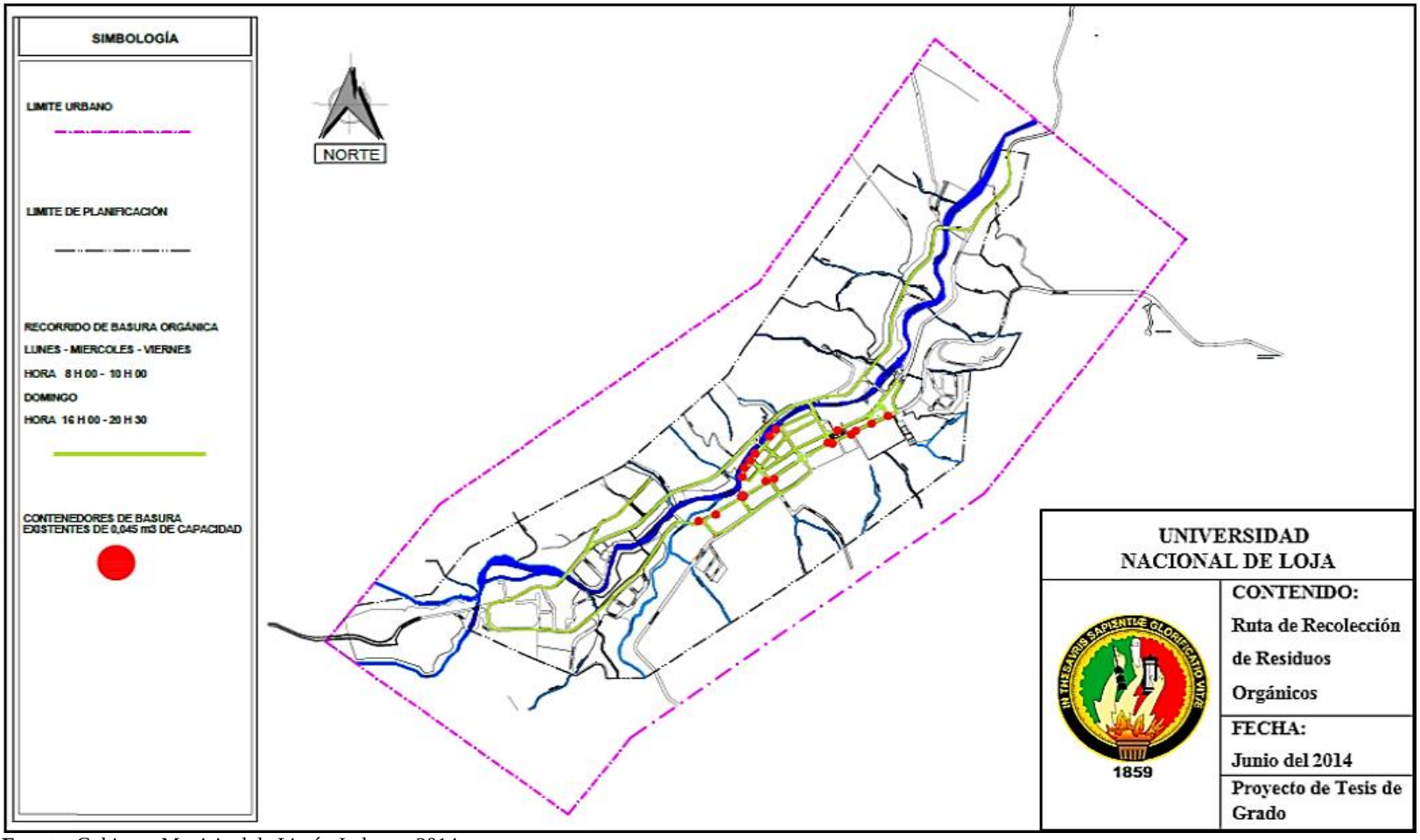
La velocidad promedio de recolección de los residuos orgánicos es de 8,30 Km/h, debe recorrer una distancia de 9,98 Km, el tiempo promedio utilizado en esta labor es de 1,90 horas; tiempo que no cumple con lo reglamentado en el horario de recolección que es de 2,0 horas, realizando un trabajo deficiente e incompleto.

Tabla 23. Cálculo de la velocidad promedio de recolección

RESPONSABLE		Julio Emilio Cabrera (Autor)		
LUGAR:		Cantón Limón Indanza.		
FECHA:		12, 14, 16 de mayo del 2014.		
TIPO DE RESIDUOS		Orgánicos.		
N°	**CALLE O VÍA**	**DISTANCIA/KM**	**TIEMPO/ HORAS**	**VELOCIDAD KM/HORA**
1	28 DE MAYO	0,62	0,16	3,85
2	6 DE DICIEMBRE	0,77	0,09	9,05
3	QUITO	1,29	0,22	5,84
4	12 DE DICIEMBRE	3,61	0,25	14,44
TOTAL		**6,28**	**0,72**	**33,18**
PROMEDIO		**1,57**	**0,18**	**8,30**

Elaborado por: El Autor.

Mapa 9: Ruta de recolección de Residuos orgánicos, cartón y contenedores públicos



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014
Modificado por: El Autor.

f. Recolección y transporte de la basura inorgánica

La basura inorgánica es recolectada en e1 camión recolector, con el apoyo de tres trabajadores, se realiza los días domingos, lunes, miércoles y viernes como indica el horario de recolección general.

Disponen un programa de dos circuitos, los domingos y miércoles con un recorrido de 11,22 Km los días lunes y los viernes con un circuito de 12,489 Km. El circuito más largo de recorrido inicia en la Calle 28 de Mayo, junto a la mecánica Municipal, en dirección Norte-Sur y continúa por las Calles: 11 de Julio, la Calle Quito, de Sur a Norte, la calle E, vía a la Unión hasta el Recinto Ferial, retorna y continua por la Calle del Cementerio, retoma la vía La Unión, La Juan Toledo, recorre parte de La 28 de Mayo, continuando por la Oriente, la 6 de Diciembre, parte de la vía al Triunfo, retoma la 6 de Diciembre, la Quito, el Colegio Río Santiago, retomando parte La Quito y la Juan Toledo, luego la 28 de Mayo para continuar por la Av. del Ejército, la calle Teniente Hugo Ortiz, la 10 de Agosto, retomando la Av. del Ejército, la Teniente Hugo Ortiz, continuando por la Simón Bolívar hasta retomar la 6 de Diciembre continua por la Jorge Enríquez, parte de la vía al Recreo, continua por la 12 de Diciembre, la Calle R., la Calle T., la Calle U., retoma la 12 de Diciembre, la Calle M. y N, la Alberto Espinoza, retorna a la 12 de Diciembre, la Calle A, a la Piscina, retomando la 12 de Diciembre hasta la vía a Macas, al Norte del centro poblado y luego realiza un recorrido de 5,20 Km, por la Vía Limón–Macas hasta el sector El Descanso donde se encuentra ubicado el "Relleno Sanitario", ***(Ver Mapa 10: Ruta de recolección de residuos inorgánicos y contenedores públicos, pág. 90).***

g. Velocidad de recolección de los residuos inorgánicos

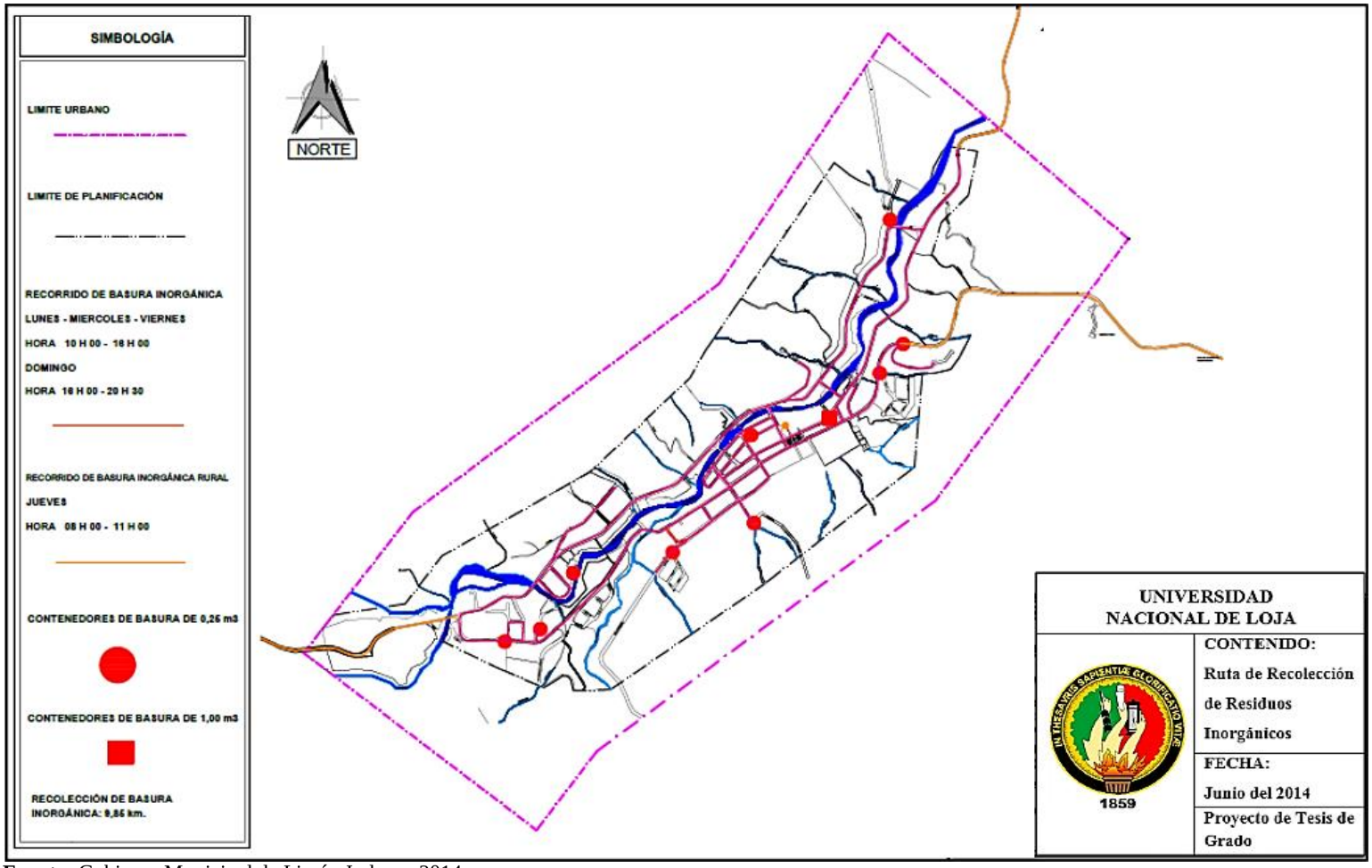
La recolección de los residuos inorgánicos se realiza a una velocidad de 4,47 Km/h, se debe recorrer una distancia de 12,49 Km, el tiempo promedio utilizado en esta labor es de 3,31 a 3,59 horas, tiempo que no cumple con lo preestablecido en el horario de recolección que es de 5,00 horas, ratificando con esto lo manifestado por los moradores que la recolección se realiza muy de prisa y desordenada, dando como resultado un mal servicio a la población.

Tabla 24. Velocidad promedio de recolección de los Residuos inorgánicos

RESPONSABLE		Julio Emilio Cabrera (Autor)		
LUGAR:		Cantón Limón Indanza.		
FECHA:		12, 14, 16 de mayo del 2014.		
TIPO DE RESIDUOS		Inorgánicos.		
N°	**CALLE O VÍA**	**DISTANCIA/KM**	**TIEMPO/ MINUTOS**	**VELOCIDAD EN KM/HORA**
1	Av. del Ejército	0,37	10,20	2,22
2	10 de Agosto	0,33	4,20	4,93
3	28 de Mayo	1,23	16,20	4,59
4	6 de Diciembre	0,77	6,00	8,10
5	Quito	1,29	21,00	3,67
6	12 de Diciembre	3,61	64,80	3,34
MEDIA EN KM/HORA				**4,47**

Elaborado por: El Autor.

Mapa 10. Ruta de recolección de Residuos Inorgánicos y contenedores públicos



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Modificado por: El Autor.

h. Recolección y transporte de residuos reciclables y hospitalarios

Para la recolección de residuos reciclables y hospitalarios se utiliza el camión pequeño de la Unidad de gestión Ambiental y es realizado por cuatro personas (un chofer y tres obreros recolectores); mediante el mismo circuito de la basura orgánica, con la diferencia de que el lugar de disposición final y/o almacenamiento temporal está ubicado junto al Relleno sanitario; el único material reciclable que la gente separa y se recoge es el cartón.

Los residuos reciclables se recolectan los días martes y jueves, mientras que los hospitalarios se recogen los días jueves, se aprovecha el mismo vehículo y el mismo recorrido considerando su pequeña cantidad. Esta actividad se desarrolla en 1,42 horas aproximadamente, con una velocidad de 9,90 Km/hora promedio.

Con los resultados obtenidos, se puede concluir que no se cumple con el programa actual, no hay un programa de recolección definida y completa para los diferentes tipos de residuos reciclables, esto provoca la pérdida de productos con valor económico, a más de ello al no clasificar estos residuos se mezclan con la orgánica y la inorgánica dificultando el tratamiento y disposición final de estos. A pesar de que existe una ordenanza municipal no se cumple, a esto se le debe añadir que esta ordenanza necesita ser actualizada de acuerdo a la normativa legal vigente y a la realidad de la población.

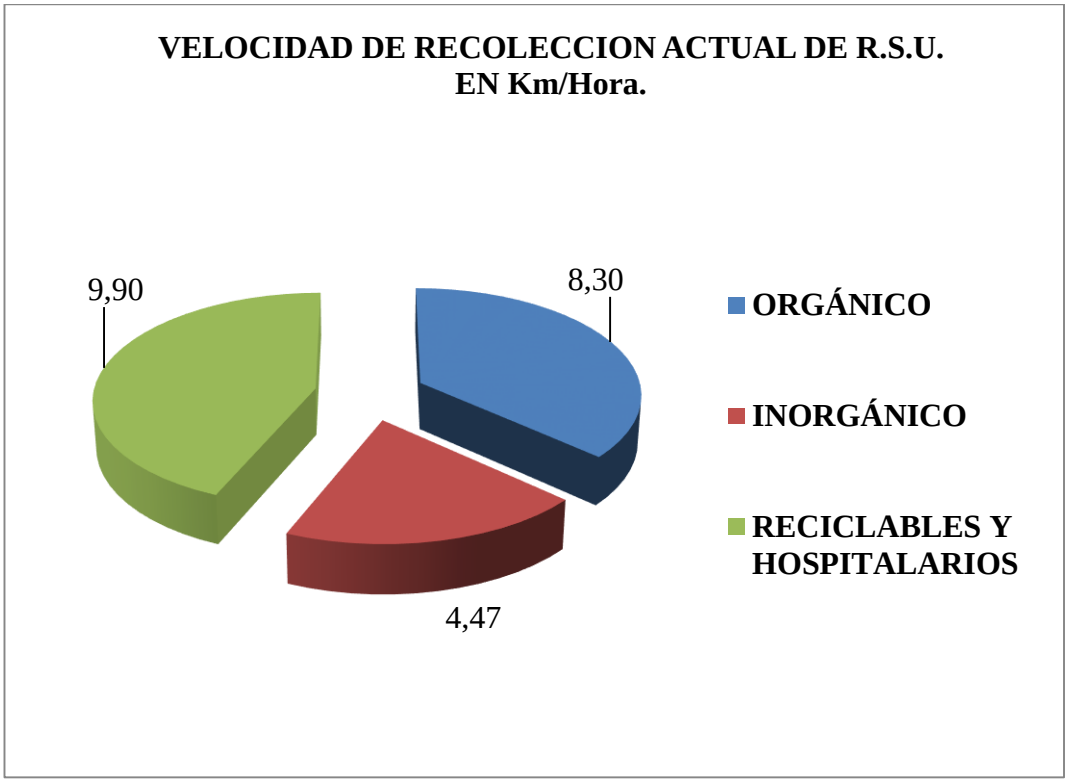
En base a los resultados de la velocidad de recolección de cada tipo de Residuo y los tiempos utilizados con relación a los tiempos disponibles, podemos determinar cuánto tiempo no es utilizado en la recolección y en qué y cómo afecta dentro de la gestión actual de los residuos sólidos.

Tabla 25. Velocidad general de recolección de los Residuos Sólidos

RESPONSABLE:		Julio Emilio Cabrera Molina					
LUGAR:		Centro Urbano de la Cabecera cantonal del cantón Limón Indanza					
TIPO DE RESIDUOS:		En General					
No	**RESIDUOS**	**DÍAS DE RECOLECCIÓN**	**ESPA-CIO EN Km**	**VELOCI-DAD EN Km/hora**	**TIEMPO DISPONI-BLE/Hora**	**TIEMPO UTILIZA-DO/Hora**	**TIEMPO DESPERDI-CIADO/Hora**
1	Orgánico	Lunes, miércoles y viernes	9,98	8,30	2,00	1,54	0,06
2	Inorgánico	Miércoles	11,22	4,47	5,00	3,17	1,41
3	Inorgánico	Lunes y viernes	12,49	4,47	5,00	3,35	1,25
4	Inorgánico	Domingo	11,22	4,47	5,00	3,19	1,41
5	Reciclables y Hospitalarios	Martes y jueves	9,98	9,90	2,00	1,42	0,18
MEDIA			**10,98**	**6,32**	**3,48**	**2,46**	**1,02**

Elaborado por: El autor.

Gráfico 15. Velocidades de recolección



Elaborado por: El Autor.

En la Tabla 25, indica los tiempos disponibles para la recolección de cada tipo de residuo y las velocidades con que se realiza esta actividad. De esta manera en la recolección de los residuos orgánicos se utiliza 1,54 horas por día, tiempo que está fuera de lo reglamentado que es de 2,00 horas/día, con una pérdida de 6 minutos por día; para la recolección de residuos inorgánicos se utiliza un tiempo de 3,17 a 3,35 horas por día, no cumplen con el tiempo disponible y establecido en el horario que es de 5,00 horas/día, con una pérdida de 1,34 horas por día aproximadamente y en los residuos reciclables y hospitalarios se utilizan 1,42 horas por día, siendo el tiempo establecido 2,00 horas/día, con una pérdida de 18 minutos/día. Estos resultados demuestran que la actividad de recolección es concluido entre una y dos horas antes del horario de la jornada diaria, dando como resultado un trabajo mal realizado a pesar de tener suficiente de tiempo disponible, con lo cual se verifica lo manifestado por la ciudadanía en la encuesta y mediante conversación directa, donde aseguran que el equipo encargado de esta actividad realiza de manera muy acelerada, provocando varios problemas, como la recolección incompleta, destrucción de los envases, derrames de basura, etc. Creando un ambiente desagradable entre la Municipalidad y la colectividad.

Etapa 4: Tratamiento, recuperación y disposición final.

El tratamiento se refiere a la neutralización de residuos contaminantes o contaminados peligrosos para luego ser depositados en el relleno sanitario; según la Ordenanza Municipal Art. 6. La basura que sea considerada peligrosa podrá ser trasladada al relleno sanitario únicamente luego que se demuestre que se le ha dado un tratamiento previo que haya eliminado los niveles de toxicidad de modo que no afecte al normal desenvolvimiento de dicho relleno. La recuperación es separar los residuos que tengan un valor técnico, económico y ambiental, mientras que la disposición final es el confinamiento de los residuos que no tienen valor en las celdas del relleno sanitario.

a. Tratamiento, recuperación y disposición final de los residuos sólidos orgánicos.

A la fecha el Gobierno Municipal de Limón Indanza cuenta con una planta de compostaje adecuada para el tratamiento y recuperación de los residuos orgánicos, estos Residuos son aprovechados para la preparación de abono tipo Bocashi, aunque no se sigue el proceso regular para la preparación de este tipo de abono. Los principales problemas detectados son el tratamiento de los lixiviados, estos se riegan en el piso del canchón cubierto donde genera mal olor, contaminación visual entre otros, luego se riega hasta la zanja recolectora para ser transportados a una pequeña planta de tratamiento.

Foto 5: Elaboración de abono orgánico.

La cantidad de Residuos orgánicos tratados provenientes del área de estudio es de 19,00 Ton/mes aproximadamente, con una producción de abono de 9,00 Ton/mes aproximadamente, la reducción del peso se debe a la cantidad de humedad que pierde la basura orgánica en el proceso de descomposición. Este abono está listo en tres o cuatro semanas, cuyo destino final son los viveros y cultivos de la granja municipal y áreas verdes del cantón. El trabajo es desarrollado dos trabajadores, cuya jornada de labores comienza desde las 10H00 hasta las 16H00 los días lunes y desde las 07H30 hasta las 09H30 los días martes, el resto del tiempo y hasta el jueves se dedican a la granja integral, finalmente los días viernes trabajan en la planta de compostaje todo el día desde las 07H30 hasta las 16H30.

b. Tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos inorgánicos

Para el tratamiento y recuperación de Residuos inorgánicos, el municipio dispone de una planta de reciclaje: se encuentra ubicada junto al relleno sanitario, en el sector El Descanso a 5,20 Km desde el Centro urbano del área de estudio. Constituye un canchón cubierto de estructura metálica y piso de concreto construida en el año 2011 y un pequeño galpón construido con materiales de la zona como Pambil, madera y Guadua, está en funcionamiento desde el año 2007.

Foto 6: Residuos Reciclables.

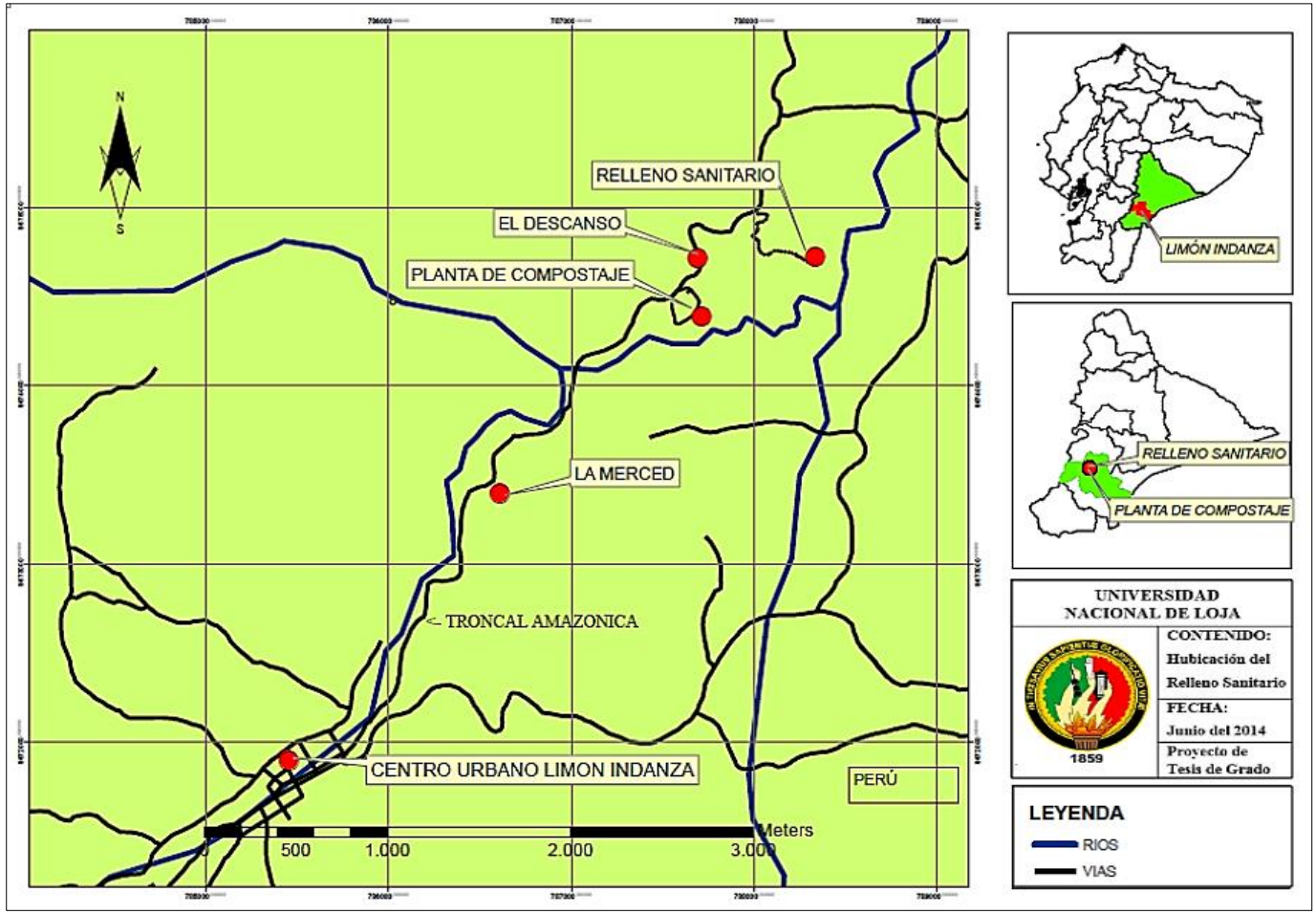
Para el tratamiento de los Residuos reciclables se dispone de una máqina prensadora de cartón y botellas de plástico. Esta máquina fue donada por el Ministerio del Ambiente en el año 2011, no está funcionando por falta de

instalaciones eléctricas. El personal que labora en la planta de reciclaje está compuesto por tres obreros, cuya jornada es de lunes a viernes desde las 07H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30. Actualmente los únicos residuos inorgánicos recuperados en esta planta de reciclaje son las botellas plásticas reciclables y el cartón, los mismos que son empacados manualmente y apilados en la planta. La cantidad promedio recuperada por cada tres meses es de 1,50 Ton de botellas y 1,20 Ton de cartón, luego son vendidas por Kilos a un precio de $ 0,50 centavos/100 de dólar las botellas y a $ 0,10 centavos/100 de dólar el cartón, finalmente transportados a la ciudad de Cuenca a la planta recicladora Ochoa.

Los residuos sólidos inorgánicos que no se reciclan son dispuestos en un relleno sanitario en proceso de calificación. La cantidad de residuos provenientes del área de estudio que se disponen en este lugar son alrededor de 0,80 Ton/día, lo cual representa 4,30 m^3 en basura suelta y 1,60 m^3 en basura rellenada. El relleno sanitario se encuentra en funcionamiento desde el año 2005 y según el proyecto tiene una vida útil de 50 años. En los años 2011-2013 con el fin de mitigar y controlar la contaminación ambiental se ha reparado la celda y rehabilitado el sistema de tratamiento de los lixiviados. A pesar de los cambios realizados actualmente no está aprobado ni calificado por el Ministerio de Ambiente. Los principales problemas ligados al funcionamiento del relleno es la ubicación cercana a viviendas y de una fuente hídrica. Existe la probabilidad de cierre del relleno actual, lo que significaría buscar otro lugar en donde se construya el nuevo relleno sanitario respetando la normativa ambiental vigente y de acuerdo a las necesidades de la población ***(Ver Mapa 11: Ubicación del relleno sanitario actual, pág. 97).***

Foto 7: Disposición final de los residuos inorgánicos.

Mapa 11. Ubicación del relleno sanitario actual.



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Modificado por: El Autor.

c. Tratamiento y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios.

El tratamiento externo y disposición final lo realiza el Municipio de Limón Indanza, como lo establece la Ley Orgánica de Salud en el Art. 100. Esta actividad es realizada por el personal de recolección y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos. Desde el inicio del funcionamiento del relleno sanitario, los desechos hospitalarios han sido dispuestos junto a los desechos inorgánicos sin ningún tipo de tratamiento hasta el 2011, luego de esta fecha han recibido un tratamiento de aislamiento mediante la colocación de los residuos en tanques metálicos en el cual después de compactar manualmente, son sellados con una capa de hormigón y luego enterrados a un extremo de la celda de disposición final de los residuos no peligrosos. En el año 2013 se ha iniciado con la construcción de una fosa especial para los residuos hospitalarios, esta fosa está diseñada con un fondo de geomembrana, estructura metálica y techo, con una vida útil de 2 años aproximadamente, considerando que para el 2017 se debe presentar una alternativa definitiva para el funcionamiento del relleno sanitario según versiones de la Coordinadora de la Unidad de Gestión Ambiental UGA, obra que hasta la fecha no se ha culminado.

Foto 8: Disposición final de Residuos hospitalarios.

6.1.8. Costos generales de la gestión actual

Los costos generales están basados en los costos mensuales de talento humano, costos de infraestructura, costos de equipos, costos de materiales de todo el manejo actual de los residuos sólidos.

Tabla 26. Costos generales de la gestión actual

ÁREA DE ESTUDIO		Centro Urbano de la Cabecera cantonal de Limón Indanza		
FECHA DE ELABORACIÓN		Junio del 2014		
ELABORADO POR:		Julio Emilio Cabrera (El Autor)		
N°	**RECURSO**	**POR CONCEPTO DE**	**UNIDAD**	**COSTO SUBTOTAL**
1	**Talento humano**	Costos de técnicos	Mes	1.750,00
		Costos de administrativos	Mes	600,00
		Costos de choferes	Mes	723,57
		Costos de obreros	Mes	5.200,00
		Costos de guardianía	Mes	760,00
2	**Infraestructura**	Costos de servicios básicos	Mes	80,00
		Costos de mantenimiento	Mes	60,00
		Costos de implementación	Mes	40,00
3	**Equipos**	Costos de combustibles	Mes	250,00
		Costos de energía eléctrica	Mes	45,00
		Costos de mantenimiento	Mes	120,00
		Costos de implementación	Mes	50,00
4	**Materiales**	Costos de material de oficina	Mes	40,00
		Costos de herramientas	Mes	20,00
		Costos material desechable	Mes	10,00
		Costos material de relleno	Mes	30,00
5	**Otros gastos**	Otros gastos	Mes	50,00
COSTO TOTAL				**9.828,57**

Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza 2014.
Elaborado por: El Autor.

Con el total de costos del Manejo actual de los Residuos Sólidos ($ 9.828,57), dividido para el número de habitantes del área de estudio (3.523), el municipio gasta aproximadamente $ 2,80/habitante/mes, sin tomar en cuenta los

costos de las infraestructuras, equipos o proyectos que en parte son financiados con los recursos de los impuestos de los ciudadanos y por el banco del estado Ecuatoriano.

6.2. Caracterizar los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal Limón Indanza

Los resultados de la caracterización de los Residuos Sólidos se muestran en dos etapas diferentes del proceso, primero en el lugar de generación mediante el muestreo por vivienda y luego en el lugar de disposición final.

6.2.1. Muestreo en el lugar de generación

Esta actividad consiste en el muestro por vivienda, mediante el pesado de la basura a través del siguiente proceso:

a. Determinación de la Muestra

- **Fórmula:**

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

- **Datos:**

n = ¿….?
N = 1.019 viviendas
Z = 95% = 1,96
Q = 0,20Kg/hab/día
E = 0,053Kg/hab/día
Contingencia = 6% = 0,06

- **Aplicando:**

$$\mathbf{n = \frac{(1{,}96^2) * (1.019) * (0{,}20^2)}{(1019-1) * 0{,}053^2 + 1{,}96^2 * 0{,}20^2} =}$$

n = 51,97 + el 6% de contingencia =

n = 51,97 + (51,97 * 0,06) = 55,08

n = 55 viviendas.

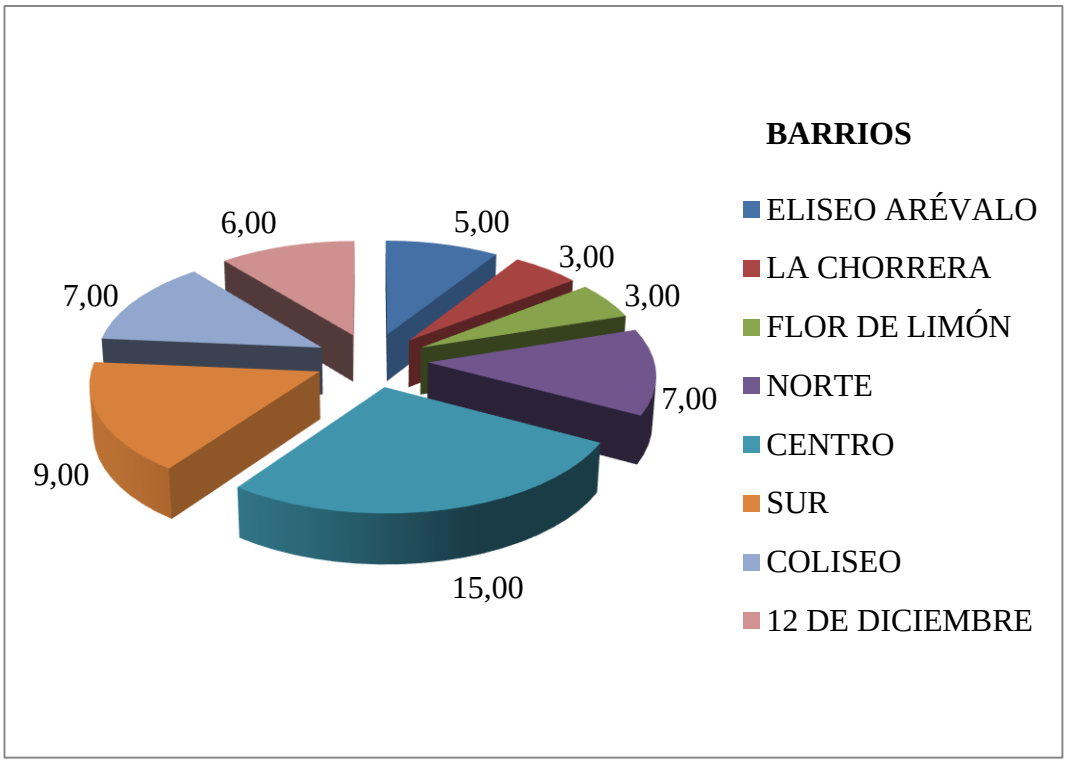
b. Distribución de la muestra

Tabla 27. Distribución de la muestra para el pesado de la basura

BARRIOS	VIVIENDAS POR BARRIO	MUESTRA PONDERADA	MUESTRA
Eliseo Arévalo	87,00	4,70	**5,00**
La Chorrera	58,00	3,13	**3,00**
Flor de Limón	47,00	2,54	**3,00**
Norte	129,00	6,96	**7,00**
Centro	285,00	15,38	**15,00**
Sur	175,00	9,45	**9,00**
Coliseo	120,00	6,48	**7,00**
12 de Diciembre	118,00	6,37	**6,00**
TOTAL	**1.019,00**	**55,00**	**55,00**

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 16. Distribución de la muestra para el pesado de la basura.



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- El gráfico 16, demuestra cómo se distribuyó la muestra en cada uno de los barrios para el muestreo de los residuos; el barrio con más probabilidad de muestreo es el Barrio Centro con 15 viviendas, seguido por el Barrio Sur con 9 viviendas, el Barrio Norte y el Barrio del Coliseo con 7 viviendas, el Barrio 12 de Diciembre con 6 viviendas, el Barrio Eliseo Arévalo con 5 viviendas y los Barrios Flor de Limón y La Chorrera con 3 viviendas. La distribución de la muestra en los ocho barrios se hiso de forma ponderada de acuerdo al número viviendas de tal forma que todas las viviendas tengan la misma posibilidad de ser escogidas.

c. Muestreo

Consistió en el pesaje de los residuos domiciliarios en las 55 viviendas, durante ocho días seguidos, los datos se registraron en la hoja para la recolección de datos de campo. ***(Ver Anexo 18: Matriz de Datos del Muestreo por vivienda)***

Foto 9: Muestreo por vivienda.

d. Determinación del Per-cápita

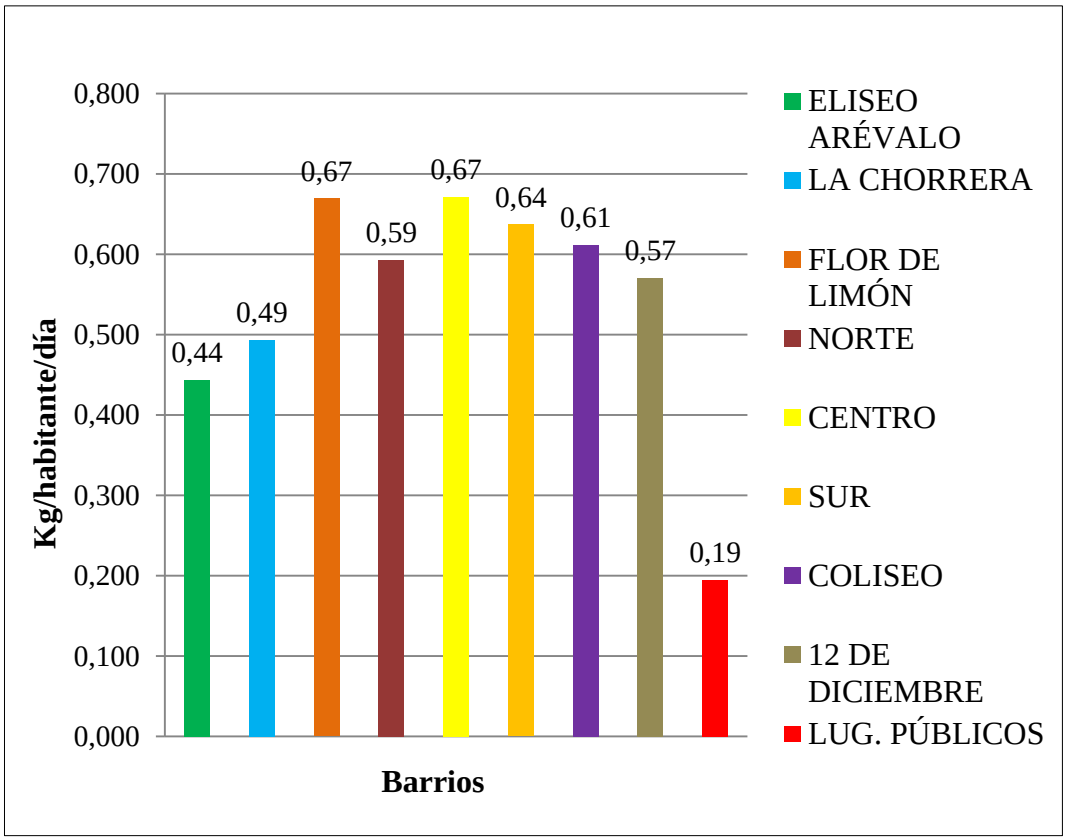
El Per-cápita indica el promedio de generación de residuos que genera una persona, en un día. El resultado obtenido en este estudio muestra que el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza es de (0,78 Kg/hab/día) como indica la siguiente tabla:

Tabla 28. Determinación del Per-cápita de Residuos Sólidos Urbanos

N°	BARRIO	INORGÁNICA	ORGÁNICA	GENERAL
1	**ELISEO ARÉVALO**	0,19	0,25	0,44
2	**LA CHORRERA**	0,24	0,25	0,49
3	**FLOR DE LIMÓN**	0,25	0,42	0,67
4	**NORTE**	0,22	0,37	0,59
5	**CENTRO**	0,21	0,47	0,67
6	**SUR**	0,21	0,42	0,64
7	**COLISEO**	0,23	0,38	0,61
8	**12 DE DICIEMBRE**	0,24	0,34	0,57
MEDIA/BARRIOS		0,22	0,36	0,59
MEDIA/LUGARES PÚBLICOS		0,07	0,13	0,19
TOTAL		**0,29**	**0,49**	**0,78**

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 17. Per-cápita por barrios



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- En el gráfico 17, muestra el Per-cápita de RSU (inorgánicos y orgánicos), de cada uno de los ocho barrios, un promedio de entre los barrios a nivel de viviendas que es de (0,59 Kg/hab/día); el promedio a nivel institucional y de lugares públicos que es de (0,19 Kg/hab/día); y el promedio general Per-cápita de Residuos Sólidos Urbanos es de (0,78 Kg/hab/día) dentro del área de estudio. Este resultado indica que la mayor generación diaria se desarrolla en las viviendas, esto es una característica común de las pequeñas poblaciones de nuestro país la presencia de industrias y/o fábricas es mínima.

e. Cantidad total de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), según muestreo por vivienda

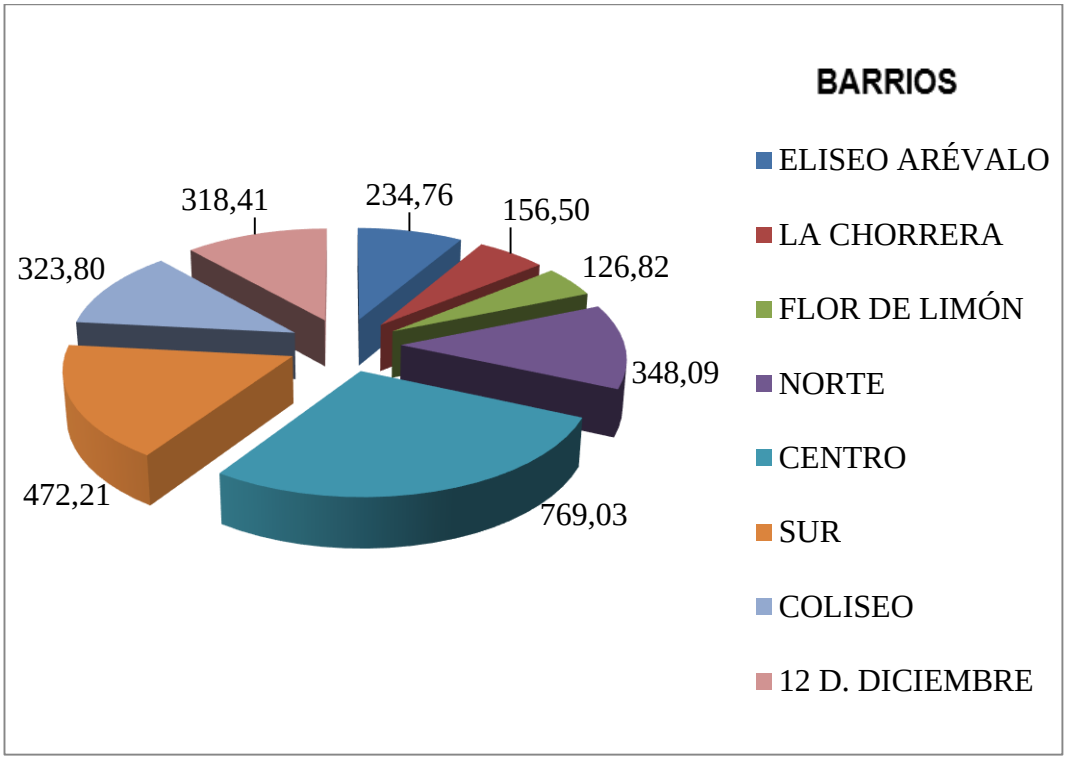
Luego del muestreo se procesó la información y se determinó la cantidad total de Residuos Sólidos Urbanos, resultados que se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 29. Generación diaria de residuos por barrios y por área de estudio

N°	BARRIOS	VIVIENDAS POR BARRIO	HABITANTES	INORGÁNICA EN Kg.	ORGÁNICA EN Kg.	TOTAL EN Kg.
1	**Eliseo Arévalo**	87,00	300,79	87,62	147,14	234,76
2	**La Chorrera**	58,00	200,52	58,41	98,09	156,50
3	**Flor De Limón**	47,00	162,49	47,33	79,49	126,82
4	**Norte**	129,00	445,99	129,91	218,17	348,09
5	**Centro**	285,00	985,33	287,02	482,01	769,03
6	**Sur**	175,00	605,03	176,24	295,97	472,21
7	**Coliseo**	120,00	414,88	120,85	202,95	323,80
8	**12 De Diciembre**	118,00	407,96	118,84	199,57	318,41
	TOTAL	**1.019,00**	**3.523,00**	**1.026,21**	**1.723,40**	**2.749,62**

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 18. Generación de residuos por barrios según muestreo por vivienda



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- El gráfico 18, presenta los resultados de la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), por Barrios: El Barrio Centro genera 769,03 Kg/día de Residuos; el Barrio Sur en segundo lugar con 472,21 Kg/día; el tercer lugar ocupa el Barrio Norte con 348,09 Kg/día; en el cuarto lugaar el Barrio El Coliseo con 323,80 Kg/día; el quinto lugar le corresponde al Barrio 12 De Diciembre con 318,41K g/día, en el sexto lugar ocupa el Barrio Eliseo Arévalo con 234,76 Kg/día; en el séptimo el Barrio La Chorrera con 156,50 Kg/día y en el octavo lugar se encuentra el Barrio Flor de Limón con 126,82 Kg/día de residuos, dando un total de generación de Residuos dentro del área de estudio de 2.749,62 Kg.

Tabla 30. Generación diaria de Residuos según muestreo por vivienda

TIPO DE BASURA	HABITANTES	Kg.	M³.	% EN Kg.	% EN M³.
Inorgánica	3.523	1.026,21	5,61	37,32	57,32
Orgánica	3.523	1.723,40	4,18	62,68	42,68
TOTAL		**2749,62**	**9,79**	**100,00**	**100,00**

Elaborado por: El Autor.

6.2.2. Muestreo en el lugar de disposición final

Esta actividad consistió en muestrear la basura en el lugar de disposición final, con el objetivo de conocer la cantidad diaria que se deposita y la cuantificación de los subproductos de los residuos Sólidos, mediante el siguiente proceso:

a. Peso de los Residuos orgánicos en el lugar de disposición final

Considerando la cantidad promedio total en m³ de los residuos orgánicos del depósito diario; se colocó en fundas y procedió a pesar, obteniendo el siguiente resultado:

$$Peso\ total = (suma\ de\ todos\ los\ datos\ levantados\ en\ el\ muestreo)$$

$Pt = 639{,}84$ Kg.

Foto 10: Pesado de orgánica, disposición final

b. Peso de los residuos inorgánicos en el lugar de disposición final

Para determinar el peso total de este tipo de residuos se calculó una cantidad promedio en m³ del depósito diario; se dividió en cuatro partes el total de la basura; se tomaron las dos partes opuestas como indica el método de cuarteo; se pesaron y

registraron los datos para luego tabular y encontrar el peso total de los residuos que son depositados diariamente en el relleno sanitario.

$Peso\ total = (Peso\ de\ la\ muestra) X (\#\ de\ divisiones\ en\ el\ muestreo)$

Pt = (P/Kg) (2)

$\boldsymbol{Pt} = (635{,}30)\ (2) = 1270{,}60$ Kg.

Foto 11: Pesado de inorgánica, disposición final.

Con el proceso de muestreo y el procesamiento de datos se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 31. Resultados generales muestreados en el lugar de disposición final

TIPO DE RESIDUO	PESO/Kg	VOLUMEN/M3	% /Kg	% /M3
INORGÁNICA	1.270,60	5,35	66,51	78,85
ORGÁNICA	639,84	1,44	33,49	21,15
TOTAL	**1.910,44**	**6,79**	**100,00**	**100,00**

Elaborado por: El Autor.

c. Cuantificación de subproductos en el lugar de disposición final

La cuantificación de subproductos se llevó a cabo en el lugar de disposición final de los residuos inorgánicos; para este estudio se utilizó las dos partes que quedaron del cuarteo para la determinación del peso total de los residuos inorgánicos; se rompieron las fundas, se picaron los residuos de mayor tamaño y se homogenizó como indica el método de cuarteo; luego se volvió a dividir en cuatro partes, de nuevo se tomó las partes opuestas; este proceso se repitió hasta obtener un peso aproximado de 50 Kg. La cantidad de residuos obtenida mediante el cuarteo se colocó sobre un piso cubierto con geomembrana para evitar la contaminación de la muestra y obtener resultados lo más cercano a la realidad posible.

Foto 12: Subproductos clasificados.

Una vez obtenido la muestra se procedió a regar parcialmente y se clasificó en cada uno de los principales subproductos, hasta que finalmente quede una

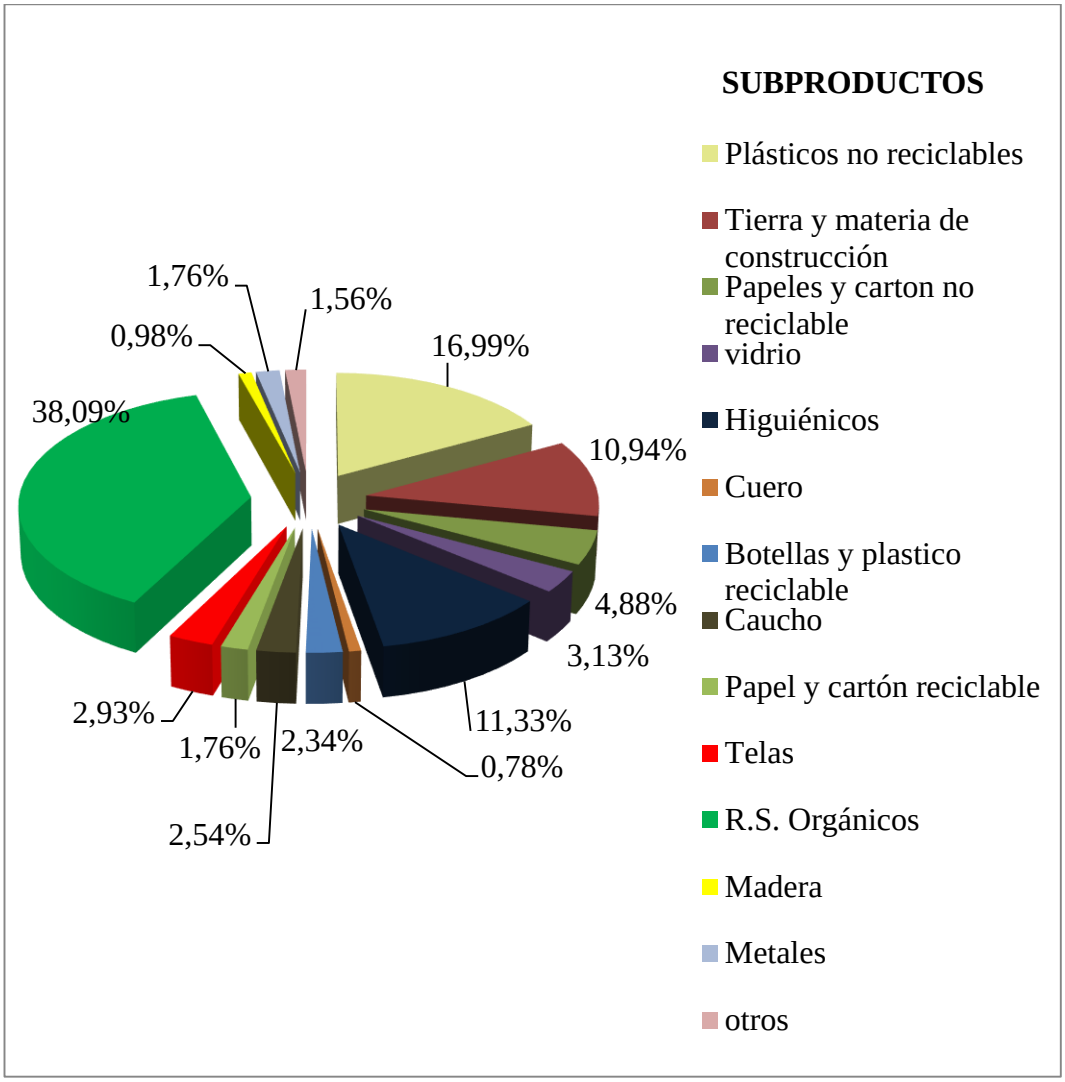
mínima parte de residuos que no se pudo clasificar por su tamaño, a estos residuos se los denomina en conjunto como otros, los cuales también deben ser pesados y cuantificados como un subproducto más, según como indica la norma mexicana para la determinación de subproductos. Luego de la clasificación se pesó, recogieron los datos y por último se procesó la información obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 32. Cuantificación de subproductos en el lugar de disposición final

N°	TIPOS DE RESIDUOS	PESO/Kg.	% en Kg.
1	Plásticos no reciclables	8,70	16,99
2	Tierra y materia de construcción	5,60	10,94
3	Papeles y cartón no reciclable	2,50	4,88
4	vidrio	1,60	3,13
5	Higiénicos	5,80	11,33
6	Cuero	0,40	0,78
7	Botellas y plástico reciclable	1,20	2,34
8	Caucho	1,30	2,54
9	Papel y cartón reciclable	0,90	1,76
10	Telas	1,50	2,93
11	Residuos Orgánicos	19,50	38,09
12	Madera	0,50	0,98
13	Metales	0,90	1,76
14	otros	0,80	1,56
TOTAL		**51,20**	**100,00**

Elaborado por: El autor.

Gráfico 19. Cuantificación de subproductos en el lugar de disposición final



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- En el gráfico 19 se detalla todos los subproductos cuantificados, como resultado se obtuvo que el de mayor generación corresponde a los residuos sólidos orgánicos con el 38,09%; seguido de plástico no reciclable con el 16,99%; en tercer lugar generan tierra y material de construcción conjuntamente con los desechos higiénicos con el 11,33%; en cuarto lugar está la tierra y material de construcción con el 10,94%; en quinto lugar el papel y cartón no reciclable con el 4,88%; en sexto lugar el vidrio y las telas con un aproximado del 3,00%; en el séptimo lugar se encuentran las botellas y plástico reciclable con el 2,34%, en octavo lugar metales, papel y cartón reciclable y otros con alrededor del 2,00% aproximadamente y los últimos lugares ocupan la madera y el cuero con el 0,98% y 0,76 respectivamente.

- **Cuantificación de subproductos del total de residuos muestreados en el lugar de generación**

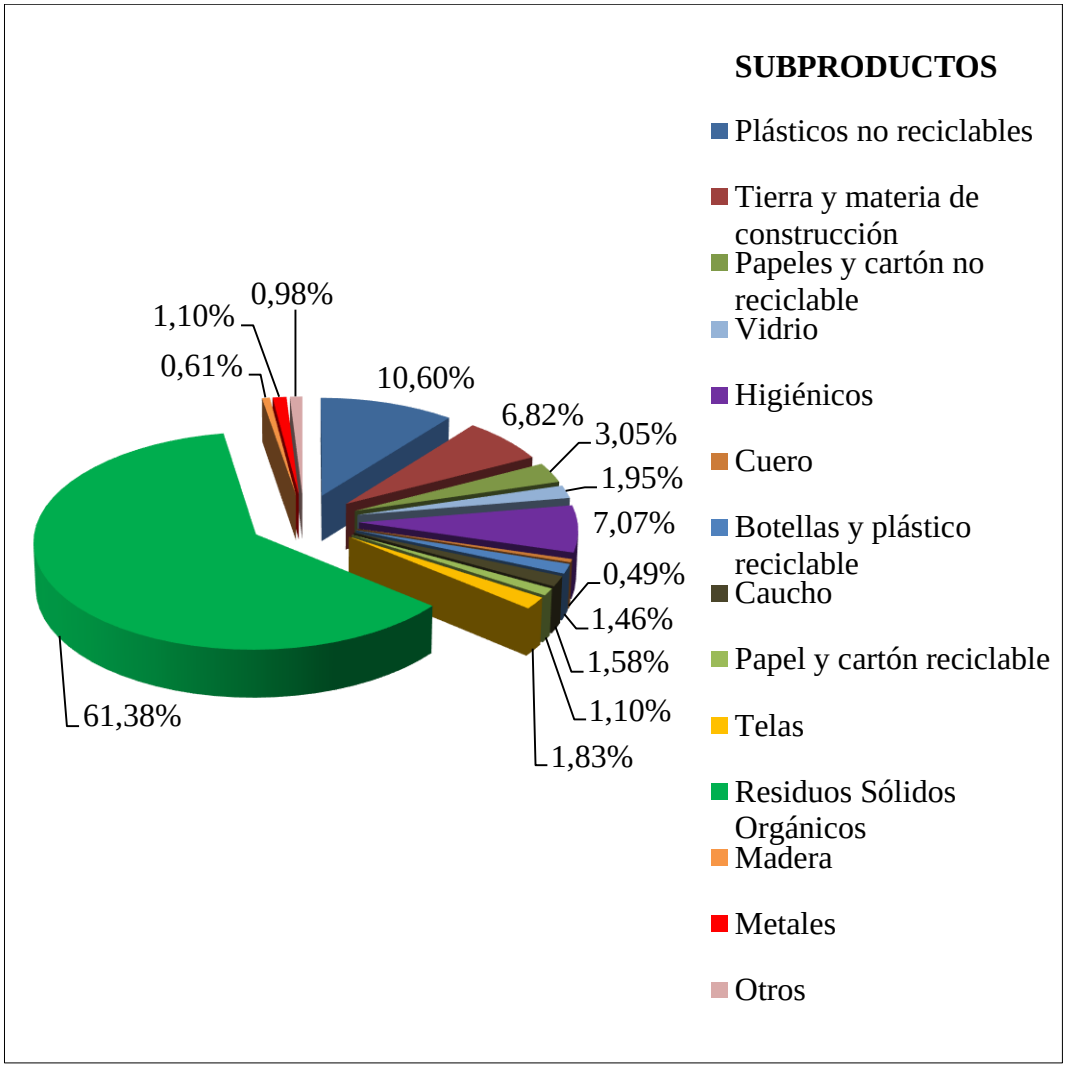
Mediante el mismo proceso de cuantificación y tomando como base los datos de la cuantificación en el lugar de disposición final se calcularon los subproductos a nivel general, considerando incluso los residuos que no se recogen actualmente. En la siguiente tabla se puede conocer los subproductos con sus cantidades en Kg y los respectivos porcentajes (%).

Tabla 33. Cuantificación general de subproductos en el lugar de generación

N°	SUBPRODUCTOS	EN Kg.	EN %
1	Plásticos no reciclables	291,43	10,60
2	Tierra y materia de construcción	187,59	6,82
3	Papeles y cartón no reciclable	83,74	3,05
4	Vidrio	53,60	1,95
5	Higiénicos	194,29	7,07
6	Cuero	13,40	0,49
7	Botellas y plástico reciclable	40,20	1,46
8	Caucho	43,55	1,58
9	Papel y cartón reciclable	30,15	1,10
10	Telas	50,25	1,83
11	Residuos Sólidos Orgánicos	1.687,74	61,38
12	Madera	16,75	0,61
13	Metales	30,15	1,10
14	Otros	26,80	0,98
TOTAL		**2.749,62**	**100,00**

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 20. Cuantificación General de subproductos



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- Los subproductos de mayor generación son los residuos sólidos orgánicos con el 61,38%; seguido de plástico no reciclable con el 10,60%; en tercer lugar está la tierra y materiales de construcción conjuntamente con los desechos higiénicos con un aproximado del 7,00%; en cuarto lugar están el papel y cartón no reciclable con un aproximado del 3,00%; en quinto lugar el vidrio y las telas con un aproximado del 2,00%; en el sexto lugar se encuentran los metales, papel y cartón reciclable, botellas y plástico reciclable, metales, caucho y telas con alrededor del 1% y el último lugar se encuentra cuero, madera y otros con un porcentaje de 0,50%. Este resultado nos muestra que la mayor cantidad de Residuos son orgánicos y un gran porcentaje se encuentran dentro de los reciclables, esto indica que con una buena clasificación, se mejoraría el proceso de disposición final.

- **Peso volumétrico o densidad de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Para determinar el peso volumétrico de los residuos se utilizó un envase de 0,032 m3 (7 galones aproximados). Se tomaron los residuos homogenizados utilizados en la cuantificación de subproductos del estudio anterior, se llenó el envase hasta el borde, se alzó y dejó caer para compactar sin presionar los residuos y luego se volvió a llenar hasta el borde según indica la Norma Mexicana; se pesó y tomo los datos; este proceso se repitió siete veces con el fin de obtener una medida del peso de la basura por envase, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 34. Determinación del peso volumétrico

N°	PESO BRUTO Kg/M3	ENVASE VACÍO/Kg.	PESO DE RESIDUOS/Kg.
1	7,40	1,10	6,30
2	9,50	1,10	8,40
3	6,80	1,10	5,70
4	9,60	1,10	8,50
5	8,60	1,10	7,50
6	9,50	1,10	8,40
7	7,60	1,100	6,50
TOTAL	**59,00**	**7,700**	**51,30**
MEDIA	**8,43**	**1,10**	**7,33**

Elaborado por: El Autor.

Con el peso promedio de 7,33 Kg y el volumen del envase de 0,032 m^3, se calculó el peso volumétrico de los Residuos como llegan al lugar de disposición final, a través de la siguiente formula:

$$\textbf{Peso volumétrico} = \frac{\text{Peso promedio de los Residuos}}{\text{Volumen del envase}}$$

$$\mathbf{Pv} = \frac{7,33}{0,032} = 232,49 \text{ Kg/m}^3$$

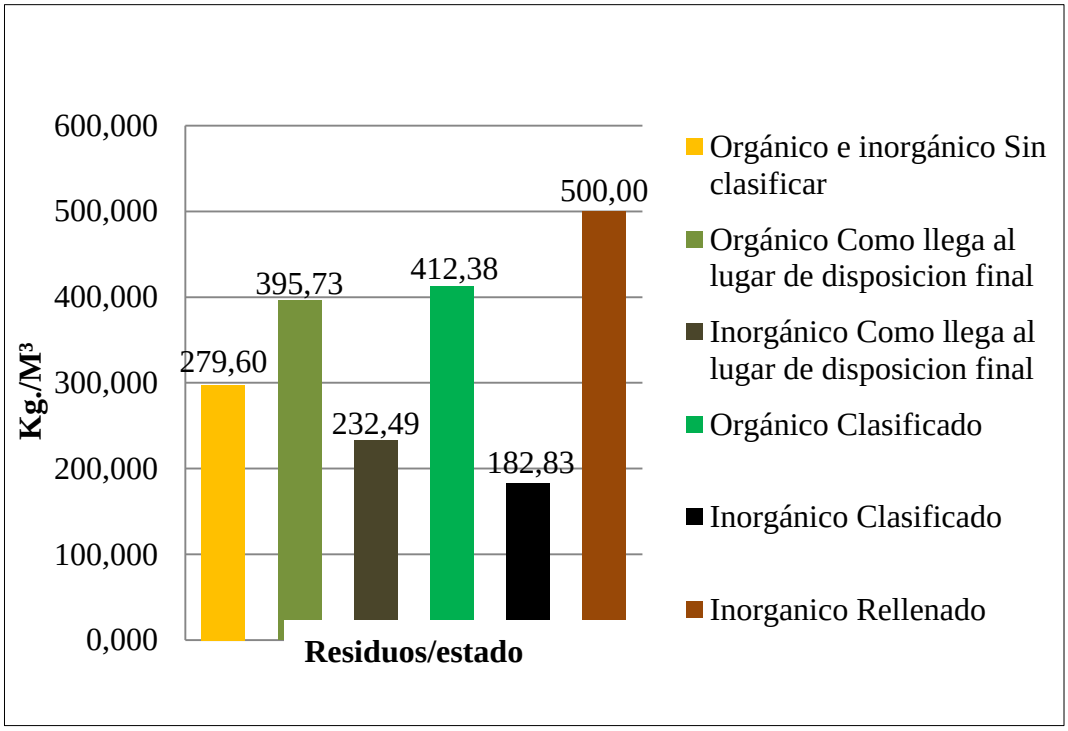
Con el mismo proceso se obtuvieron los pesos volumétricos de los residuos orgánicos e inorgánicos, clasificados y no clasificados, obteniendo la variación de pesos volumétricos en base al tipo y al estado de Manejo de los Residuos, como se muestran e la siguiente tabla:

Tabla 35. Variación de la densidad o pesos volumétricos

RESIDUO	ESTADO DE VARIACIÓN	PESO VOLUMÉTRICO EN Kg/M3
Orgánico e Inorgánico	Sin clasificar.	297,600
Orgánico	Semiclasificado (Como llega al lugar de disposición final)	395,730
Inorgánico	Semiclasificado (Como llega al lugar de disposición final)	232,489
Orgánico	Orgánico Clasificado	412,380
Inorgánico	Inorgánico Clasificado	182,830
Inorgánico	Inorgánico Rellenado	500,000

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 21. Variación de pesos volumétricos



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- En el gráfico 21 se expone la variación de los pesos volumétricos que existe entre los tipos de residuos y de acuerdo su estado de tratamiento. El residuo que más peso volumétrico tiene es el residuo inorgánico con 500,00 Kg/m^3; seguido de los residuos orgánicos con 412,38 Kg/m^3; el tercer lugar ocupa los residuos orgánicos como llega al lugar de disposición final con 395,73 Kg/m^3; en cuarto lugar esta los residuos orgánicos e inorgánicos sin clasificar con 297,60 Kg/m^3; el quinto lugar corresponde a los residuos inorgánicos como llega al lugar de disposición final con 232,49 Kg/m^3 y en sexto lugar se encuentran los residuos inorgánicos clasificados con 182,83 Kg/m^3. Estos resultados indican como el estado de Manejo o tratamiento de los Residuos influye directamente en la cantidad de estos.

6.2.3. Resultados generales de la caracterización de los Residuos

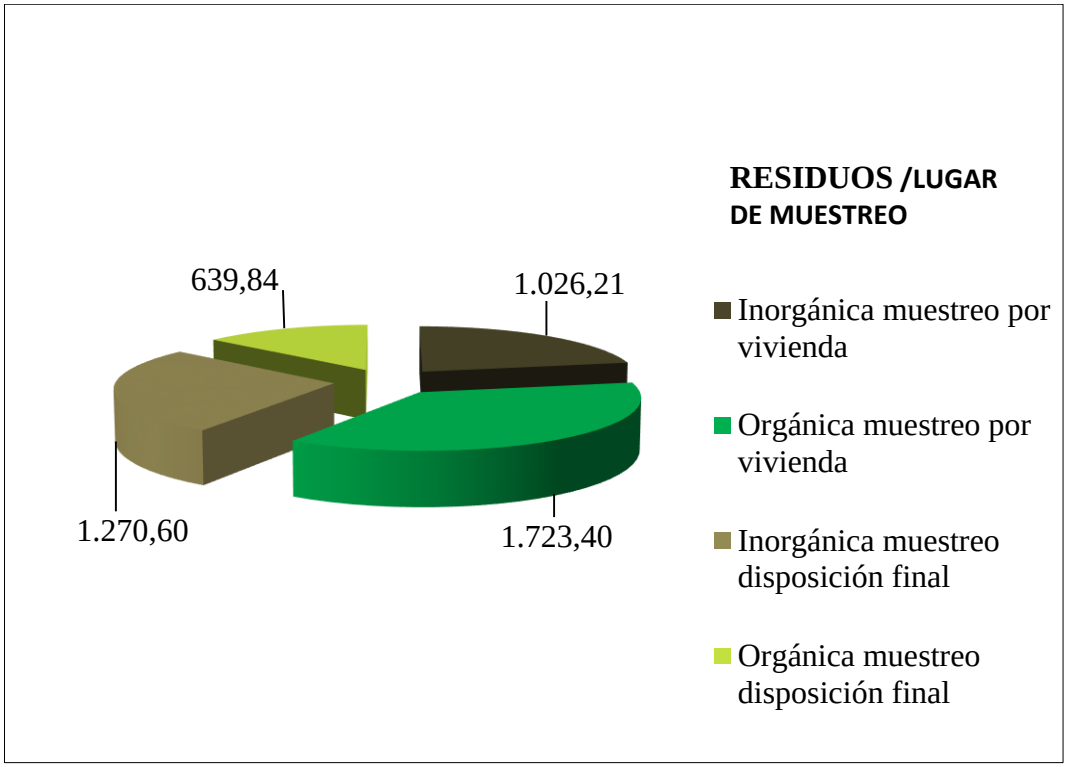
Los resultados generales de la caracterización de los residuos sólidos, se determina mediante la comparación de resultados entre el muestreo por vivienda y el muestreo en el lugar de disposición final, obteniendo como resultados la cantidad de residuos que se mesclan y los residuos que no son recogidos.

Tabla 36. Comparación de resultados entre el muestreo por vivienda y el muestreo en el lugar de disposición final

TIPO DE RESIDUO	MUESTREO POR VIVIENDA/Kg	DISPOSICIÓN FINAL EN Kg	RESIDUOS MEZCLADOS/ Kg	RESIDUOS NO RECOLECTADOS/ Kg	% DE RESIDUOS MEZCLADOS/Kg	% DE RESID. NO RECOGIDOS/Kg
Inorgánica	1.026,22	1.270,60	34,00	205,54	1,24	7,48
Orgánica	1.723,40	639,84	483,92	633,64	17,60	23,05
Total	**2.749,62**	**1.910,44**	**517,92**	**839,18**	**18,84**	**30,52**

Elaborado por: El Autor.

Gráfico 22. Comparación de resultados



Elaborado por: El Autor.

Interpretación.- En el gráfico 22, se detalla los resultados del total de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), mediante el muestreo por vivienda y en el lugar de disposición final; se hace una comparación entre los dos etapas de muestreo y se determina que en el área de estudio genera 2.749,62 Kg, de los cuales 1.723,40 Kg son inorgánicos y 1.026,22 Kg son orgánicos; mientras que el resultado de los residuos que llegan al lugar de disposición final es de 1.910,44 Kg, de los cuales son residuos inorgánicos semiclacificados 1270,60 Kg y residuos orgánicos semiclasificados 639,48 Kg. En base a estos resultados se determina que en el manejo actual de los Residuos no se recogen 839,18 Kg, de ellos 205,53 Kg de residuos inorgánicos y 633,64 Kg de residuos orgánicos; que en el proceso de almacenamiento y recolección se mezclan en una cantidad de 517,92 Kg de ellos 34,00 Kg son inorgánicos y 483,92 Kg son orgánicos (ver tabla 34). Por lo tanto se hace notable la necesidad de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, basado en los resultados del diagnóstico y enmarcado en la Normativa legal vigente, con el fin de reducir en lo posible los problemas encontrados por la falta de una adecua gestión.

6.3. Diseñar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

6.3.1. Introducción

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, es un instrumento técnico que servirá al Gobierno cantonal de Limón Indanza de la Provincia de Morona Santiago para conseguir una gestión adecuada de los Residuos Sólidos, el mismo que está diseñado en base al diagnóstico de la gestión actual, la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos y a la normativa legal vigente.

6.3.2. Alcance del Plan de Manejo de los Residuos Sólidos

El presente Plan de Manejo es aplicable para los ocho Barrios del Centro Urbano de la cabecera cantonal Limón Indanza y para los lugares de disposición final de los residuos orgánicos e inorgánicos. Los ocho barrios se muestran a continuación:

- Barrió Eliseo Arévalo
- Barrió la Chorrera
- Barrió Flor de Limón
- Barrió Norte
- Barrió Centro
- Barrió Sur
- Barrió el Coliseo
- Barrió 12 de Diciembre

Con el fin alcanzar los objetivos de este estudio y dar cumplimiento con las disposiciones de la legislación ambiental vigente, este Plan de Manejo de Residuos Sólidos, se ha orientado prioritariamente a la aplicación de medidas de educación y capacitación sobre temas de prevención y mitigación ambiental, socialización de las políticas de manejo de los Residuos Sólidos y un programa para el seguimiento y auditorías internas de las actividades que contiene el presente Plan de Manejo.

6.3.3. Objetivos

a. General

Proponer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para fortalecer la gestión de los Residuos Sólidos en el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza para mejorar la calidad del entorno urbano ambiental y por ende la calidad de vida de los habitantes.

b. Específicos

- Concientizar, capacitar y educar a la ciudadanía sobre la importancia ambiental y social del manejo adecuado de la basura.
- Prevenir y mitigar impactos en el ambiente y en la salud humana a través un proceso apropiado sobre el manejo interno y externo de los Residuos.
- Dar un tratamiento y disposición final de los Residuos Sólidos acorde a las necesidades de la población y la legislación vigente.

6.3.4. Responsable de la ejecución del Plan

El único responsable para la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos es el Gobierno Municipal del cantón Limón Indaza a través del Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A) y la Comisaría municipal.

6.3.5. Marco Legal

Las medidas y actividades del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), estarán enmarcadas en la legislación ambiental vigente del Ecuador, así como la Constitución de la República; El Plan Nacional del Buen Vivir; La ley Orgánica de Salud; La ley de Gestión Ambiental; El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS); El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y las Ordenanzas municipales vigentes del cantón Limón Indanza establecida para el Manejo de los Residuos Sólidos.

6.3.6. Estructura del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Este documento constituye una herramienta técnica, compuesta por una serie de actividades y procedimientos prácticos, planificados bajo un cronograma dinámico para su ejecución y cumplimiento. Esta herramienta está estructurada mediante ocho Programas:

- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de fortalecimiento institucional
- Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos
- Programa de barrido de vías y áreas públicas
- Programa de recolección y transporte
- Programa de tratamiento, recolección y disposición final
- Programa de seguridad y salud ocupacional
- Programa de Seguimiento y auditoría

6.3.7. Programa de capacitación y educación ambiental

Este programa contiene un conjunto de medidas básicas para preparar, capacitar y formar a los habitantes del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, desarrollando habilidades y actitudes necesarias para ser parte activa en la gestión de los Residuos Sólidos, con el fin de aportar con nuevos conocimientos y técnicas para la gestión municipal en el manejo de la basura.

a. Objetivos

- Concientizar a los pobladores del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza sobre la importancia ambiental y social de un manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Educar y capacitar a los habitantes del área de estudio sobre las medidas necesarias para un manejo adecuado de los residuos sólidos.

b. Alcance del programa

Este programa abarca a todas las partes involucradas dentro de un adecuado manejo de los Residuos Sólidos del área de estudio, partes conformadas por:

- Trabajadores del área del manejo de los residuos sólidos del municipio del cantón Limón Indanza
- Estudiantes de colegios
- Estudiantes de escuelas
- Moradores de los ocho barrios
- Ciudadanía en general

c. Cronograma de actividades

Tabla 37. Cronograma de actividades de capacitación y educación ambiental

N°	Sectores de aplicación	Actividad y modo de aplicación	Tiempo en meses						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Ciudadanía en general.	Socialización radial del contenido del programa.	**X**						
2	Colegios: Ríos Santiago, Nacional Limón y Camila Gallegos Domínguez.	Charlas de concientización y capacitación directa.		**X**	**X**				
3	Escuelas: Soldado José Monge, Alvino del Curto y Simón bolívar.	Charlas de concientización y capacitación directa.				**X**	**X**		
4	Barrios: Eliseo Arévalo, La chorrera, Flor de Limón, Norte, Centro, Sur, El Coliseo y 12 de Diciembre.	Charlas de concientización y capacitación directa.						**X**	**X**
5	Ciudadanía en general.	Información periódica radial y física.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Elaborado por: El autor.

d. Temas de capacitación y educación Ambiental

Las actividades de capacitación y educación se desarrollaran en base a un cronograma y bajo la estructura de los siguientes temas:

- Motivación personal.
- Principales problemas ambientales y de salud humana por el mal manejo de los Residuos Sólidos.
- Ventajas ambientales y sociales de un manejo correcto de los Residuos.
- Capacidad natural de descomposición de los Residuos orgánicos e inorgánicos.
- Deberes y derechos de los ciudadanos frente al manejo de los Residuos.
- Servicio adecuado, relaciones humanas y compañerismo dentro del manejo de los Residuos Sólidos.
- Uso correcto de los equipos de protección personal.
- Buenas prácticas para reducir la generación de los Residuos Sólidos.
- Medidas clasificación, almacenamiento en la fuente y entrega de los Residuos Sólidos.
- Uso correcto de los contenedores públicos.
- Proceso adecuado de barrido de vías y áreas públicas, recolección y transporte de los Residuos Sólidos.
- Proceso correcto de tratamiento recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos.
- Tipos y subproductos de los Residuos Sólidos.
- Normativa ambiental vigente y medidas a aplicarse para el manejo de los Residuos Sólidos en el área de estudio.

e. Materiales de capacitación y educación ambiental

Para la capacitación y educación ambiental existen algunas herramientas e instrumentos pedagógicos que pueden ser utilizados en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):

- Diapositivas
- Afiches y volantes de distribución masiva (Ej. Trípticos)
- Material, plegables, cuadros murales y espacios radiales.
- Videos y música
- Carteleras y Cartillas

f. Responsable de la ejecución del programa

El responsable de la ejecución del programa es el Gobierno municipal del cantón Limón Indanza a través de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A), la cual debería disponer de técnicos capacitados en diferentes áreas ambientales.

6.3.8. Programa de Fortalecimiento Institucional

Este programa contiene estrategias o medidas económicas y/o estructurales para fortalecer a la institución Municipal del Cantón Limón Indanza, institución que actualmente está en cargada por ley el manejo de los residuos y por ende será la encargada de ejecutar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

a. Objetivos

- Disponer del asesoramiento necesario para desarrollar proyectos para el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Tener la capacidad económica y técnica para ejecutar proyectos afines al manejo de los residuos sólidos.

b. Alcance del programa

Este programa es aplicable en el Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza, dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A) y la Comisaría Municipal.

c. Cronograma de actividades

Tabla 38. Cronograma de actividades de fortalecimiento institucional

N°	Sectores de aplicación	Actividades	Tiempo en meses						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Ministerio del Ambiente.	Solicitar asesoramiento técnico.	**X**	**X**					
2	Unidad de Gestión Ambiental municipal.	Contratar profesionales dentro del área ambiental.	**X**	**X**	**X**				
3	Unidad de Gestión Ambiental municipal.	Elaborar proyectos de saneamiento ambiental.		**X**	**X**	**X**			
4	Banco del Estado	Buscar financiamiento para proyectos de saneamiento ambiental				**X**	**X**	**X**	**X**
5	Gobierno municipal del cantón Limón Indasnza.	Designar un mayor presupuesto para proyectos de saneamiento ambiental.					**X**	**X**	**X**

Elaborado por: El Autor.

d. Estrategias de fortalecimiento institucional

- Solicitar la cooperación del Ministerio del Ambiente para el proceso de asesoramiento y capacitación al personal de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A), en la gestión de los Residuos Sólidos.
- Reforzar el área ambiental municipal con profesionales afines a esta área.
- Elaborar proyectos de saneamiento Ambiental acordes a las necesidades de la población.
- Buscar financiamiento del Estado para proyectos de saneamiento Ambiental, basados en la ley Orgánica de salud (Art. 100).
- Buscar financiamiento para proyectos relacionados con la gestión de los Residuos Sólidos a través de los fondos de Ecuador estratégico, considerando que Limón Indanza se encuentra de una zona minera.

- Designar más recursos del presupuesto municipal para la gestión de los Residuos Sólidos dentro del cantón.
- Revisión y actualización de la ordenanza municipal para el manejo de los Residuos Sólidos.
- Estructurar políticas de incentivos para comprometer a la colectividad a cumplir su parte como involucrados dentro de la gestión de los Residuos.

e. Responsable

El responsable es el Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza representado por el Sr. Alcalde, a través de la unidad de Gestión Ambiental.

6.3.9. Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los residuos sólidos

Este programa contempla el almacenamiento temporal en el sector público y privado; cómo se debe almacenar y clasificar los residuos sólidos urbanos, siendo la primera etapa en el proceso del manejo de la de los Residuos, de esta etapa depende el resto del proceso en la gestión de los residuos sólidos.

a. Objetivos

- Garantizar el uso de contenedores para la el almacenamiento y clasificación correctos en el lugar de generación de los residuos con el fin de evitar problemas en todo el proceso del Manejo.
- Alcanzar un proceso integrado entre las partes involucradas en el Manejo de los Residuos con el fin reducir costos, problemas ambientales y sociales.

b. Alcance del programa

El programa está diseñado para todos los lugares públicos y las 1019 viviendas del centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

c. Cronograma de actividades

Tabla 39. Cronograma de actividades de almacenamiento, clasificación y entrega de los Residuos Sólidos

N°	Sectores de aplicación.	Actividad	Tiempo en meses						
			1	2	3	4	5	6	7
1	En los lugares de mayor generación y en los de difícil acceso.	Reparación de los existentes y colocación de nuevos contenedores con capacidad de 1m³ y 0,25m³.	**X**	**X**					
2	En los lugares de mayor tráfico peatonal del área de estudio	Reparación y reubicación de los existentes y colocación de nuevos contenedores con capacidad de 0,045m³.	**X**	**X**	**X**				
3	En todas las calles del centro urbano, distribuidos de forma estratégica.	Colocación de contenedores inoxidables con capacidad de 0,025m³.			**X**	**X**	**X**		
4	Todas las viviendas, negocios e instituciones que generen residuos internamente.	Entrega de tachos reglamentados para la recolección interna, con capacidad de 0,045m³ y 0,068m³.			**X**	**X**	**X**		
5	Centro urbano de la cabecera cantonal de Limón Indanza.	Seguimiento y control del uso de contenedores y el proceso de clasificación preestablecida por la entidad de aseo.				**X**	**X**	**X**	**X**

Elaborado por: El Autor.

d. Medidas a tomar

- Se colocarán 4 contenedores con capacidad de 0,25m³, estarán distribuidos a lo largo del área de estudio, ubicados estratégicamente en

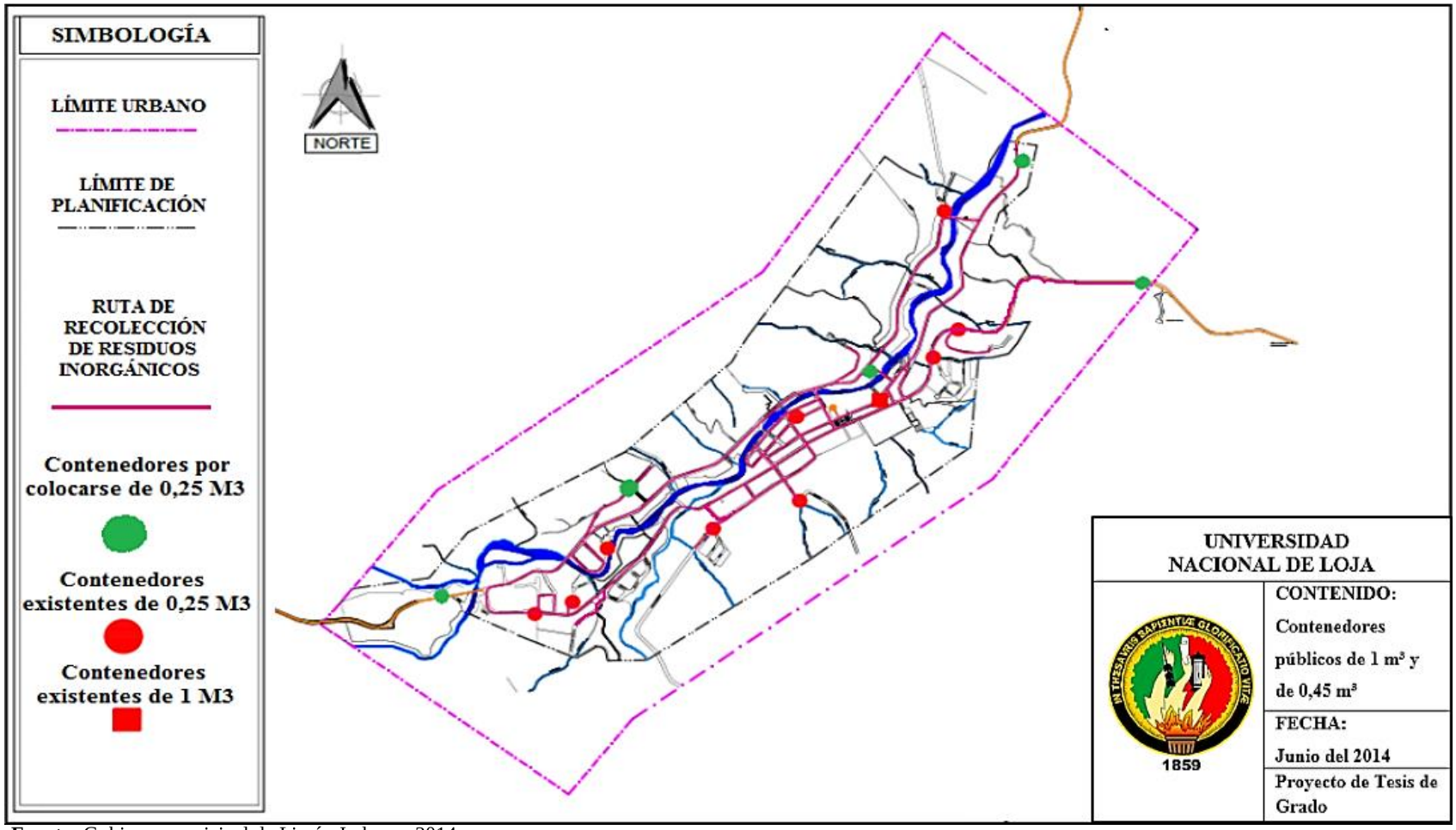
lugares de mayor generación de Residuos, según como se indica en el mapa ***(Ver Mapa 12: Contenedores de 1 m^3 y de 0,25m^3, pág. 127)***

Foto 13: Contenedores de 0,25m³.

- Se instalarán 18 contenedores metálicos inoxidables con una capacidad de 0,045m^3, a lo largo del área de estudio, ubicados estratégicamente en lugares de mayor generación y circulación peatonal ***(Ver Mapa 13: Contenedores de 0,045m^3, pág. 128).***

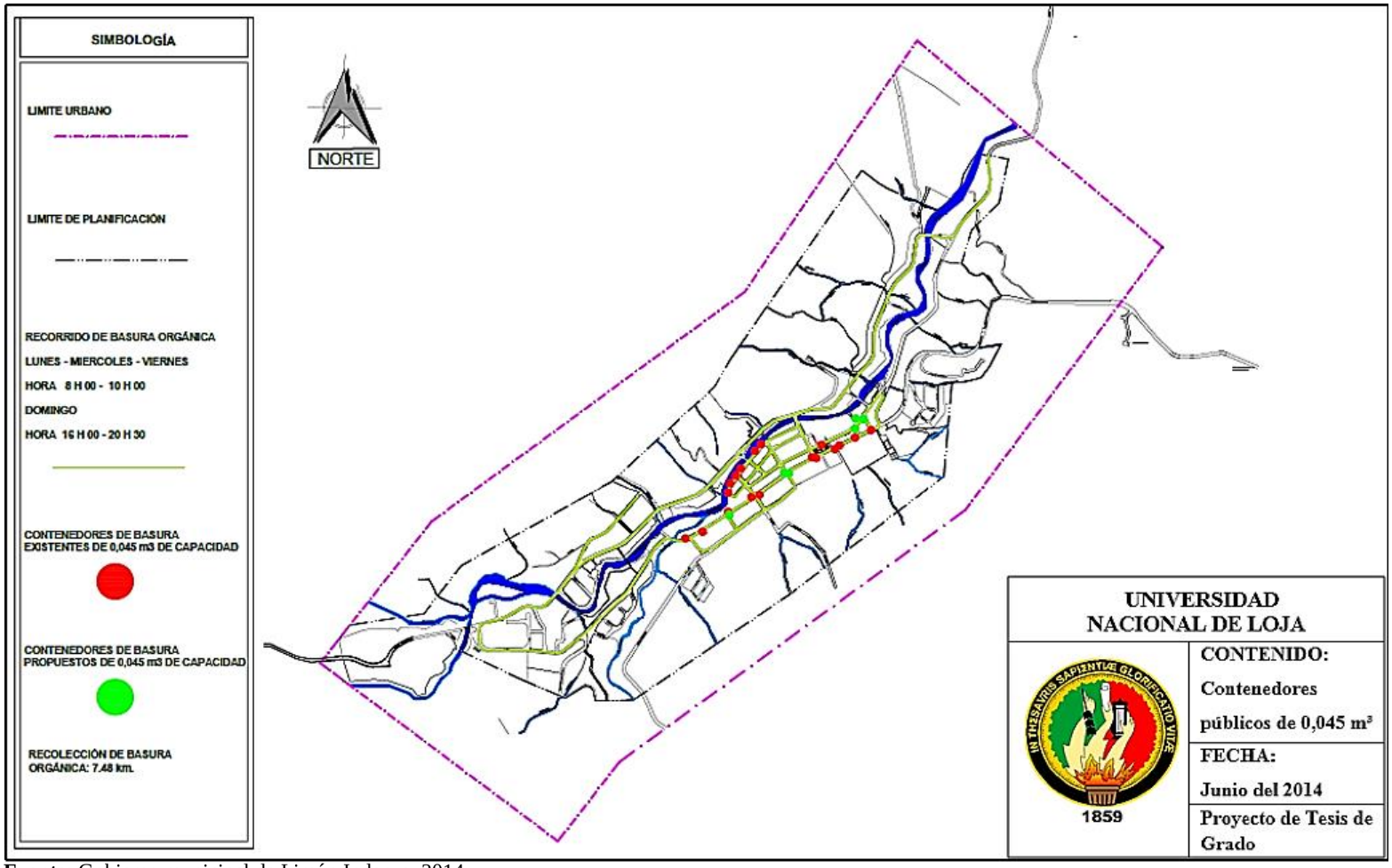
Foto 14: Contenedor público con capacidad de 0,045.

Mapa 12. Ubicación de contenedores de 1,00 m³ y de 0,25 m³.



Fuente: Gobierno municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

Mapa 13. Ubicación de contenedores de 0,045 m³.

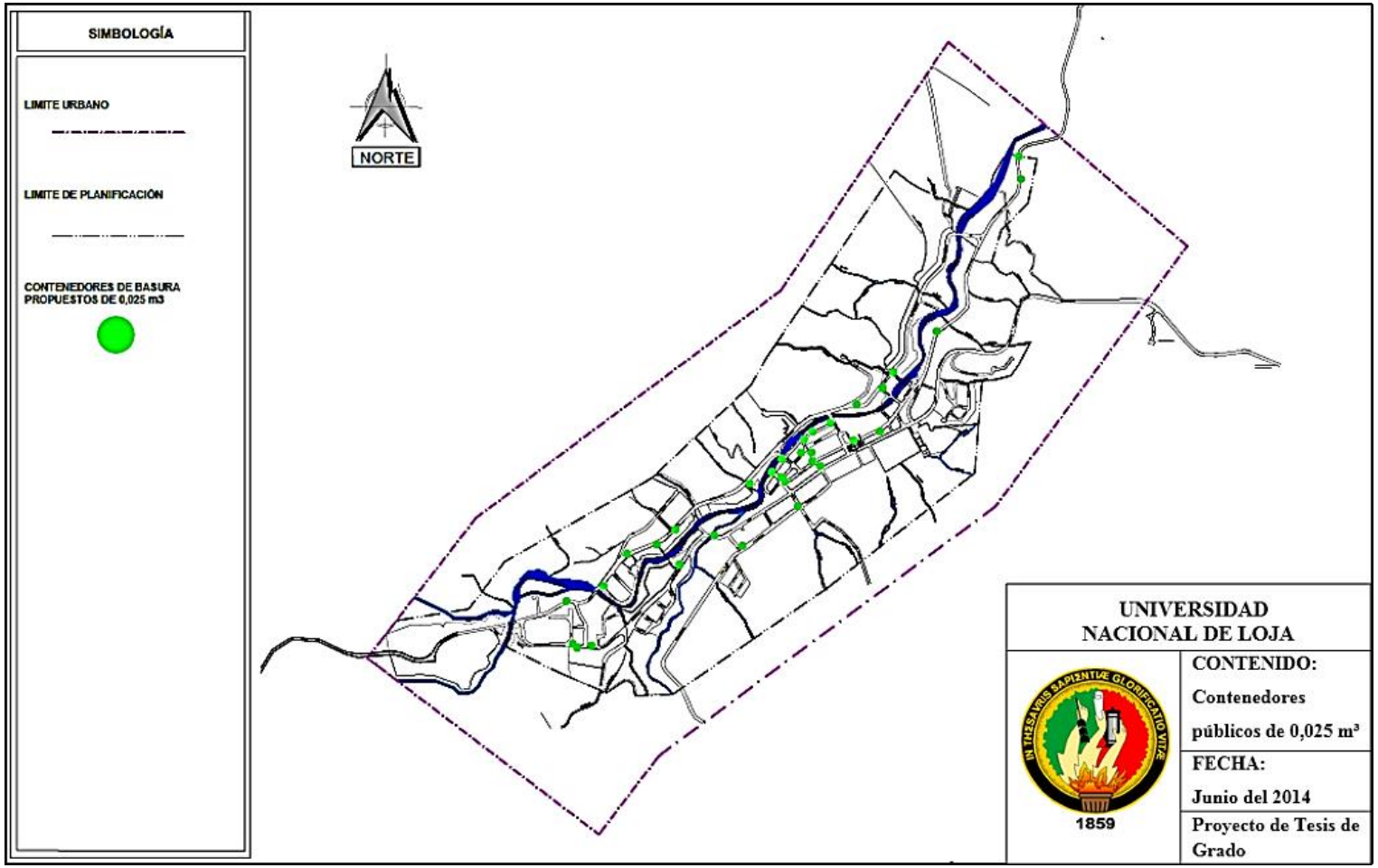


Fuente: Gobierno municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

- Todas las viviendas y locales con menor generación de Residuos Sólidos, deberán adquirir del municipio 3 tachos plásticos con tapa, de color negro, verde y azul, con capacidad de 0,045 m^3, en los de color negro se almacenarán los residuos inorgánicos, en los de color verde se depositarán los residuos orgánicos y los de color azul serán para los reciclables como latas botellas de plástico y vidrio a excepción del cartón que deberían manejarlo por separado.
- Todas las viviendas, comerciales o negocios que generen cantidades superiores a 0,045 m^3, de residuos sólidos, dispondrán de 3 tachos adquiridos del municipio, serán de color negro, verde y azul con capacidad de 0,068 m^3, los mismos que servirán para almacenar los Residuos inorgánicos, orgánicos y reciclables respectivamente; las viviendas, comerciales, o negocios que supere la capacidad mencionada deben adquirir sus propios envases con mayor capacidad pero respetando las demás características.
- Con el fin de dar servicio a los peatones y disminuir la basura en las vías y lugares públicos, se instalarán 32 contenedores metálicos inoxidables, con capacidad de 0,025 m^3, estarán distribuidos estratégicamente y colocados en los postes de alumbrado público mediante convenio con la empresa eléctrica. ***(Ver Mapa 14: contenedores de 0,025 m^3, pág. 130)***

Foto 15: Contenedor con capacidad de 0,025m^3.

Mapa 14. Ubicación de contenedores de 0,025 m³.



Fuente: Gobierno municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

d. Responsable

El responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa es el Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza a través de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A), mediante la reforma a la Ordenanza Municipal para el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

6.3.10. Programa de barrido de vías y áreas públicas

Este programa plantea una estructura de organización y equipamiento, acorde a las necesidades del proceso de gestión para llevar a cabo el barrido de vías y áreas públicas, con el fin de mejorar el ornato de la ciudad y disminuir la contaminación del ambiente.

a. Objetivos

- Optimizar recursos y conseguir resultados positivos en el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), mediante el barrido de vías y áreas públicas del centro urbano de la cabecera cantonal de Limón Inadanza.
- Disminuir los impactos visuales, mal olor, la afección al ambiente y la salud de la población mediante el barrido de vías y área públicas del área de estudio.

b. Alcance del programa

Este programa contiene actividades aplicables para todas las calles, vías asfaltadas, adoquinadas y áreas públicas como parques, canchas, plazas, graderíos, pasajes peatonales jardinería, etc. del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal del Limón Indanza.

c. Cronograma de actividades

Tabla 40. Cronograma de actividades de barrido de vías y áreas públicas

N°	Sectores de aplicación.	Actividad	Tiempo en meses						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Unidad de Gestión Ambiental municipal.	Conformación de grupos y designación de circuitos de barrido.	**X**						
2	Unidad de Gestión Ambiental municipal.	Adquisición y entrega de equipos y herramientas al personal de barrido.	**X**	**X**	**X**				
3	Vías y áreas públicas del centro urbano del cantón Limón Indanza.	Control y seguimiento del cumplimiento del barrido en cada circuito pre asignado.			**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Elaborado por: El Autor.

d. Medidas de aplicación

- **Selección de Equipos de protección personal y de trabajo**

Será obligatorio la utilización de equipos de protección personal como overol de color tomate fosforescente, se alternará con un pantalón jean, camiseta con cuello cerrado, complementado por zapatos industriales, gorra ecológica, guantes de cuero y de caucho según la ocasión, mascarilla y un poncho de aguas para protegerse de la lluvia.

- **Rutas circuitos y frecuencias de barrido**

El barrido se desarrollará mediante 6 rutas, 6 circuitos y durante los 5 días laborables de la semana, en 2 horarios diferentes; se designará el personal necesario y capacitado para esta actividad como se indica a continuación:

Ruta 1.- Esta ruta corresponde a un circuito para el barrido de lugares públicos como la cancha deportiva El Arbolito y vías aledañas, Plaza del Mercado Norte, los atrios de la Iglesia Guadalupana, la Cancha Deportiva Central, el Parque del Niño, la Cancha Deportiva de la Paz, la Multicancha Deportiva el Huequito y la Multicancha Deportiva del Coliseo. Esta actividad será desarrollada por un trabajador, de preferencia mujer considerando que es un trabajo liviano y que los residuos serán depositados en los contenedores de cada lugar; el horario será de 07H00 a 16H30, de lunes a viernes ***(Ver Mapa 15: Rutas de Barrido, pág. 135).***

Ruta 2.- Esta ruta inicia en el Sector el Cuyero – Vía Macas; luego por la Av. 12 de Diciembre; la Calle de las Piscinas; retoma la Av. 12 de Diciembre; continua por la Av. del Ejército y la entrada al Hospital, terminando la ruta en las bodegas municipales frente al hospital. Para esta actividad se necesita la colaboración de un trabajador y se desarrollará en un horario de 07H30 a 16H30 de lunes a viernes. ***(Ver Mapa 15: Rutas de Barrido, pág. 135).***

Ruta 3.- Esta ruta está estructurada para un circuito de barrido, iniciando desde la mecánica municipal por la Calle 28 de Mayo; luego la Calle Juan Toledo; la vía a la Unión hasta la Calle de Cementerio; retoma la Calle 28 de Mayo y continua hasta la Calle 11 de Julio junto al Parque Central, terminando la jornada en las bodegas municipales, Para esta actividad es necesario un trabajador y se desarrollará en un horario de 07H30 a 16H30 de lunes a viernes ***(Ver Mapa 15: Rutas de Barrido, pág. 135).***

Ruta 4.- Esta ruta está programada para recorrer las calles del centro de la ciudad, iniciando por la Cancha el Huequito, continua por la Calle Quito, incluyendo las calles secundarias como la Rafael Cordero y la Oriente, hasta la 11 de Julio; luego por la Av. 28 de Mayo; la 10 de Agosto y la Teniente Hugo Ortiz

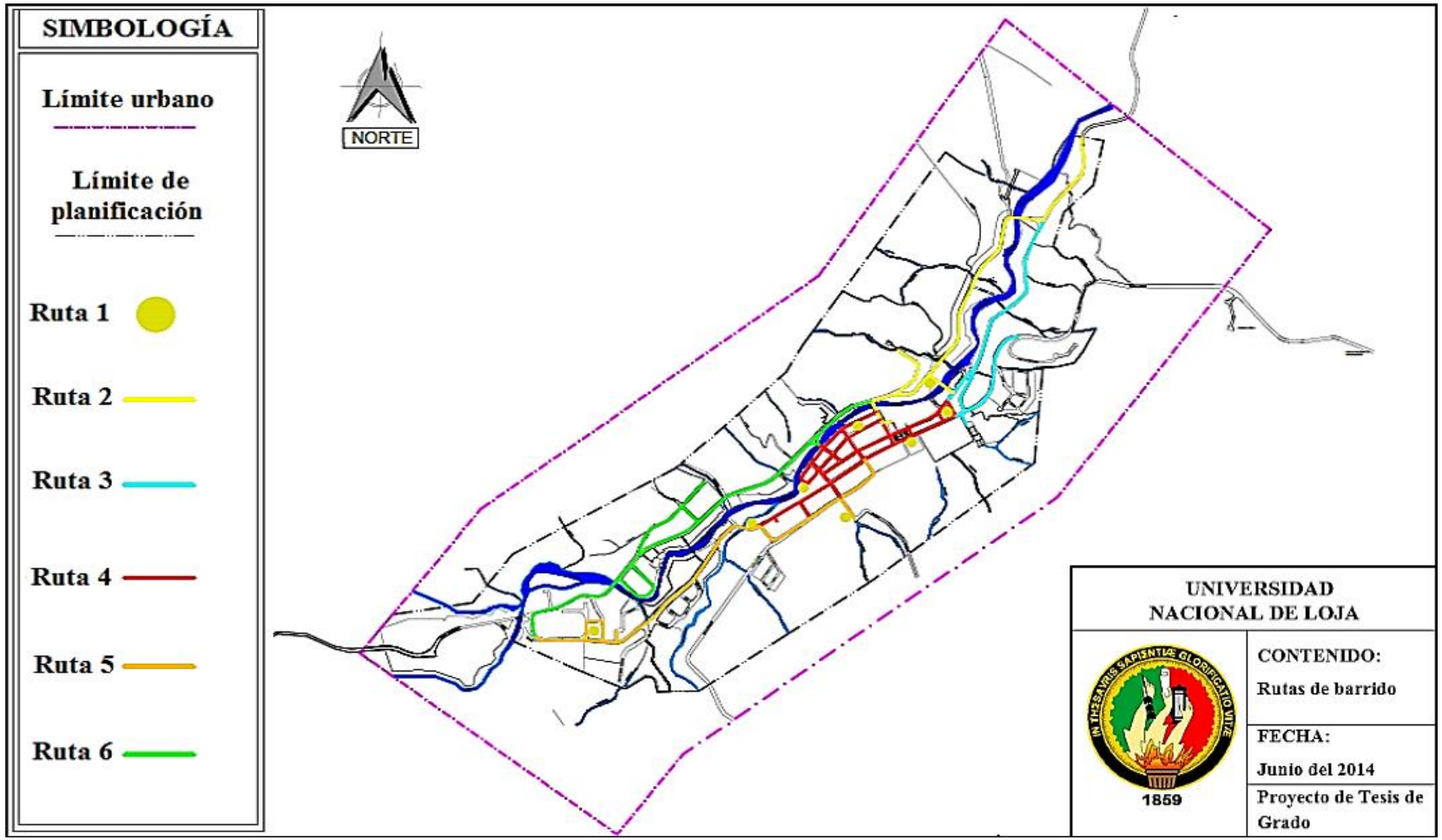
incluyendo las secundarias como la Calle "D", la P. Miguel Ulloa, la Simón Bolívar, la Oriente, la Isaac Orellana, terminando en la Av. del Ejército hasta llegar a las Bodegas municipales frente al Hospital. Para esta actividad es necesario la colaboración de dos trabajadores, en el horario de 02H00 a 06H00, de lunes a viernes. El objetivo de este horario es comenzar el día con un ambiente limpio y no causar molestias durante el horario de labores regulares en la zona central del área urbana ***(Ver Mapa 15: Rutas de Barrido, pág. 135).***

Ruta 5.- Esta ruta cubriría las siguientes vías; partirá desde el destacamento de policía Nacional, avanzando hacia el Coliseo por la Av. 12 de Diciembre incluyendo las calles secundarias La "T", La "U" y la entrada al Colegio Nacional Limón; luego por la calle Jorge Enríquez; continua por la 6 de Diciembre; desciende por la Oriente hasta la calle Quito y terminando la jornada laboral en las bodegas municipales frente al Hospital. Para esta actividad es necesario un trabajador y se desarrollará en un horario de 07H30 a 16H30 de lunes a viernes ***(Ver Mapa 15: Rutas de Barrido, pág. 135).***

Ruta 6.- Esta ruta iniciaría desde el destacamento de policía Nacional, continuando por el barrio 12 de Diciembre, por la Av. 12 de Diciembre de Sur a Norte, incluyendo las calles secundarias La "M", La "N" y por La Alberto Espinoza (escalinatas), hasta la Av. del Ejército y termina en las bodegas municipales frente al Hospital. Esta actividad será desarrollada por un trabajador, mediante un horario de 07H30 a 16H30, de lunes a viernes ***(Ver Mapa 15: Rutas de Barrido, pág. 135).***

Según el análisis de la gestión actual, un trabajador barre un promedio de 2,21 Km/día, por lo que se ha considerado que ningún circuito este alejado de este promedio, con excepción del circuito de la ruta 4 que corresponde al área central y considerando que con la capacitación y educación ambiental y la colocación de contenedores por toda el área de estudio los residuos de esta zona reducirán en un 40% aproximadamente.

Mapa 15. Distribución de las rutas de barrido



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

e. Responsable

El responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa es el Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza, a través de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A), y la comisaría municipal, en base a la Ordenanza para el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) actualizada.

6.3.11. Programa de recolección y transporte

Este programa permitirá realizar un proceso de recolección y transporte adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), con una logística adecuada, personal necesario, equipos, rutas, circuitos frecuencias y horarios establecidos para estas actividades.

a. Objetivos

- Optimizar los recursos económicos, tiempo y de talento humano a través de un manejo de los Residuos sólidos organizado y controlado.
- Brindar un servicio de recolección y transporte eficiente y reducir los impactos en el ambiente y la sociedad.

b. Alcance del programa

El programa es aplicable en toda el área del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, en los sitios donde se genere los Residuos como las viviendas, las instituciones, los negocios, las áreas públicas y los lugares de disposición final.

c. Cronograma de actividades

Tabla 41. Cronograma de actividades de recolección y transporte

N°	Sectores de aplicación	Actividad	Tiempo en meses						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Personal de recolección y trasporte de los Residuos Sólidos.	Designación de un grupo de trabajo capacitado y equipado.	**X**	**X**					
2	Equipos y herramientas de recolección y transporte.	Reparación de maquinaria pesada, carros de recolección y herramientas.		**X**	**X**	**X**			
3	Área urbana de la cabecera cantonal de Limón Indanza y lugares de disposición final.	Establecimiento de rutas, circuitos y horarios.			**X**	**X**	**X**		
4	Personal de recolección y transporte y representantes de las viviendas.	Seguimiento de la aplicación de nuevas técnicas de servicio de recolección y transporte.					**X**	**X**	**X**
5	Personal de recolección y transporte y representantes de las viviendas del área de estudio.	Seguimiento del cumplimento de las rutas, circuitos, horarios de entrega, recolección y transporte de R.S.					**X**	**X**	**X**

Elaborado por: El Autor.

d. Medidas a tomar

- **Horarios de recolección y trasporte**

La propuesta del nuevo horario para la recolección de basura está en función de las nuevas rutas y el número de trabajadores requeridos; la basura orgánica se recolectaría los días lunes, miércoles y viernes; la basura inorgánica los días

domingos, lunes, miércoles y viernes; la basura reciclable los días lunes y jueves y los desechos hospitalarios una vez a la semana los días jueves; los días martes no existiría recolección con el fin de dar mantenimiento a los equipos y herramientas que se utilizan en esta actividad, y a la vez los trabajadores deberán presentar informes resumidos en la Unidad de Gestión Ambienta, sobre de los avances y los problemas encontrados en el transcurso de la semana.

Tabla 42. Horario de recolección y transporte de los Residuos Sólidos

Días	Basura Orgánica	Basura Inorgánica	Basura Reciclable	Desechos Peligrosos
Domingo		De 16H00 a 21H00		
Lunes	De 08H00 a 10H30	De 10H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30	De 08H00 a 10H30	
Martes	**No hay recolección**			
Miércoles	De 08H00 a 10H00	De 10H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30		
Jueves			De 08H00 a 10H30	De 10H30 a 11H30
Viernes	De 08H00 a 10H00	De 10H30 a 12H30 y de 13H30 a 16H30		

Elaborado por: El Autor.

- **Distribución del tiempo para la recolección y transporte de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).**

Tabla 43. Distribución del tiempo para la recolección y transporte de los Residuos Sólidos.

ELABORADO POR		Julio Emilio Cabrera (Autor)						
LUGAR		Centro Urbano de la Cabecera cantonal del cantón Limón Indanza.						
RESIDUOS		En General.						
N°	**Tipo de Residuo**	**Días de Recolección.**	**Recorrido/Km**	**Velocidad Media/ Km/Hora**	**Tiempo Disponible**	**Tiempo de Recolección/Hora**	**Tiempo de Transporte/Hora**	**Tiempo Necesario/Horas**
1	**Orgánico**	**Lunes, Miércoles y Viernes**	9,98	6,70	2,30	1,49	0,70	2,19
3	**Inorgánico**	**Lunes y Viernes**	12,49	3,00	5,00	4,16	0,80	4,96
4	**Inorgánico**	**Miércoles y Domingo**	11,22	3,00	5,00	3,74	0,80	4,54
5	**Reciclables**	**Martes**	9,98	6,70	2,30	1,49	0,80	2,29
6	**Reciclable y hospital.**	**Jueves**	10,98	5,70	3,30	1,93	0,80	2,73

Elaborado por: El Autor.

El objetivo de distribuir el tiempo es mejorar el servicio de recolección y transporte es con el fin de cumplir con las horas preestablecidas en el horario y brindar un servicio adecuado.

- **Implementación de Rutas de recolección y trasporte**

El recorrido para la recolección y transporte de los Residuos Sólidos del Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, se realizará mediante 2 rutas, 3 circuitos y durante 5 días a la semana, como se indica en el horario de

recolección considerando el tipo de basura y el tiempo necesario para el recorrido, como se detalla a continuación:

Ruta 1.- Recolección y transporte de la basura orgánica y reciclables

Los residuos orgánicos serían retirados en el camión recolector y se contaría con la colaboración de tres trabajadores (un chofer y dos obreros recolectores); se recolectaría los días lunes, miércoles y viernes los residuos reciclables, en el camión pequeño de la Unidad de gestión Ambiental. El circuito para este tipo de residuos iniciaría en la calle 28 de Mayo junto al Mercado Norte, en dirección Norte – Sur; continua por las Calles Oriente, 6 de Diciembre, la Calle Quito y La Juan Toledo; vuelve a recorrer parte de la 28 de Mayo, luego la Av. Del Ejército; la Teniente Hugo Ortiz; la 10 de Agosto; vuelve a recorrer parte de la Av. Del Ejército, hasta la Teniente Hugo Ortiz, continuaría por la Simón Bolívar; retomando a la 6 de Diciembre, luego por la Calle Jorge Enríquez; la Av. 12 de Diciembre; terminando la recolección en la vía a Macas, al Norte del centro poblado, para luego transportar hacia la Granja municipal, el lugar de disposición final de los residuos orgánicos ubicado en el sector El Descanso, a una distancia de 4,2 Km., Vía Limón – Macas. ***(Ver Mapa 9, pág. 87)***

Ruta 2.- Recolección y transporte de los residuos inorgánicos

Para la recolección de la basura inorgánica es necesario de 1 camión recolector y el apoyo de tres trabajadores (un chofer y dos obreros recolectores), se realizaría los días domingos, lunes, miércoles y viernes como indica el horario de recolección general. Está programado con 2 circuitos, los domingos y miércoles se realzaría el primer circuito de 11,222 Km; los días lunes y viernes el segundo circuito de 12,489 Km. El circuito más largo inicia en la Calle 28 de Mayo, junto a la mecánica municipal, en dirección Norte - Sur; luego por la Calle Oriente; la 6 de Diciembre; ingresaría por una parte de la vía al Triunfo; seguiría por la 6 de Diciembre; la Calle Quito y Secundarias; por el Colegio Rio Santiago; retornaría a la Calle Quito; la Calle "E"; vía a La Unión hasta el Recinto Ferial; retornaría por la Calle del Cementerio, regresaría por la vía La Unión; la calle Juan Toledo; regresaría la Calle 28 de Mayo; continuaría por la Av. el Ejército; la Calle Teniente

Hugo Ortiz y secundarias; la 10 de Agosto y secundarias; retomaría la Av. Del Ejército; la Teniente Hugo Ortiz; continuaría por la Simón Bolívar hasta retomar la 6 de Diciembre; seguiría por la Jorge Enríquez; ingresaría por una parte de la vía al Recreo; continuaría por la 12 de Diciembre; la Calle "R"; la Calle "T"; la Calle "U"; retomaría la 12 de Diciembre; la Calle "M", y La "N"; La Alberto Espinoza; continuaría por la 12 de Diciembre: luego la calle a la Piscina; retornaría a la 12 de Diciembre hasta la vía a Macas, al Norte del centro poblado para luego realizar un recorrido de 5,20 Km., por la Vía Limón – Macas, hasta el sector El Descanso donde se encuentra ubicado el "Relleno Sanitario", lugar de disposición final de los residuos inorgánicos. En el circuito de menor distancia se evitaría recorrer 1,67 Km más por la vía al recinto ferial y 0,2 Km de la vía al cementerio, lugares donde se recolectan únicamente 2 días a la semana. ***(Ver Mapa 10, pág. 90)***

El circuito 3 consiste en la recolección de los residuos peligrosos que se realizaría como parte complementaria de la recolección de los residuos reciclables (Cartón), en los días jueves utilizando el mismo camión pequeño adecuado con un compartimento para evitar cualquier tipo de contaminación.

e. Responsable

El responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa es el Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza a través de sus respectivos departamentos y áreas encargadas del manejo de los Residuos Sólidos.

6.3.12. Programa de tratamiento, recuperación y disposición final

Este programa contiene normas para un adecuado tratamiento de los Residuos con el fin de recuperar su valor energético, reducir el volumen y controlar los contaminantes, previo a la disposición final. Los procesos de tratamiento, recuperación y disposición final, varían dependiendo del tipo de Residuos (orgánico, inorgánico o peligrosos).

a. Objetivos.

- Recuperar el valor económico y energético de la materia desechada con el fin de contaminar menos y optimizar la materia proveniente de los desechos.
- Mejorar el proceso de manejo de los Residuos a través de un adecuado servicio a la colectividad.

b. Alcance del programa

Este programa es aplicable para los lugares de disposición final de los Residuos Sólidos, tanto en el relleno sanitario, como en la planta de compostaje perteneciente a la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

Tabla 44. Cronograma de actividades de tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos

N°	Sectores de aplicación.	Actividad	Tiempo en meses						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Planta de compostaje.	Implementación de un buen sistema de drenaje para los lixiviados y habilitación de la máquina picadora de R. orgánicos.	X	X	X				
2	Relleno sanitario.	Habilitación de la maquina prensadora de cartón y botellas plásticas.		X	X	X			
3	Relleno sanitario.	Construcción y habilitación de la fosa para los residuos hospitalarios; adquisición de una autoclave.			X	X	X		
4	Personal de gestión de los Residuos Sólidos.	Seguimiento y control de la aplicación de nuevas técnicas planificadas para esta actividad.				X	X	X	X

Elaborado por: El Autor.

c. Medidas a tomar

- **Tratamiento, recuperación y disposición final de los residuos sólidos orgánicos**

Los residuos orgánicos recibirán un tratamiento antes de ser regados o depositados en la granja municipal y áreas verdes de cantón, el tratamiento consiste en la elaboración de abono orgánico tipo Bocashi.

Con el mejoramiento del proceso de clasificación, recolección y transporte de los residuos sólidos se espera aumenta la cantidad de Residuos orgánicos recolectados y por ende aumentará la cantidad de Abono en un aproximado del 20% más al de la cantidad de la producción actual. Se dará a través del siguiente proceso:

- **Elaboración de Abono orgánico tipo Bocashi**

El Bocashi es un abono fermentado, proviene de una tecnología Japonesa, para la producción de este abono como materia prima se utiliza residuos de actividades agrícolas como rastrojo, cascarilla de café, etc., estiércol de la crianza de animales mayores y menores y residuos de la preparación de alimentos.

Se recomienda la utilización de esta técnica de preparación ya que es la más conveniente por su sencillo proceso y corto tiempo para su elaboración. A continuación se indica un ejemplo base del proceso:

- **Materiales:**

  - 15 quintales de desechos orgánicos (principalmente desechos de comida)
  - 8 quintales de tierra
  - 2 galones de melaza o panela raspada
  - 50 libras de cal agrícola
  - 2 libras de levadura

- **Herramientas y equipos:**

  - Picadora de residuos gruesos
  - Palas curvadas
  - Pico
  - 20 m de plástico negro
  - Machete
  - Baldes para mezclar
  - Plástico negro

- **Proceso:**

Se necesita de un área limpia, bien amplia si es posible bajo cubierta para evitar problemas por los excesos de calor o lluvias. Actualmente el municipio cuanta con una planta de compostaje bajo cubierta, con piso de hormigón y un sistema de drenaje, (Cabe recalcar que es necesario la readecuación de este drenaje) Para la preparación del abono tipo Bocashi se empleará los siguientes pasos:

  - Se pican los desechos de mayor tamaño para facilitar el manejo y la descomposición.
  - Se homogenizan los desechos para alcanzar una composición más regular.
  - Se colocan los desechos sobre el suelo, formando un acumulado de 5 m de largo por 1 m de ancho y 0,20 m de altura; sobre esta capa se coloca una capa de tierra hasta 0,10 m de altura aproximadamente; sobre estas dos capas se riega la cal, la melaza, y la levadura disuelta en una cantidad de 1/3 de la cantidad requerida para este proceso. En el mismo Orden se ubican dos capas más, alcanzando una altura promedio de 0,80 a 0,90 m.
  - Se cubre el montón con plástico negro para mejorar la fermentación.
  - Se remueve la mezcla de una a dos veces al día dependiendo de la temperatura, la misma que debe mantenerse entre 50 y 60 °C; esto se realiza durante los primeros ocho a diez días; de los diez a los veinte

días se remueve una vez por día o una vez cada dos días, tratando de mantener la humedad y la temperatura.

- A las tres o cuatro semanas el abono está listo para ser utilizado.
- Este proceso se puede realizar de forma manual o mecánica dependiendo de la disponibilidad de equipos.

- **Utilización**

Este abono se utilizará principalmente en la granja experimental municipal para cultivos menores como tomate, sandia, piña, cebolla, pitahaya, pepinillo, etc.; en cultivos de caña, plátano, y en árboles frutales y ornamentales de las áreas verdes del cantón y en caso de excedentes se vendería a la colectividad.

Foto 16: Implementación del abono Bocashi.

- **Tratamiento, recuperación y disposición final de los Residuos Sólidos Inorgánicos**

Para manejar de una manera apropiada y segura los residuos sólidos en el último proceso que es la disposición final, los técnicos de la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A) deben conocer y hacer cumplir las normas que están

estipuladas en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), libro VI Anexo 6.

La norma principal para el tratamiento de residuos sólidos inorgánicos, estipula que luego del análisis de factibilidad técnica, económica y ambiental los residuos que puedan ser reciclados o reutilizados, deberán ser tratados para facilitar el almacenamiento temporal, transporte y comercialización; los Residuos que no puedan ser reutilizados o reciclados recibirán un tratamiento adecuado con la finalidad de mejorar sus condiciones para su disposición final o eliminación, por ello los fines del tratamiento son:

- Reducción del volumen
- Reducción del peso
- Homogeneización de componentes
- Reducción del tamaño
- Uniformización del tamaño
- Empacamiento

- **Medida propuesta para la recuperación**

En la planta del relleno sanitario se debe disponer de un área apropiada para el acopio de residuos reciclables, debe disponer de una bodega con techo para los materiales recuperables, especialmente para papel, cartón que se deterioran considerablemente si están expuestos a las influencias climáticas.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), según los resultados del estudio son altamente aprovechables, por lo que, para los residuos que se generan en el Centro Urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, se propone una tabla de precios y sus especificaciones para los diferentes subproductos de Residuos inorgánicos.

Tabla 45. Precios de los subproductos clasificados para el reciclaje

Clase de Residuo	Tipo de Residuo	Subproductos	Precio Usd/Kg
Papel	Papel	Papel bond, de cuadernos etc.	0,15
	Cartón	Corrugado, gris, couche, cartulina	0,10
	Papel mixto	Papel comerció, kraft, de empaque, etc.	0,15
Plásticos	Plástico PET	Botellas de agua y refrescos.	0,50
	Plástico PE-HD	Envases para lácteos, champús, perfumes, botes de detergentes líquidos, etc	0,25
	Plástico LDPE	Bolsas para congelar alimentos, botellas exprimibles como los botes de miel o kétchup, tapas flexibles o bolsas de basura, etc.	0,20
	Plástico PP	Espumaderas o platos de plástico para microondas, vajilla y cubertería desechable, envases para yogur, sorbetes, etc.	0,15
Vidrio	Vidrio	Botellas: Bebidas gaseosas, agua, licores etc.	0,30
Chatarra no ferrosa	Aluminio	Envases de bebidas gaseosas, piezas de cocinas, televisores, etc.	2,00
	Bronce	Motores de licuadoras, refrigeradoras, lámparas, etc.	3,00
	Cobre	Motores de licuadoras, refrigeradoras, televisores, cables de instalaciones eléctricas, etc.	3,50
Chatarra ferrosa	Cualquier metal	Acero, latas de conservas, frigoríficos, motores, clavos, etc.	2,00

Elaborado por: El Autor.

- **Medida propuesta para la disposición final**

La disposición final, consiste en colocar los Residuos Sólidos no peligrosos en las celdas del relleno sanitario, en el cual se realizarán procesos de degradación y transformación de los constituyentes que contienen los Desechos, durante este

proceso de operación en el relleno sanitario, según lo dispuesto en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), los residuos sólidos deben ser esparcidos y compactados simultáneamente en capas que no excedan de una profundidad de 0,60m. Los residuos depositados en las celdas del relleno sanitario deberán ser cubiertos con tierra o material de relleno el mismo día de su depósito, con el fin de evitar la contaminación del ambiente por efectos de evaporación y lixiviación lo que provocaría mal olor, problemas en el tratamiento posterior y la proliferación de vectores.

- **Tratamiento, recuperación y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios**

El técnico encargado para el manejo de residuos hospitalarios en el relleno sanitario, debe recibir los residuos y registrar en una bitácora, con la finalidad de conocer qué tipo de residuo está ingresando al relleno.

Se debe verificar la siguiente información:

- Nombre del Representante y /o Razón Social de la Institución
- Fecha y hora de recepción
- Dirección completa
- Número telefónico
- Correo electrónico
- Cantidad estimada de generación de Residuo hospitalarios
- Especificar el tipo de Residuo que se recibe
- Nombre del trabajador encargado de la recepción de los Desechos

Tomando en cuenta que la cantidad y peligrosidad de los Residuos es baja por tratarse de un hospital pequeño y por ende la generación de desechos genotóxicos e infecciosos es baja. A más de esto el municipio mediante su equipo recolector recibe los Residuos desinfectados o esterilizados mediante un autoclave o esterilizador que por ley deben disponer todos los hospitales. Con estas consideraciones se propone los siguientes tratamientos para la disposición final:

- **Tratamiento para los Residuos cortopunzantes y farmacéuticos**

Se utilizará una técnica auxiliar denominada aglutación o encapsulación, para prevenir la manipulación futura de los desechos, especialmente de los cortopunzantes y de algunos farmacéuticos (citotóxicos). Consiste en convertir los residuos cortopunzantes y de algunos farmacéuticos en una masa mediante la incorporación de yeso u hormigón al recipiente, sirviendo como tapa para aislarlo del medio externo.

- **Tratamiento de Residuos infecciosos hospitalarios**

El proceso se da a través de la esterilización de los desechos hospitalarios infecciosos mediante la aplicación de altas temperaturas y presión por un determinado tiempo. Para este efecto, se deberá verificar y controlar que el Hospital de Limón Indanza disponga de un autoclave, lo cual utiliza vapor para alcanzar elevadas temperaturas, que permiten la eliminación de los medios de vida de bacterias, gérmenes, virus, entre otros agentes infecciosos. Finalmente se dispondrá junto a los Residuos cortopunzantes.

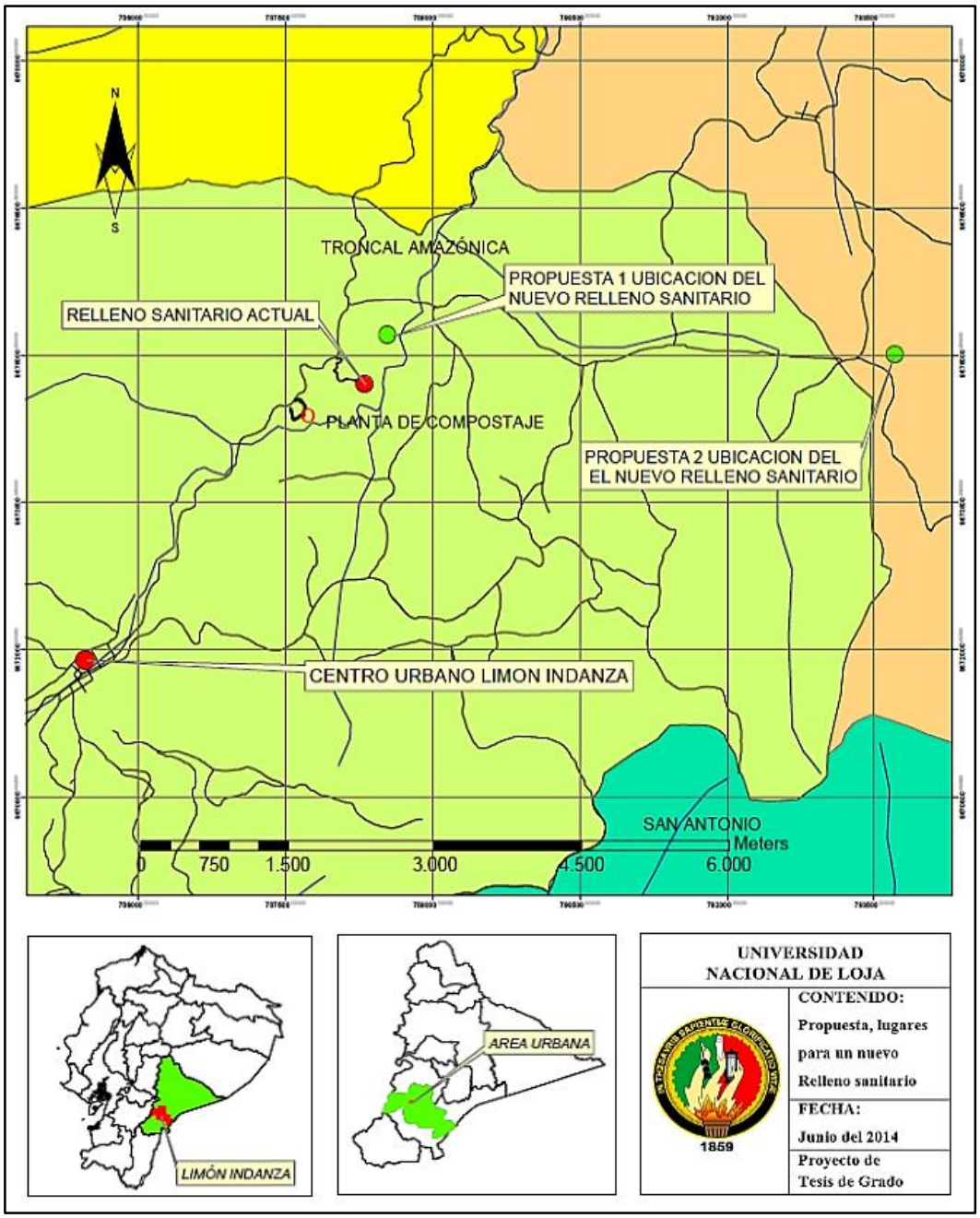
- **Disposición final de los residuos hospitalarios**

Posterior al tratamiento de encapsulación y esterilización, los Residuos hospitalarios inactivados serán depositados en una celda asignada para este fin, la misma que se deberá tener controlado los siguientes dispositivos para su buen funcionamiento:

  - Cerco perimétrico con barrera rompe vientos para evitar el ingreso de personal no autorizado y las inclemencias del tiempo.
  - Canal perimétrico de aguas superficiales.
  - Impermeabilización del suelo con geomembrana
  - Drenes superficiales y enterrados.
  - Cubierta metálica para evitar la lluvia y los rayos directos del sol.
  - Chimenea de evacuación de gases.

El actual Relleno Sanitario se encuentra en proceso de legalización, trámite que se deberá realizar como fecha máxima hasta el año 2017, su principal inconveniente es la presencia de viviendas y fuentes de agua a una distancia menor a lo establecido en la Normativa legal vigente. Por lo cual, en caso no conseguirse la legalización, se proponen dos lugares posibles para la construcción de un nuevo Relleno Sanitario con mejores características que el del lugar actual ***(ver Mapa 16, pág. 150).***

Mapa 16. Propuesta de lugares para un nuevo Relleno Sanitario



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza, 2014.
Modificado por: El Autor.

6.3.13. Programa de seguridad y salud ocupacional

Este programa está dirigido al personal que labora directamente manipulando los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), en las diferentes fases de este proceso, para proporcionar conocimientos básicos de que equipos y como deben utilizarse para su protección personal, de esta manera evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y más bien que todas las labores se realice en un ambiente de trabajo sano amigable y seguro.

a. Objetivos:

- Prever de seguridad, protección y atención a los empleados en los diferentes frentes de trabajo a través del uso adecuado de los Equipos de Protección Personal.
- Prevenir la generación de enfermedades profesionales consideradas graves y que son resultado de efectuar labores en un ambiente de trabajo inadecuado.

b. Alcance del programa

El personal del Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza, específicamente la Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A) y el Departamento de Recolección y Barrido, deben estar seguros con sus equipos de protección personal, bien saludables, físicamente hábiles para que desarrollen los trabajos en los diferentes frentes del procesos para el manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), libres de cualquier tipo de riesgo o accidente.

c. Cronograma tentativo para socializar las actividades de seguridad y salud ocupacional

Tabla 46. Cronograma de actividades de seguridad y salud ocupacional

N°	Sectores de aplicación	Actividad y modo de aplicación	Tiempo en meses.						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Relleno sanitario	Adquirir y ubicar señaléticas y botiquín de primeros auxilios en el relleno sanitario, compostaje y en áreas administrativas relacionadas.	**X**	**X**					
2	Personal administrativo, empleados del GAD Municipal	Adquisición y entrega de Equipos de Protección Personal y Charlas directas de capacitación sobre el uso correcto de los equipos.			**X**	**X**			
3	Personal administrativo, empleados del GAD Municipal	Charlas de concientización y capacitación directa. Normas de seguridad				**X**	**X**	**X**	
4	Personal administrativo, empleados del GAD Municipal	Seguimiento y control del cumplimiento de las actividades planificadas.					**X**	**X**	**X**

Elaborado por: El Autor.

g. Medidas a tomar.

- **Diseño y ubicación de señalética**

Durante los procesos de manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se tomará muy en cuenta establecer e identificar las condiciones inseguras y la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad, mediante la utilización de los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de

prevenir accidentes y peligros para la integridad física, la salud de los trabajadores y de quienes estén frente a este tipo de actividades en el manejo de los Residuos. Concretamente se debe identificar las posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia o de protección utilizando la siguiente simbología, según las Normas Técnicas Ecuatoriana NTE INEN – 439.

- **Simbología de información**

Los que tienen el fondo de color verde y las letras en blanco ubicadas al centro indican una información básica y no están relacionado con emergencias ni riesgo, como se puede ver en el siguiente gráfico.

Gráfico 23. Simbología de información

Fuente: INEN 2010

Los de color rojo con letras de color blanco son para equipos de seguridad en general, rutas de escape y áreas de trabajo; son símbolos básicos que se debe utilizar en el relleno sanitario estos ayudaran a informar en casos de emergencias.

Gráfico 24. Simbología de seguridad

Fuente: INEN 2010

- **Simbología de Prevención**

Son pictogramas triangulares con fondo amarillo y filo perimetral color negro, para riesgos, materiales inflamables, tóxicos y ruido excesivo; se debe utilizar en caso de almacenar o confinar materiales sean inflamables o tóxicos y también si existe áreas con excesivo ruido en el trabajo.

Gráfico 25. Simbología de prevención

Fuente: INEN, 2010.

- **Simbología de Prohibición**

Son de fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja, para áreas donde exista materiales inflamables y en el propio relleno en especial ubicar en las áreas donde están las chimeneas y si disponen de un lugar para mantenimiento de equipos y herramientas o una bodega con productos inflamables.

Gráfico 26. Simbología de prohibición

Fuente: INEN, 2010.

- **Simbología de Obligatoriedad**

Es de fondo azul, el símbolo de seguridad será en blanco y colocados en el centro de la señal la franja blanca periférica es opcional; es obligatorio en las áreas de recolección, transporte y de disposición final, específicamente en las áreas de confinamiento de Residuos peligrosos y en el relleno sanitario común.

Gráfico 27. Simbología de obligatoriedad

Fuente: INEN, 2010

- **Tratamiento y uso de Equipos y Herramientas**

Para prevenir accidentes en las diferentes actividades del proceso de manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), deben cumplir con las normas generales básicas como:

- Seleccionar correctamente los equipos y herramientas para el trabajo.
- Dar un mantenimiento preventivo de todos los equipos y herramientas.
- Disponer de un área completamente adecuada y segura para el área de disposición de equipos y herramientas.
- Toda el área deberá estar completamente señalizado de acuerdo al tipo de equipo o herramienta**.**

- **Comunicación sobre accidentes y/o incidentes**

Siempre que se presente un accidente, si los daños son leves se deberá acudir inmediatamente al botiquín y recibir un tratamiento curativo y preventivo; si es grave se beberá realizar las llamadas necesarias a los números de emergencia con

el fin de que el trabajador accidentado reciba atención profesional inmediata. Luego el supervisor directo del trabajador accidentado deberá presentar un informe de accidentes en el formato respectivo, sin tener en cuenta la severidad del mismo, una copia se entregará a la fiscalización ambiental y otra al Departamento de Talento Humano del Municipio. El accidente o incidente será reportado en un período máximo de 24 horas después de ocurrido.

Todos los accidentes serán investigados por el supervisor directo, con la asesoría del representante ambiental, con el fin de aclarar las causas y tomar medidas correctivas para evitar la recurrencia de accidentes similares. El informe con las causas, medidas adoptadas y medidas de prevención será presentado en un período máximo de 5 días.

- **Emergencia e Iniciación de Acciones de Respuestas**

Al presentarse una emergencia, absolutamente todo el personal debe estar en la capacidad de dar una respuesta a cualquier evento fortuito que se presentare, deben tener a la mano un listado de las instituciones que ayudan al auxilio inmediato con sus respectivos números de teléfono para emergencias los mismos que se detallan a continuación:

- Policía: 101 (911)
- Cruz Roja: 131
- Defensa Civil: 2770745
- Bomberos: 102
- Hospital de Limón Indanza: 2770145

- **Botiquín de primeros auxilios**

En el sitio de trabajo se dispondrá en un sitio visible y fácilmente accesible, un botiquín de primeros auxilios, el mismo que debe estar equipado para cualquier emergencia que se presente y debería contener al menos los siguientes elementos:

- Analgésicos
- Antipiréticos
- Antihistamínicos
- Antiespasmódicos
- Antiflatulantes
- Sales de Hidratación
- Sablón (antiséptico)
- Alcohol (Yodado – Antiséptico
- Algodón hidrófilo esterilizado
- Apósitos autoadhesivos
- Vendas anchas (2 rollos)
- Vendas angostas (2 rollos)
- Tela adhesiva ancha (4,50cm x 5m aprox.)
- Gasas esterilizadas 20 x 20cm
- Inyecciones (Jeringas)
- Cuello Ortopédico
- Un juego de férulas inflables para fracturas o hemorragias
- Botellón lava-ojos

- **Especificación y uso de equipos de protección personal**

Todos los trabajadores deben usar ropa de trabajo apropiada y los equipos de protección personal (E.P.P.), que será suministrado por el Municipio de la localidad; los E.P.P. será entregados de acuerdo con el Panorama de Riesgos y será registrada su entrega al trabajador, a continuación se realiza una descripción de que tipos de equipos de protección personal que deben utilizar según el área donde se desempeñe.

Personal Administrativo.- Para realizar sus actividades diarias deben contar con su respectivo uniforme y overoles.

Personal Técnico y Operativo.- Deben contar con overol, botas con punta de acero, casco, lentes protectores, orejeras, mascarilla, guante de carnaza y chaleco de seguridad.

Visitantes.- Los visitantes del relleno sanitario deben contar, con equipo de seguridad, dependiendo de las áreas a observar.

h. Responsable de la ejecución del programa

El único responsable para la ejecución del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, es el Gobierno Municipal del cantón Limón Indanza a través del Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.) y la comisaría municipal.

6.3.14. Programa de seguimiento y auditoría

a. Objetivos:

- Realizar el seguimiento y auditoría de las principales variables de cada uno de los programas del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
- Registrar los datos e información generada en el seguimiento de las variables con el fin de obtener una información real del avance de aplicación de las medidas planificadas.
- Evaluación de los procesos y resultados para tomar decisiones en el momento justo con el fin de cumplir con las disposiciones del Plan.

b. Alcance del programa

Este programa abarca todas las etapas de la gestión, establecidas en los programas de este Plan de Manejo de Residuos Sólidos, se han identificado procedimientos y normas para su ejecución, propone acciones específicas para realizar el seguimiento de cada uno de los planes, utilizando como principal instrumento los registros y dentro del área de estudio.

c. Cronograma de actividades

Tabla 47. Cronograma de actividades para el seguimiento y auditoría

N°	Sectores de aplicación.	Actividad y modo de aplicación	Tiempo en meses.						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).	Programa de Capacitación y Educación Ambiental.			**X**			**X**	
2	Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).	Programa de Fortalecimiento Institucional			**X**			**X**	
3	Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).	Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos.			**X**			**X**	
4	Personal de Recolección y Barrido	Programa de barrido de vías y áreas públicas.			**X**			**X**	
5	Departamento de Recolección y Barrido	Programa de recolección y transporte.			**X**			**X**	
6	Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).	Programa de tratamiento, recuperación y disposición final.			**X**			**X**	
7	Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).	Programa de seguridad y Salud Ocupacional.			**X**			**X**	

Elaborado por: El Autor.

d. Medidas a tomar para el seguimiento y la auditoría

- Comprensión de las actividades, formularios y matrices.
- Sistematización de la información y seguimiento permanente.
- Obtener pruebas sólidas en caso de no conformidades.
- Averiguar en detalle la situación inicial de cada lugar y grupo involucrado en cada Programa.

- Incluir tanto datos cuantitativos como valoraciones emitidas con relación al proceso y sus resultados.
- Obtener indicadores de cumplimiento, estos deberán ser sencillos y de fácil interpretación para todos los participantes en el Plan.
- Cambios realizados en la situación inicial (impacto).
- Cambios efectuados en el Plan en base al seguimiento y evaluación.
- Sostenibilidad y replicabilidad de los procesos realizados.
- Lecciones aprendidas, tanto positivas como negativas.

Al tratarse de un proceso sistemático de obtención de datos y generación de información, se hará uso de registros específicos para cada actividad. Estos registros se anexarán a los informes de cumplimiento ambiental, recomendándose respaldar los formularios propuestos con croquis, fotos, planos, etc.

Para hacer el seguimiento del cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se propone la siguiente matriz de monitoreo que permite identificar los principales lineamientos propuestos en cada Programa, documentar las evidencias de cumplimiento, registrar los incumplimientos con las acciones correctivas solicitadas.

Tabla 48. Matriz para el seguimiento y Auditoría

MATRIZ PARA EL SEGUIMIENTO Y AUDITORÍA						
Encargado						
Lugar						
Nro.	**Actividad**	**Código**	**Responsable**	**Plazo**	**% de Avance**	**Observaciones y medidas a tomar**
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Elaborado por: El autor

- **Programa de seguimiento**

Se verificará que se generen los siguientes informes de cumplimiento ambiental:

- Informe de cumplimiento ambiental mensual.
- Informe de cumplimiento ambiental detallado trimestral.
- Informe de cumplimiento ambiental anual.
- Informes especiales,
- Reportes diarios.

En cada informe se verificará que se haga el análisis del:

- Estado de permisos y licencias: (debe contener detalles del acto administrativo, ubicación, autoridad que lo otorga, fecha, vigencia, demás datos relevantes).
- Estado de cumplimiento de los programas del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
- Análisis de la efectividad y propuestas de actualización.

- **Auditorías Internas**

El Gobierno Municipal del cantón Limón Indanza, realizara auditorías internas anualmente mediante mecanismos internos necesarios a fin de verificar la adecuada aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Debido a que se trata de un proceso de mejoramiento continuo, las auditorías internas deberán establecer mecanismos de evaluación del desempeño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). El Alcalde evaluará los resultados obtenidos y ejecutará, de requerirse, las acciones correctivas necesarias.

Las evaluaciones internas serán debidamente documentadas y comunicadas, mediante procedimientos administrativos internos en el municipio, Para ello se propone el siguiente formulario para el control de las auditorias interna.

Tabla 49. Matriz para el control de Auditoría Interna

MATRIZ PARA EL CONTROL DE AUDITORÍA INTERNA							
Encargado							
Ubicación							
Nro.	**Medida**	**Cumplimiento**	**Verificadores**	**Nivel de cumplimiento**			**Observaciones**
				C.	**NC+**	**NC-**	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Elaborado por: El autor.

e. Responsable

El único responsable para la ejecución del Programa de Seguimiento y Auditoría es el Gobierno Municipal del cantón Limón Indanza a través del Departamento de Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).

6.3.15. Costos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Tabla 50. Costos de implementación del Plan de Manejo 1

Acápite	Actividad	Responsable		Medios de verificación	Presupuesto referencial
		Sector de aplicación	Control		
Programa de capacitación y educación ambiental.	• Motivación personal. • Principales problemas ambientales. • Ventajas ambientales y sociales de un manejo correcto de los residuos sólidos. • Capacidad natural de descomposición. • Deberes y derechos de los ciudadanos frente al manejo de los residuos sólidos. • Relaciones humanas y compañerismo. • Uso correcto de los equipos de protección personal. • Conocimiento integral del proceso del manejo de los residuos.	• Trabajadores del área del manejo de los residuos sólidos del municipio del cantón Limón Indanza. • Estudiantes de colegios. • Estudiantes de escuelas. • Moradores de los barrios. • Ciudadanía en general	• Gobierno municipal del cantón Limón Lndanza. • Unidad de gestión ambiental (U.G.A.) • Departamento de talento humano	• Acta de firmas de participantes. • Material audiovisual • Trípticos. • Volantes.	$ 35.000,00
TOTAL COSTOS POR PROGRAMA					**$ 35.000,00**

Elaborado por: El Autor

Tabla 51. Costos de implementación del Plan de Manejo 2

Acápite	Actividad	Responsable		Medios de verificación	Presupuesto referencial
		Sector de aplicación	**Control**		
Programa de Fortalecimiento Institucional	• Elaborar proyectos de saneamiento Ambiental. • Revisión y actualización de la Ordenanza municipal para el Manejo de los residuos Sólidos. • Trabajar con políticas de incentivos para comprometer a la colectividad a cumplir su parte como involucrados dentro de la gestión de los Residuos.	• Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza. • Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.).	• Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza. • Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.)	• Acta de firmas de participantes. • Material audiovisual • Trípticos. • Volantes. • Fotografías • Informes	$30.000,00
TOTAL COSTOS POR PROGRAMA					**$30.000,00**

Elaborado por: El Autor.

Tabla 52. Costos de implementación del Plan de Manejo 3

Acápite	Actividad	Responsable		Medios de verificación	Presupuesto referencial
		Sector de aplicación	Control		
Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los residuos Sólidos	• Adquirir y colocar 4 contenedores, con capacidad de 0,25m³ (55 galones)	• Lugares públicos de mayor generación, como canchas parques, etc. del área de estudio	• Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza. • Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.)	• Acta de recepción y entrega. • Facturas • Fotografías • Informes	$ 800,00
	• Adquirir y colocar 6 contenedores, con capacidad de 0,045m³ (10 galones)	• Lugares más transitados, distribuidos por todas las calles del área urbana.			$ 2.200,00
	• Adquirir y colocar 32 contenedores metálicos inoxidables, con capacidad de 0,025m³ (5,5 galones)	• En todas la calles del área urbana a cada cuadra.			$ 8.500,00
TOTAL COSTOS POR PROGRAMA					**$ 11.500,00**

Elaborado por: El Autor.

Tabla 53. Costos de implementación del Plan de Manejo 4

Acápite	Actividad	Responsable		Medios de verificación	Presupuesto referencial
		Sector de aplicación	Control		
• **Programa de barrido de vías y áreas públicas.** • **Programa de recolección y transporte.** • **Programa de tratamiento, recuperación y disposición final.** • **Programa de seguridad y Salud ocupacional**.	• Adquirir Equipos de protección personal para los 19 trabajadores.	• Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.). • Comisaría municipal.	• Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza. • Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.) • Comisaría municipal	• Acta de firmas de recepción de equipos. • Facturas • Fotografías • Informes	$ 10.000,00
	• Equipos y herramientas necesarias para el Manejo de los R.				$ 15.000,00
	• Implementación de un botiquín para primeros auxilios.				$ 8.500,00
COSTO TOTAL DE LOS PROGRAMAS					**$ 33.500,00**

Elaborado por: El Autor.

Tabla 54. Costos de implementación del Plan de Manejo 5

Acápite	Actividad	Responsable		Medios de verificación	Presupuesto referencial
		Sector de aplicación	Control		
• **Programa de Seguimiento y Auditoría**.	• Programa de Capacitación y Educación Ambiental. • Programa de Fortalecimiento Institucional. • Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos. • Programa de barrido de vías y áreas públicas. • Programa de recolección y transporte. • Programa de tratamiento, recuperación y disposición final. • Programa de seguridad y Salud ocupacional. • Programa de seguimiento y auditoría.	• Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.). • Comisaría municipal	• Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza. • Unidad de Gestión Ambiental (U.G.A.) • Comisaría municipal	• Acta de firmas de recepción de equipos. • Facturas • Fotografías • Informes	$10.000,00
COSTO DEL PROGRAMA					**$10.000,00**

Elaborado por: El Autor.

6.3.16. Desglose de costos

El presente resumen es de todos los Programas que contiene el presente Plan de Manejo de Residuos sólidos Urbanos (RSU), rubros que están presupuestados para un periodo anual, es decir hasta el cumplimiento de la primera auditoría interna.

Tabla 55. Desglose de Costos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

No	Descripción	Presupuesto Referencial
1	Programa de Capacitación y Educación Ambiental.	$ 35.000,00
2	Programa de Fortalecimiento Institucional	$ 30.000,00
3	Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos.	$ 11.500,00
4	Programa de barrido de vías y áreas públicas.	$ 33.500,00
5	Programa de recolección y transporte.	
6	Programa de tratamiento, recuperación y disposición final.	
7	Programa de seguridad y Salud ocupacional.	
8	Programa de seguimiento y auditoría.	$ 10.000,00
TOTAL		**$ 120.000,00**

Elaborado por: El Autor

7. DISCUSIÓN

7.1. Realizar un Diagnóstico de la gestión actual de los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

Una vez obtenidos los resultados de la presente investigación, se puede señalar lo siguiente:

La gestión actual de los Residuos Sólidos es llevada por el municipio de Limón Indanza, esta Gestión se basa en una Ordenanza pública con Registro Oficial N° 502, con fecha de publicación miércoles 12 de enero de 2005, reformada el 5 de julio de 2007, la cual establece que para el almacenamiento de los Residuos Sólidos en las viviendas, los moradores deben adquirir del municipio dos tipos de tachos los mismos que serán de color verde y negro para la basura orgánica e inorgánica respectivamente; establece la utilización de fundas para los residuos reciclables; estipula multas para las personas que arrojen basura a las calles o lugares públicos, las personas que no clasifiquen correctamente los Residuos, para las personas que saquen la basura para su recolección en horarios distintos a los establecidos, a las personas que se le encuentre infraganti haciendo sus necesidades biológicas en las calles o lugares públicos, las multas van desde 8 dólares hasta los 40 dólares, adicional a esto el infractor debe reparar del daño o pagar los costos de reparación.

En el presente estudio se pudo verificar mediante la aplicación de una encuesta y a través de la observación directa que en un 55% aproximadamente de la población no clasifica correctamente los Residuos; que solo un 6% aproximado de la población dispone de tachos adecuados para el almacenamiento; que el 80% aproximado de población no separa los desecho reciclable; que un gran porcentaje de personas no sacan la basura en los horarios preestablecidos, entre otras irregularidades que según la versión de los moradores esto se da por falta de concientización y capacitación, acompañado de un servicio ineficiente que brinda la municipalidad. A pesar de los diferentes actos de incumplimiento a la ordenanza municipal, según la encuesta un 0% de moradores han sido sancionados o multados como indica la ordenanza. El resultado de este diagnóstico indica que la parte legal

no se cumple, esto significa que no se desarrolla un Manejo adecuado de los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, por lo que se recomienda actualizar y reformar la ordenanza que regula este proceso, y sobre todo planificar estrategias de cumplimiento a través del seguimiento, el control y el planteamiento de políticas de incentivos para la población.

7.2. Caracterizar los Residuos Sólidos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal Limón Indanza.

a. Generación de Residuos Sólidos.

Según la información proporcionada por el Municipio de limón Indanza, un estudio denominado diagnóstico general del Relleno Sanitario, realizado en 2013, señala que los resultados de la cuantificación de subproductos de los Residuos Sólidos mediante el método de cuarteo muestran que el 30% (Kg) aproximadamente son residuos orgánicos y el 70% (Kg) son inorgánicos y otros; además señala que según datos de un estudio base del relleno sanitario en 2005, la generación de residuos por habitante en un día (Per-cápita) es de 0,70Kg/hab/día.

Los resultados de esta investigación indican que la generación de residuos Sólidos del centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, según estudio mediante el método de cuarteo señala que el 33% (Kg) aproximadamente son desechos orgánicos y el 67% (Kg) aproximadamente son inorgánicos; mientras que los resultados mediante muestreo por vivienda muestran que el 63% (Kg) aproximadamente pertenecen a los residuos orgánicos y el 37% (Kg) aproximadamente son desechos inorgánicos. Con estos resultados se puede determinar que los resultados del estudio realizado por el municipio de Limón Indanza en 2013 no reflejan la realidad de la generación de los residuos sino más bien la cantidad de residuos que se depositan en el relleno sanitario. El presente estudio muestra resultados de dos tipos de muestreos, los mismos que dan a conocer las cantidades que se depositan en el lugar de disposición final y las cantidades que genera diariamente esta población, esto nos permite conocer el nivel de Manejo de los desechos y a la ves proyectarnos a realizar los cambios necesario para una adecuada gestión. La generación por persona en un día (Per-cápita) según este

estudio es del 0,78 Kg/hab/día, 8 Kg más que el resultado del estudio realizado por el Municipio de Limón Indanza, con esto podemos deducir que la diferencia radica en que este estudio muestra resultados de un estudio realizado dentro de una zona urbana, mientras que el estudio en comparación indica que los resultados pertenecen al área urbana junto con algunas comunidades rurales cercanas. En conclusión podemos deducir que en la generación de Residuos depende también del tipo de población, así como su nivel de desarrollo social y económico principalmente.

Según la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE), en julio del 2013 el país genera 11.341,00 Toneladas diarias, de los cuales el 61% constituyen los residuos orgánicos y el 39% los residuos inorgánicos junto con otros residuos; y que el Per-cápita es de 0,74 Kg/hab/día.

En relación a la presente investigación los porcentajes de las cantidades de generación varían poco, lo que nos indica que son resultados del estudio actual son comprobablemente confiables y que la variación es debido a que el estudio a nivel de país corresponde a datos tomados en grandes ciudades y por lo general esto influye para que la generación de los residuos inorgánicos sea parcialmente mayor que la de los residuos orgánicos. En cuanto al Per-cápita la variación es ínfima y corresponde al factor urbano-rural.

Según María Inga y Luis Romero, en un Trabajo de Tesis, realizada en 2011, indica que en la ciudad de cuenca, tomando en cuenta la población urbana en un 90% y la población rural en un 80% aproximadamente se obtiene un Per-cápita de 0,60Kg/hab/día. El estudio revela que la generación de Residuos Sólidos de esta ciudad es del 62% de Residuos Orgánicos y el 38% entre Inorgánicos y otros.

La diferencia en relación al presente trabajo varía significativamente en la generación por persona al día (Per-cápita) esto nos da a entender que las muestras de la zona rural influyeron en los resultados o que los estudios no se hicieron mediante muestreo sino en el lugar de disposición final como se hiso en el estudio actual, mientras que los porcentajes de la cantidad de Residuos son bastante similares, obedecen a una lógica de generación a nivel Nacional.

b. Densidad volumétrica

Según datos de un estudio realizado por el Gobierno municipal de Limón Indanza indican según muestreo en el lugar de disposición final, que la densidad de los residuos Sólidos sueltos es de 187,35 Kg/m³ y que la densidad de los residuos cubiertos es de 247,06 Kg/hab/día aunque no específica el estado de manejo se entiende que estos resultados pertenecen a un muestreo de los residuos sólidos como llegan al relleno sanitario.

En cuanto a la densidad volumétrica del presente estudio, los Residuos que más peso volumétrico son los inorgánicos rellenados con 500,00 Kg/m^3; seguido de los residuos orgánicos clasificados con 412,38 Kg/m^3; el tercer lugar ocupa los residuos orgánicos como llega al lugar de disposición final con 395,73 Kg/m^3; en cuarto lugar esta los residuos orgánicos e inorgánicos sin clasificar con 297,60 Kg/m^3; el quinto lugar corresponde a los residuos inorgánicos como llega al lugar de disposición final con 232,69 Kg/m^3; y el sexto lugar pertenece a los residuos inorgánicos clasificados con 182,83 Kg/m^3. Estos resultados difieren mucho de los resultados del estudio realizado por el municipio, el cual no indican procesos normados para la medición de la densidad, lo cual no garantiza una realidad, mientras que el presente estudio indica todos los procesos regulados por una norma y muestra los resultados en diferentes estados de manejo de la basura garantizando la veracidad de la información.

7.3. Diseñar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza.

El Ministerio del Ambiente (MAE) sugiere un orden y la aplicación de 11 programas dentro de Plan de Manejo Ambiental, los mismos que se muestran a continuación:

- Programa de prevención y mitigación de impactos.
- Programa de contingencias.
- Programa de capacitación.

- Programa de salud ocupacional y Seguridad industrial.
- Programa de desechos, combustibles y/o químicos.
- Programa de manejo de recursos agua, suelo y aire.
- Programa de relaciones comunitarias.
- Programa de rehabilitación de áreas afectadas.
- Programa de tratamiento, recuperación y disposición final.
- Programa de abandono y cierra.
- Programa de Monitoreo.

El Ministerio de Ambiente a la vez indica que cada programa debe contener como regla principal un cronograma de ejecución, planificado dentro de un periodo de tiempo de un año, señala también que el orden y el número de los programas pueden variar según los requerimientos de cada proyecto y las condiciones del lugar donde se vaya a aplicar.

El presente Plan de Manejo está diseñado bajo un orden específico, considerando los datos reales del diagnóstico, la caracterización de los Residuos Sólidos y las características propias del centro urbano de la cabecera Cantonal de Limón Indanza, a continuación se indican los programas que estructuran este Plan de Manejo:

- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de fortalecimiento institucional
- Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos
- Programa de barrido de vías y áreas públicas
- Programa de recolección y transporte
- Programa de tratamiento, recolección y disposición final
- Programa de seguridad y salud ocupacional
- Programa de Seguimiento y auditoría

Mediante la estructura y el orden de los programas de este Plan de Manejo se garantiza la superación de los principales problemas encontrados dentro del Manejo actual de la basura de esta población.

El actual Plan de Manejo de Residuos Sólidos, es un instrumento de gestión para el manejo adecuado de los residuos del Centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, el cual establece procesos de manejo desde la generación, almacenamiento, barrido, recolección, transporte, tratamiento, recuperación y hasta la disposición final. Criterio que coincide con el (GOBIERNO DE OAXACA-MÉXICO, 2010-2016, P. ii), que manifiesta que un Plan de Manejo es un instrumento de la gestión integral de los Residuos Sólidos, que contiene el conjunto de acciones y procedimientos para facilitar el acopio y hasta la disposición final de los productos de consumo que al desecharse se conviertan en desechos.

8. CONCLUSIONES

- El 56,96% de la población no está de acuerdo con la gestión municipal actual, desconoce en su gran mayoría la existencia de una Ordenanza Municipal para el Manejo de los Residuos Sólidos y es evidente la falta de concientización y capacitación a los involucrados dentro del Manejo de los desechos en sus diferentes etapas.

- Los recursos económicos, talento humano, equipos, materiales y herramientas son suficientes para desarrollar un proceso adecuado en todas las etapas del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.

- El relleno sanitario se encuentra en funcionamiento desde el año 2005 y hasta la actualidad no dispone de la Licencia Ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente para su normal funcionamiento.

- Existe un mal Manejo de los Residuos en un 60% aproximadamente según los resultados del diagnóstico de la gestión actual y la caracterización de los Residuos Sólidos del área de estudio.

- En el centro urbano de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, según el presente estudio se genera diariamente 2.749,62 Kg de Residuos Sólidos, de los cuales 1.026,22 Kg son inorgánicos y 1.723,40 Kg son Orgánicos, de ello un 30,52% no se recolectan y un 18,84% se mezclan. La generación diaria por habitante al día es de 0,78 Kg/hab/día.

- El Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), está basado en el diagnóstico de la gestión actual, en las características de los Residuos y la realidad las necesidades de la población, este Plan establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos sociales y ambientales a causa de un mal Manejo de Residuos Sólidos.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al municipio de Limón Indanza continuar con el diagnóstico y caracterización de los Residuos Sólidos en las zonas rurales del cantón, con el fin de complementar a este estudio y aplicar de manera conjunta un proceso de gestión correcta de Residuos Sólidos.

- Crear y/o fortalecer mecanismos prácticos, durante el tiempo que tarde la aplicación del presente Plan y prevenir mayores problemas, por ejemplo designar un inspector o controlador del proceso durante todas las etapas del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos,

- Buscar asesoramiento técnico lo más pronto posible y fortalecer la capacidad institucional del Municipio, con el fin de capacitar mediante cursos para los técnicos, con el fin de que la aplicación del Plan de Manejo se lo haga de manera técnica efectiva e irreversible.

- Realizar los estudios y los trámites pertinentes para la obtención inmediata del permiso de operación y funcionamiento del relleno sanitario del Cantón Limón Indanza, mediante el licenciamiento Ambiental.

- Se recomienda al municipio analizar y aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), estructurado con ocho programas que constituyen un instrumento de gestión para prevenir, controlar y mitigar los impactos relacionados con el Manejo de los Residuos de la Cabecera Cantonal de Limón Indanza, el cual consta de ocho programas acorde a la realidad de la población.

10. BIBLIOGRAFÍA.

Aguirre, L. (2012). *Investigación Agropecuaria. Texto Guía. Módulo X*. Loja: Universidad Nacional de Loja.

ASAMBLEA CONSTITUYENTE. (2008). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*. MONTECRISTI, MANABI, ECUADOR.

ASAMBLEA NACIONAL. (2010). *COOTAD*. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR.

Cerón, G. C. (2005). *Economia Aplicada a la Valoracion de Impactos Ambientales*. Manizales: Universidad CALDAS.

CONCEJO MUNICIPAL DE LIMON INDANZA. (2007). *ORDENANZA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS*. LIMON INDANZA, MORONA SANTIAGO, ECUADOR.

CONGRESO NACIONAL. (2004). *LEY DE GESTIPON AMBIENTAL*. QUITO, PICHINCHA, SIERRA.

Cornelio, H. Y. (22 de marzo de 2012). *!reciclaya¡*. Recuperado el 28 de marzo de 2014, de !reciclaya¡: http://reciclaya.com/2012/03/22/la-importancia-de-un-manejo-integral-de-residuos-solidos-2/

Cristina., A. M. (2005). *PROPUESTA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. VINCES, RIOS, ECUADOR.

ECUADOR., A. N. (2012). *TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA*. QUITO.

ECUADOR., G. N. (29 de JULIO de 2013). *PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017*. Recuperado el 25 de MAYO de 2014, de PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017: http://www.buenvivir.gob.ec/

Elías., X. (2012). *Resiclaje de Residuos Industriales: Residuos Solidos Urbanos y Fangos de Depuradora*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos. S.A.

Iza, G. A. (2009). *Derecho Ambiental en Centro America, Tomo I*. Suiza: Diseño Editorial S.A.

Janet, V. T. (04 de ENERO de 2012). *BIENESTAR180*. Recuperado el 29 de MARZO de 2014, de BIENESTAR180: http://bienestar.salud180.com/salud-dia-dia/basura-causa-graves-problemas-de-salud

Jaramillo, J. (2002). *OPS/CEPIS/PUB.* Recuperado el 20 de agosto de 2014, de OPS/CEPIS/PUB: http://www.redrrss.pe/material/20090128200240.pdf

LATINA, P. S. (30 de JULIO de 2012). Los residuos sólidos urbanos a nivel mundial se duplicarán antes de 2025 . *Los residuos sólidos urbanos a nivel mundial se duplicarán antes de 2025* , págs. http://finanzascarbono.org/noticias_externas/los-residuos-solidos-urbanos-a-nivel-mundial-se-duplicaran-antes-de-2025/.

López, I. M. (2005). *Plan de Cierre del Relleno Sanitario Los Vasquz-S.M de Tucumán.* TUCUMÁN.

MAE. (marzo de 2014). *ecuador ama la vida.* Recuperado el 29 de marzo de 2014, de ecuador ama la vida: http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/

Martín, F. A. (2011). *Cuadernos Metodológicos La Encuesta una perspectiva general metodológica* (Vol. Segunda edición). Madrid, España: CALSON, S.L.

Oaxaca-México, I. E. (2012). *GUIA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS.* Recuperado el 23 de MAYO de 2014, de GUIA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS: http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpromocion.salud.gob.mx%2Fdgps%2Finterior1%2Fprogramas%2Fdengue_08%2FDengue_2008%2F4_Comunicacixn_en_Salud%2F2_3_Rxs_contra_el_Dengue%2F1_Presen

ONUDI. (2007). *GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.* Recuperado el 28 de MARZO de 2014, de GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS: http://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf

RECAI. (2005). *DICCIONARIO AMBIENTAL.* Recuperado el 5 de MAYO de 2014, de DICCIONARIO AMBIENTAL: http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/Diccionario%20Ambiental.pdf

República, P. d. (2001-2010). *Instituti Nacional de Estadisticas y Censos*, Ecuador: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

Rodriguez, G. S. (2007). *Manual de la Evaluacion de Impacto Ambiental de Actividades Rurales.* Montevideo.

Romero, M. I. (OCTUBRE de 2011). *PROBLEMAS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN EL RELLENO SANITARIO DE PICHACAY, PARROQUIA SANTA ANA, CANTON CUENCA.* Obtenido de REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD DE CUENCA: http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/743

ROSSO, M. (2007). *EXPERIENCIA INTERNACIONAL DE RELLENO SANITARIO,*. Buenos Aires.

Tribunal Constitucional. (2006). *Ley Orgánica de la Salud.* (Nacional., Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador.

USAID. (2009). *PROYECTO MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS AMBIENTALES.* Recuperado el 14 de JUNIO de 2014, de MANUAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: http://www.mirahonduras.org/cafta/lib/manual_gestion_int_residuos_solidos.pdf

11. ANEXOS

Anexo 1. Oficio de acercamiento institucional.

Tena 19 de marzo de 2014

Doctor.

Tarquino Cajamarca Mariles
ALCALDE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN LIMÓN INDANZA.

Ciudad.

Le hago extensivo un saludo muy cordila y a la vez augurio éxitos en sus delicadas funciones.

Yo Julio Emilio Cabrera Molina, con N° de cédula 1400594618, estudiante de la Universidad Nacional de Loja – Sede Tena, de la Especialidad Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, solicito de la manera más cordial, me permita realizar un Trabajo de investigación dentro del Área Ambiental y formar parte de la Planificación de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD. del cantón Limón Indanza, investigación que servirá como base para la elaboración de mi Trabajo de Titulación, con el Tema "CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, MEDIANTE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL, EN EL CENTRO URBANO DE LA PARROQUIA GENERAL PLAZA, DEL CANTÓN LIMÓN INDANZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO. EN LE PERIODO ENERO 2014 – JULIO 2014".
A la vez solicito se me disponga un técnico o asesor para coordinar el el desarrollo de la investigación, en busca de un beneficio mutuo entre mi persona y la institución. El periodo máximo de investigación será marzo a Junio del 2014. Cabe indicar que un ejemplar del Trabajo de investigación Quedará en la institución municipal.

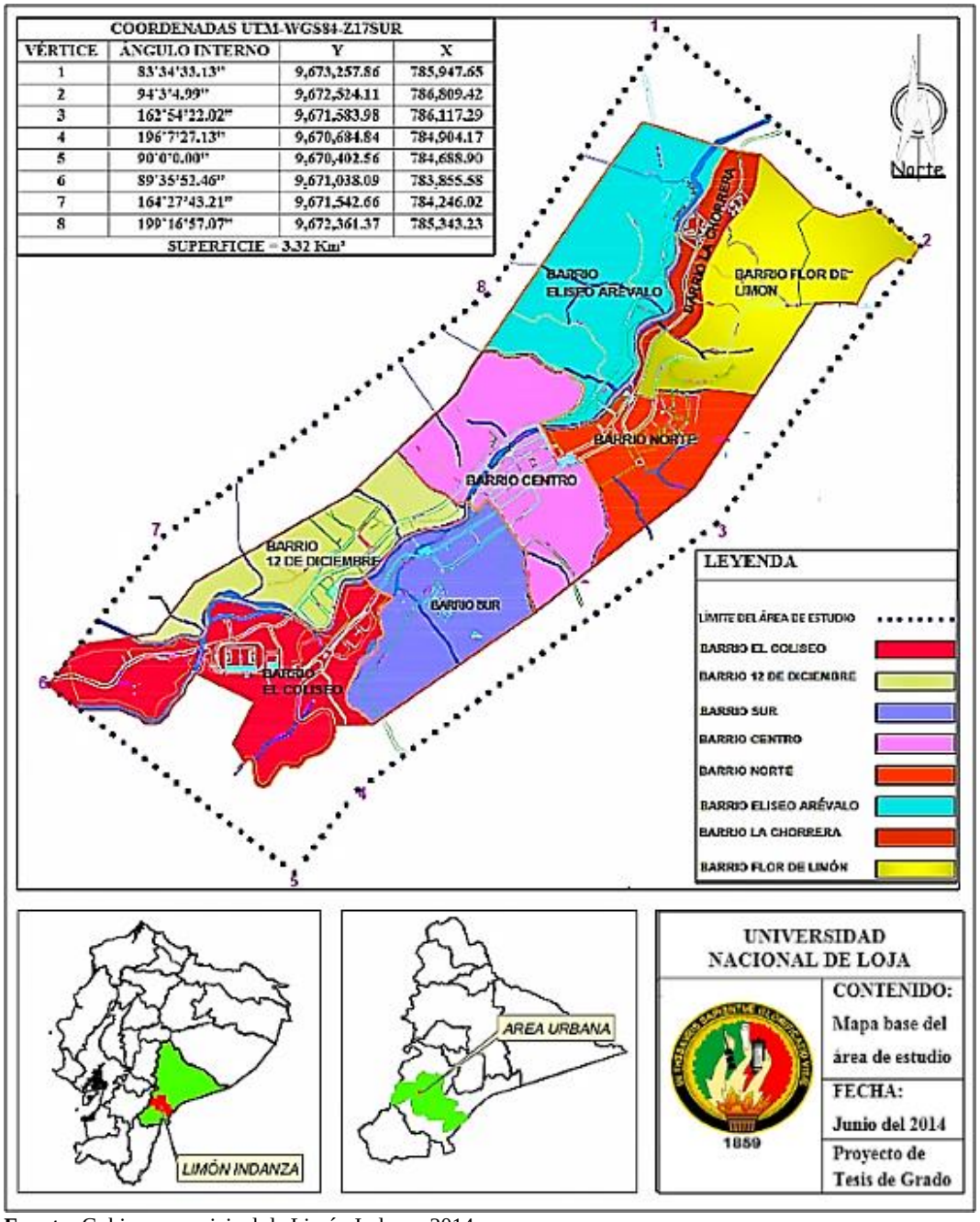
Atentamente:

Sr. Julio Emilio Cabrera Molina.
ESTUDIANTE DE LA UNL-TENA

FECHA 24 [illegible] 2014
9:09

Elaborado por: El Autor.

Anexo 2. Mapa base del área de estudio



Fuente: Gobierno municipal de Limón Indanza 2014.
Elaborado por: El Autor.

Anexo 3. Modelo de Encuesta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

"DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, PARA EL CENTRO URBANO DEL CANTÓN LIMÓN INDANZA."

ENCUESTA

Conteste con sinceridad las siguientes preguntas escogiendo la opción más adecuada a su respuesta.

N° de Encuesta		Edad del encuestado.	
Encuestador		N° de habitantes/vivienda	
Fecha		Barrio	

N°	Pregunta	Opciones		
1)	¿Clasifica usted la basura en su hogar?	SI	NO	En parte
2)	¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de de la basura por parte del municipio?	SI	NO	En parte
3)	¿Está usted de acuerdo con el servicio de recolección de la basura que brinda el Municipio?	SI	NO	En parte
4)	¿Conoce usted sobre el calendario de recolección de la basura?	SI	NO	En parte
5)	¿Cree usted que el mal manejo de la basura depende de la falta de conciencia de la gente?	SI	NO	En parte
6)	¿Dispone usted de Tachos y fundas para la recolección de la basura, adquiridos del municipio?	SI	NO	En parte
7)	¿Hace limpieza usted de la vereda y hasta la media vía al frente su casa?	SI	NO	En parte
8)	¿Estaría usted dispuesto/a a clasificar la basura en su hogar para que el municipio pueda brindar un adecuado servicio?	SI	NO	En parte
9)	¿A sido usted sancionado/a con algún tipo de multa o con prisión, por algún caso relacionado con el manejo de la basura?	Más de una vez	Nunca	Una vez
10)	¿En dónde deposita usted la basura orgánica?	Parcela	Recolector	Otros
11)	¿Qué hace usted con el material de reciclado como plástico (botellas y otros), vidrio, papel, cartón, y otros?	Entrega al Recolector	Vende por su cuenta	Otros fines
12)	¿Cómo prefiere usted entregar la basura al servicio de recolección?	Sacar en Horarios	En tachos públicos	Personal recolector

SUGERENCIAS y OPINIONES

Elaborada por: El Autor.

Anexo 4. Mapa de edificaciones.

Fuente: Gobierno municipal de Limón Indanza.
Elaborado por: El Autor.

Anexo 5. Tabla de diagnóstico del almacenamiento temporal público.

	RESPONSABLE				
	OBREROS:				
	FECHA:				
	TIPO DE RESIDUOS				
	N°	VOLUMEN DEL CONTENEDOR	LUGAR DE UBICACIÓN	CONDICIÓN DEL CONTENEDOR	OBSERVACIONES
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
TOTAL					

Elaborado por: El Autor.

Anexo 6. Tabla de recolección de datos del barrido de vías y áreas públicas.

	RESPONSABLE						
	OBREROS:						
	FECHA:						
	N° DE GRUPO						
	TIPO DE RESIDUOS						
	N°	NOMBRE DE LA CALLE O VÍA.	HORA DE INICIO DE BARRIDO.	HORA DE TERMINACIÓN DE BARRIDO	TIEMPO REQUERIDO EN HORAS	ESPACIO RECORRIDO EN Km.	CANTIDAD DE RESIDUOS EN Kg/Dí
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
TOTAL							

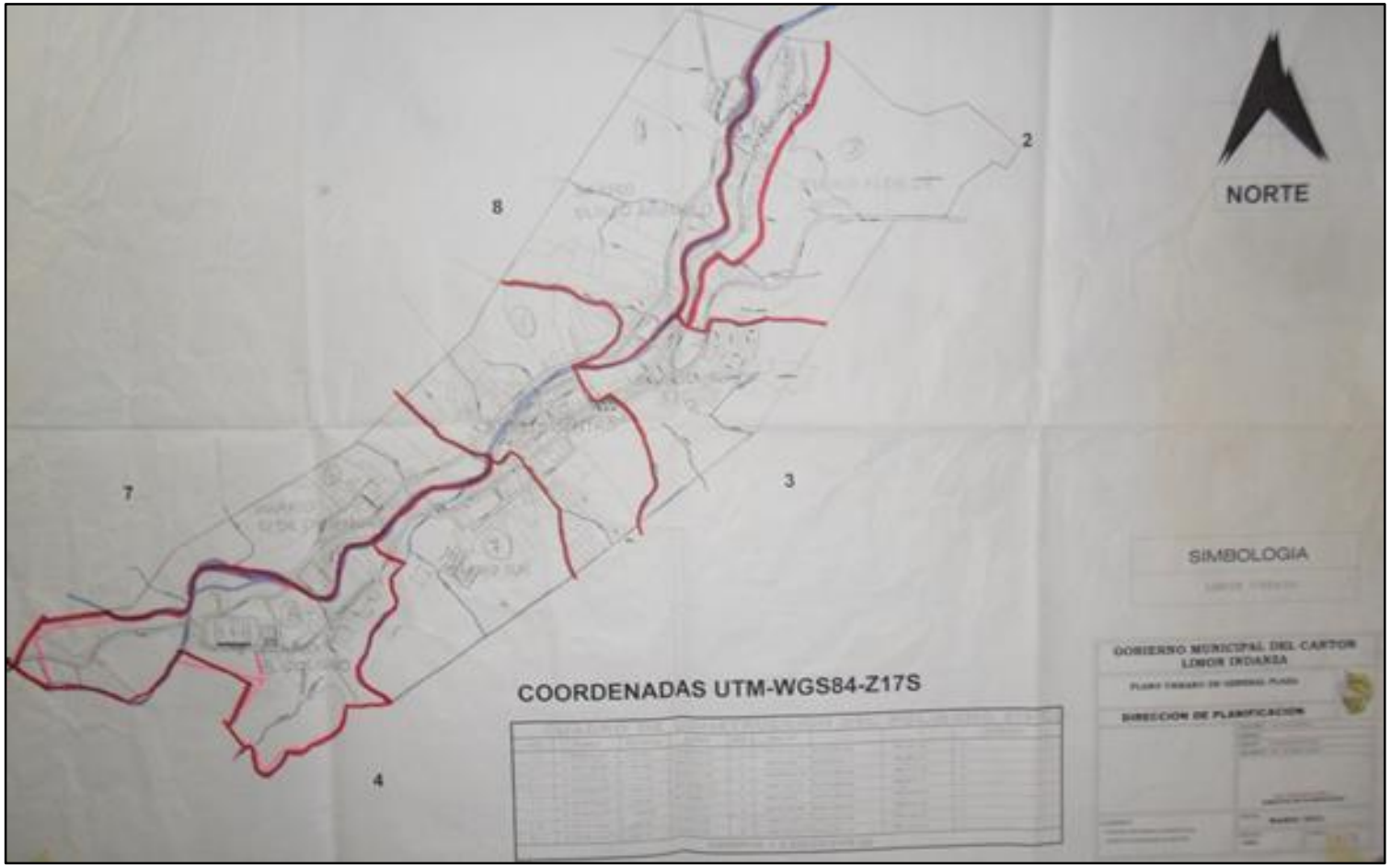
Elaborado por: El Autor.

Anexo 7. Tabla de datos de recolección y transporte.

	RESPONSABLE					
	OBREROS:					
	FECHA:					
	TIPO DE RESIDUOS					
	N°	NOMBRE DE LA CALLE O VÍA.	HORA DE INICIO DE RECOLECCIÓN.	HORA DE TERMINACIÓN DE RECOLECCIÓN.	TIEMPO REQUERIDO EN HORAS	ESPACIO RECORRIDO EN Km
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
TOTAL						

Elaborado por: El Autor.

Anexo 8. Diseño de Rutas para la aplicación de la encuesta.



Fuente: Gobierno Municipal de Limón Indanza.
Elaborado por: El Autor.

Anexo 9. Cronograma y rutas para la aplicación de la encuesta y muestreo.

N°	BARRIOS	FECHA	RUTAS DE RECORRIDO
1	Eliseo Arévalo	16/05/2014	La Av. 12 de Diciembre, desde el Camal municipal Hasta la Av. de Ejército, incluyendo vías secundarias.
2	La Chorrera	16/05/2014	La Calle 28 de Mayo, desde el Camal municipal hasta la calle Juan Toledo, incluyendo vías secundarias.
3	Flor de Limón	17/05/2014	La Vía a la Unión, desde el Recinto Ferial hasta la calle Juan Toledo, incluyendo vías secundarias.
4	Norte	17/05/2014	La calle28 de Mayo, desde la calle Juan Toledo hasta la P. Miguel Ulloa; la calle Quito desde la P. Miguel Ulloa hasta la Juan Toledo, incluyendo secundarias.
5	Centro	18/05/2014	La Av. 12 de Diciembre, desde la calle a la Piscina hasta el centro Agrícola; las calles Teniente Hugo Ortiz y la 10 de Agosto; la calle 28 de Mayo desde la P. Miguel Ulloa hasta la Oriente; la calle Quito desde la Oriente hasta la P. Miguel Ulloa, incluyendo las secundarias.
6	Sur	18/05/2014	La calle 6 de Diciembre; la calle Quito desde la oriente hasta el Río Cungume, incluyendo las secundarias.
7	Coliseo	19/05/2014	La calle Jorge Enríquez; la 12 de Diciembre desde Jorge Enríquez hasta el puente junto a la calle "M", incluyendo las secundarias.
8	12 de Diciembre	19/05/2014	La calle 12 de Diciembre, desde el puente Junto a la calle "M" hasta el centro agrícola, incluyendo las secundarias.

Elaborado por: El Autor.

Anexo 10. Normas Mexicanas para la caracterización de los Residuos Sólidos.

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTEO

PREFACIO

En la formulación de esta norma participaron los siguientes organismos:

- SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA
- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.
- Dirección General de Estudios Prospectivos.
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.
- Comisión de Ecología.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio.

Para aquellos residuos sólidos de características homogéneas, no se requiere seguir el procedimiento descrito en esta norma.

2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes;

NMX-AA-19 Protección al Ambiente - Contaminación del suelo - Residuos Sólidos Municipales - Peso volumétrico "IN SITU".

NMX-AA-22 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos.

NMX-AA-61 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Generación.

NMX-AA-91 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos - Terminología.

3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, las definiciones son las que se establecen en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

4.- MÉTODO DE CUARTEO

Para el cuarteo, la muestra debe ser representativa de la zona o estrato socioeconómico del área en estudio, obtenida según Norma Mexicana NMX-AA-61

4.1 Aparatos y equipo

- Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias).
- Palas curvas
- Bieldos
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Botas de hule
- Cascos de seguridad
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.).

4.2 Procedimientos

Para efectuar este método de cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas.

El equipo requerido antes descrito, está de acuerdo con el número de personas que participan en el cuarteo.

Para realizar el cuarteo, se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, resultado del estudio de generación según la Norma Mexicana NMX-AA-61.- En ningún caso se toma más de 250 bolsas para efectuar el cuarteo.

El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido o similar y bajo techo.

El montón de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D (Fig. 1), y se eliminan las partes opuestas A y C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 Kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-22.

De las partes eliminadas del primer cuarteo, se toman 10 Kg aproximadamente de residuos sólidos para los análisis del laboratorio, físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ", según Norma Mexicana NMX-AA-19.

La muestra obtenida para los análisis físicos, químicos y biológicos debe trasladarse al laboratorio en bolsas de polietileno debidamente selladas e identificadas (véase marcado), evitando que queden expuestas al sol durante su transporte, además se debe tener cuidado en el manejo de la bolsa que contiene la muestra para que no sufra ninguna rotura. El tiempo máximo de transporte de la muestra al laboratorio, no debe exceder de 8 horas.

Se han considerado, las cantidades anteriores como óptimas, sin embargo estas pueden variar de acuerdo a las necesidades. Sólo en el caso de que la cantidad de residuos sólidos sea menor a 50 Kg, se remienda repetir la operación de cuarteo.

5.- MARCADO

La muestra se identifica con una etiqueta, la cual debe contener la siguiente información:

Número de folio de la cédula de informe de campo para el cuarteo, hora y fecha del envío, localidad, municipio, estado, procedencia de la muestra (estrato socioeconómico) temperatura y humedad relativa del ambiente, peso de la muestra en kilogramos, datos del responsable de la toma de muestra y observaciones.

6.- INFORME DE CAMPO: (Ver cédula en el apéndice)

En el informe debe indicar lo siguiente:

- Localidad, Municipio y Estado
- Fecha y hora del cuarteo
- Procedencia de la muestra (estrato socioeconómico)
- Condiciones climatológicas
- Cantidad de residuos sólidos tomados para el cuarteo, en Kg
- Cantidad de residuos sólidos obtenidos para la selección en subproductos, en Kg
- Datos del responsable del cuarteo
- Observaciones

7.- APÉNDICE

CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

No. de
Folio _____

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____
Fecha y hora del cuarteo _____
Procedencia de la Muestra _____
_____
Condiciones Climatológicas Imperantes Durante el Cuarteo (describa):
_____
_____
Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo _____ Kg _____
Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos _____
_____ Kg _____
Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y Biológicos _____
_____
Responsable del Cuarteo:
Nombre: _____ Cargo _____
Dependencia o Institución _____
Observaciones _____
_____
_____
_____

8.- BIBLIOGRAFÍA

* Journal of the Sanitary Engineering Division.- Proceedings of the American Society of Civil Engineers.- "Sample Weinghts in Solid Waste Composition Studies".- Albert J. Klee and Dennis Carrth. August, 1970.

Rolle, G. Int. Research Group in Refuse Disposal (IRGR). Information Bulletin 22, 23.- Zurich.- 1954.

PROTECCION AL AMBIENTE-CONTAMINACION DEL SUELO-RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES-PESO VOLUMETRICO ¨IN SITU¨

ENVIRONMENTAL PROTECTION-SOIL POLLUTION-MUNICIPAL SOLID RESIDUES-¨IN SITU¨ VOLUMETRIC WEIGHT

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION.

Esta Norma Oficial Mexicana, establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectúo la operación de "cuarteo".

2 REFERENCIAS.

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas vigentes:

NOM-AA-91 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos-Terminología.

NOM-AA-15 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo- Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo.

3 DEFINICIONES.

Para los efectos de esta Norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-91.

4 DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN.

Para determinar el peso volumétrico ¨in situ", se debe tomar los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se debe realizar según Norma Mexicana NOM-AA-15.

4.1 Aparatos y equipo.

- Básculas de piso con capacidad de 200 kg
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas

- Papelería y varios necesarios para la operación (cédula de informe de campo, marcadores, etc.)

4.2 Procedimiento.

Para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas.

El equipo requerido antes descrito está de acuerdo con el número de personas que participen en la determinación.

Antes de efectuar la determinación se verifica que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente.

En caso dado de no conocer la capacidad del recipiente, ésta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes, según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación, llenar el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-15; golpee el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente agregue residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.

Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen.

5 CALCULO.

El peso volumétrico del residuo sólido se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$P_v = \frac{p}{V}$$

en donde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m³

p = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara), en kg

V = Volumen del recipiente, en m³

Los resultados obtenidos al realizar la operación que se describe en esta Norma Mexicana, deben reportarse en la cédula de informe de campo (anexo No. 1).

6 BIBLIOGRAFIA.

Instructivo de Campo del Departamento de Desechos Sólidos de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, 1976.

Experiencias de campo de la Comisión de Ecología del D.D.F. y de la S.D.U.E.

7 APENDICE.

7.1 Anexo No. 1

CEDULA DE INFORME DE CAMPO PARA LA DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO-"IN SITU" DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora de la determinación: _____
_____

Estrato socio-económico muestreado: _____

Condiciones climatológicas imperantes durante la determinación _____
_____

Capacidad del recipiente _____ m^3

Tara del recipiente _____ kg

Capacidad del recipiente, tomada para la determinación _____ m^3

Peso bruto (peso del recipiente con residuos sólidos) _____ kg

Peso neto de los residuos sólidos (peso bruto tara)_____
_____ kg

Peso volumétrico "in situ", de los residuos sólidos: _____ kg/m^3

Responsable de la determinación:

Nombre:_____ Cargo_____

Dependencia o Institución _____

Observaciones:

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS

PREFACIO

En la formulación de la presente norma participaron los siguientes Organismos:

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA
- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
- Comisión de Ecología
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales.

2.- REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-AA-91 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Terminología.

NMX-AA-15 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Muestreo - Método de Cuarteo.

NMX-B-231 Industria Siderúrgica - Cribas de Laboratorio para Clasificación de Materiales Granulares - Especificaciones.

3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

4.- APARATOS Y EQUIPO

- Báscula de piso capacidad de 200 Kg
- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g
- Criba M 2.00 según Norma Mexicana NMX-B-231

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = \frac{G_i}{G} \times 100$$

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado.
G_i = Peso del subproducto considerado, en Kg; descontando el peso de la bolsa empleada.
G = Peso total de la muestra (mínimo 50 Kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario, se debe repetir la determinación.

7.- REPORTE

Los resultados se anotan, como se indica en la hoja de registro (véase apéndice).

8.- OBSERVACIONES

. Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.

. Dentro de los residuos sólidos alimenticios se deben incluir todos aquellos residuos de fácil degradación, tales como: vísceras, apéndices o cadáveres de animales.

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = \frac{G_i}{G} \times 100$$

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado.
G_i = Peso del subproducto considerado, en Kg; descontando el peso de la bolsa empleada.
G = Peso total de la muestra (mínimo 50 Kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario, se debe repetir la determinación.

7.- REPORTE

Los resultados se anotan, como se indica en la hoja de registro (véase apéndice).

8.- OBSERVACIONES

. Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.

. Dentro de los residuos sólidos alimenticios se deben incluir todos aquellos residuos de fácil degradación, tales como: vísceras, apéndices o cadáveres de animales.

Anexo 11. Ficha de Suscripción de viviendas.

HOJA DE REGISTRO PARA VIVIENDAS PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO URBANO DEL CANTÓN LIMÓN ANDANZA.				
FECHA				
RESPONSABLE				
BARRIO N° 1		ELISEO ARÉVALO		
N° De vivienda	Integrantes	Representante de Vivienda	N° C.C.	Firma
1				
2				
3				
4				
5				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 12. Tabla de muestreo por vivienda.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS						
RESPONSABLE:		Julio Emilio Cabrera				
BARRIO		Eliseo Arévalo				
VIVIENDA N°		1				
N°	Día	R.S.U. Inorgánica, en Kg.	R.S.U. Orgánica, en Kg.	N° de integrantes.	Per-cápita Kg/hab/día	Fecha y Hora de recolección.
1	Domingo					
2	Lunes					
3	Martes					
4	Miércoles					
5	Jueves					
6	viernes					
7	Sábado					
8	Domingo					
TOTAL						
MEDIA						

Elaborado por: El Autor.

Anexo 13. Tabla de muestreo y determinación del peso total de la basura en el lugar de disposición final.

TABLA DE MUESTREO, DISPOSICIÓN FINAL			
ÁREA DE ESTUDIO			
FECHA Y HORA			
RESPONSABLE:			
TIPO DE RESIDUO			
N°	PESO/Kg.	VOLUMEN/M3	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
TOTAL			

Elaborado por: El Autor.

Anexo 14. Muestreo y cuantificación de subproductos.

SUBPRODUCTOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS					
N°	SUBPRODUCTO	Peso/Kg.	% en Kg.	Volumen/m3	% en m3
0	otros				
1	Plásticos no reciclables				
2	Tierra y materia de construcción				
3	Papeles y cartón no reciclable				
4	vidrio				
5	Higiénicos				
6	Cueros				
7	Botellas y plástico reciclable				
8	Caucho				
9	Papel y cartón reciclable				
10	Telas				
11	Residuos Orgánicos.				
12	Maderas				
13	Metales				
	TOTAL				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 15. Hoja de instrucciones básicas para los representantes de las viviendas suscritas.

¿CÓMO DEBO RECOLECTAR LA BASURA?

HORA Y FECHA DE ENTREGA DE FUNDAS:.....

HORA Y FECHA DE PESADO:.....

REPRESENTANTE DE LA VIVIENDA:.....

INDICACIONES GENERALES:

1. Recolectar la basura solo la que se ha generado después de haber recibido las fundas.

2. No entregar a nadie ni botar la basura hasta que llegue la persona pre-designada.

3. Se recogerán por separado la basura Orgánica (La que se pudre) en la funda rayada; la basura Inorgánica (La que no se pudre) en la funda negra; y los desechos higiénicos (Pañales toallas h., papel h. del baño) en la funda floreada.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE LA BASURA	
TIPO DE BASURA	**COLOR DE FUNDA**
ORGÁNICA	FUNDA RAYADA
INORGÁNICA	FUNDA NEGRA
DESECHOS HIGIÉNICOS	FUNDA FLOREADA

Elaborado por: El Autor.

Anexo 16. Matriz de datos del Muestreo por vivienda.

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Eliseo Arévalo					
VIVIENDA N	1					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,500	2,400	6	0,650	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	2,000	6	0,467	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	1,500	6	0,350	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	1,900	6	0,467	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	1,200	6	0,283	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	1,600	6	0,383	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,600	2,500	6	0,683	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,100	2,100	6	0,533	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,700**	**15,200**	**6**	**3,817**	
	MEDIA	**0,963**	**1,900**	**6**	**0,477**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Eliseo Arévalo					
VIVIENDA N°	2					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,000	4	0,450	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,500	0,900	4	0,350	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,200	0,500	4	0,175	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,300	0,800	4	0,275	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,600	4	0,300	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,400	0,600	4	0,250	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,900	1,200	4	0,525	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	0,700	4	0,325	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,300**	**6,300**	**4**	**2,650**	
	MEDIA	**0,538**	**0,788**	**4**	**0,331**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Eliseo Arévalo					
VIVIENDA N	3					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	1,400	3	0,667	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,500	1,000	3	0,500	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,200	0,400	3	0,200	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,300	0,800	3	0,367	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,500	3	0,300	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,600	0,900	3	0,500	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,000	3	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,200	3	0,667	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,200**	**7,200**	**3**	**3,800**	
	MEDIA	**0,525**	**0,900**	**3**	**0,475**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Eliseo Arévalo					
VIVIENDA N°	4					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,200	4	0,500	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,600	0,800	4	0,350	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	0,400	4	0,225	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,700	0,900	4	0,400	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,600	4	0,300	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,500	0,700	4	0,300	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,400	0,600	4	0,250	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,000	4	0,450	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,900**	**6,200**	**4**	**2,775**	
	MEDIA	**1,225**	**0,775**	**4**	**0,500**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Eliseo Arévalo					
VIVIENDA N	5					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	2,000	5	0,640	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,000	1,900	5	0,580	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	0,600	5	0,280	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,000	0,700	5	0,340	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,800	5	0,280	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	0,900	5	0,320	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,400	1,600	5	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,000	1,200	5	0,440	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,700**	**9,700**	**5**	**3,480**	
	MEDIA	**0,963**	**1,213**	**5**	**0,435**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	La Chorrera					
VIVIENDA N°	6					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	0,600	3	0,467	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	0,300	3	0,333	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	0,200	3	0,233	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,500	0,200	3	0,233	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,400	3	0,333	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,400	0,500	3	0,300	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,000	3	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	0,300	3	0,300	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,900**	**3,500**	**3**	**2,800**	
	MEDIA	**0,613**	**0,438**	**3**	**0,350**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	La Chorrera					
VIVIENDA N	7					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,900	1,000	3	0,633	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,600	0,900	3	0,500	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	0,700	3	0,400	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,700	0,800	3	0,500	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,600	3	0,333	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,500	0,700	3	0,400	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	0,800	3	0,533	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	0,800	3	0,533	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,200**	**6,300**	**3**	**3,833**	
	MEDIA	**0,650**	**0,788**	**3**	**0,479**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	La Chorrera					
VIVIENDA N°	8					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,000	2	0,900	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	0,900	2	0,800	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,400	0,700	2	0,550	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	0,700	2	0,650	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,400	2	0,500	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	0,800	2	0,800	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,400	0,300	2	0,350	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	0,700	2	0,650	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,900**	**5,500**	**2**	**5,200**	
	MEDIA	**0,613**	**0,688**	**2**	**0,650**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Flor de Limón					
VIVIENDA N	9					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,200	3	1,000	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,600	2,000	3	0,867	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	1,600	3	0,733	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	1,500	3	0,800	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,900	3	0,433	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	1,600	3	0,800	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,900	1,100	3	0,667	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,200	1,300	3	0,833	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**6,200**	**12,200**	**3**	**6,133**	
	MEDIA	**0,775**	**1,525**	**3**	**0,767**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Flor de Limón					
VIVIENDA N°	10					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	1,000	4	0,400	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,400	0,800	4	0,300	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	0,400	4	0,250	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,300	0,500	4	0,200	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	0,800	4	0,325	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,200	0,300	4	0,125	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,700	0,800	4	0,375	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	2,000	4	0,650	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**3,900**	**6,600**	**4**	**2,625**	
	MEDIA	**0,488**	**0,825**	**4**	**0,328**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Flor de Limón					
VIVIENDA N	11					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,400	2,500	4	0,975	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	3,000	4	1,050	23/06/2014; 10:30
3	Martes	1,000	1,600	4	0,650	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,500	2,000	4	0,875	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	1,200	1,500	4	0,675	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	1,500	4	0,575	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	2,200	2,500	4	1,175	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	2,100	3,200	4	1,325	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**11,400**	**17,800**	**4**	**7,300**	
	MEDIA	**1,425**	**2,225**	**4**	**0,913**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N°	12					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,900	2,000	5	0,580	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,100	1,800	5	0,580	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	2,100	5	0,540	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	1,500	5	0,480	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,800	1,000	5	0,360	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	1,200	5	0,400	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,400	2,400	5	0,760	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,600	1,800	5	0,680	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**8,100**	**13,800**	**5**	**4,380**	
	MEDIA	**1,013**	**1,725**	**5**	**0,548**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N	13					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	2,100	2	1,350	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	2,000	2	1,400	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	1,200	2	0,950	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,500	2,100	2	1,300	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,300	1,400	2	0,850	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,400	1,500	2	0,950	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	1,000	2	0,800	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,400	2	1,100	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,700**	**12,700**	**2**	**8,700**	
	MEDIA	**0,588**	**1,588**	**2**	**1,088**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N°	14					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,500	0,800	3	0,433	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	1,300	3	0,700	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,200	0,600	3	0,267	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	0,900	3	0,500	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,700	0,700	3	0,467	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	0,800	3	0,500	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,500	3	0,767	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,000	1,200	3	0,733	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,300**	**7,800**	**3**	**4,367**	
	MEDIA	**0,663**	**0,975**	**3**	**0,546**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N	15					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,500	2,000	3	1,167	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	1,400	3	0,867	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	1,500	3	0,700	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	1,100	3	0,667	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	0,800	3	0,433	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	0,900	3	0,567	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	1,000	3	0,533	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,000	1,300	3	0,767	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,100**	**10,000**	**3**	**5,700**	
	MEDIA	**0,888**	**1,250**	**3**	**0,713**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N°	16					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,500	4	0,575	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,300	0,700	4	0,250	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	1,400	4	0,475	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,200	1,200	4	0,350	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,300	1,000	4	0,325	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,400	0,700	4	0,275	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,200	2,000	4	0,550	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,900	1,200	4	0,525	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**3,600**	**9,700**	**4**	**3,325**	
	MEDIA	**0,450**	**1,213**	**4**	**0,416**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N	17					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	0,900	3	0,633	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	0,300	3	0,500	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	0,600	3	0,367	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,800	0,100	3	0,300	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,800	3	0,467	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	0,400	3	0,400	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,400	1,000	3	0,467	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,300	0,200	3	0,167	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,600**	**4,300**	**3**	**3,300**	
	MEDIA	**0,700**	**0,538**	**3**	**0,413**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Norte					
VIVIENDA N°	18					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	1,500	4	0,675	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,000	0,800	4	0,450	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	0,700	4	0,325	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	0,900	4	0,375	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,800	4	0,300	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	1,200	4	0,500	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,400	1,000	4	0,350	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	1,300	4	0,475	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,600**	**8,200**	**4**	**3,450**	
	MEDIA	**0,700**	**1,025**	**4**	**0,431**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	19					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	1,400	4	0,600	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,900	1,400	4	0,575	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	1,000	4	0,400	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,700	1,600	4	0,575	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	1,200	4	0,425	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	1,500	4	0,575	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,400	1,800	4	0,550	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,000	1,600	4	0,650	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,900**	**11,500**	**4**	**4,350**	
	MEDIA	**0,738**	**1,438**	**4**	**0,544**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	20					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	3,600	6	0,800	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,600	4,200	6	0,967	23/06/2014; 10:30
3	Martes	1,500	3,000	6	0,750	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,400	4,100	6	0,917	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	1,000	3,400	6	0,733	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,200	3,400	6	0,767	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,600	4,500	6	1,017	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,700	5,000	6	1,117	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**11,200**	**31,200**	**6**	**7,067**	
	MEDIA	**1,400**	**3,900**	**6**	**0,883**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	21					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	4,000	7	0,714	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	4,100	7	0,700	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	2,800	7	0,471	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	3,200	7	0,543	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	1,800	7	0,314	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	2,600	7	0,486	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,700	2,800	7	0,500	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,200	3,700	7	0,700	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**6,000**	**25,000**	**7**	**4,429**	
	MEDIA	**0,750**	**3,125**	**7**	**0,554**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	22					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	1,800	5	0,560	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	0,900	5	0,420	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,900	1,200	5	0,420	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,800	1,000	5	0,360	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	1,500	5	0,420	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,100	1,200	5	0,460	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,200	1,800	5	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	2,000	1,500	5	0,700	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**8,800**	**10,900**	**5**	**3,940**	
	MEDIA	**1,100**	**1,363**	**5**	**0,493**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	23					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,500	4	0,825	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,500	2,000	4	0,625	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	2,100	4	0,700	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	1,800	4	0,675	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	1,000	4	0,400	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	1,400	4	0,575	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,100	1,200	4	0,325	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,200	2,100	4	0,825	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,700**	**14,100**	**4**	**4,950**	
	MEDIA	**0,713**	**1,763**	**4**	**0,619**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	24					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,000	4	0,700	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,600	1,300	4	0,475	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	1,000	4	0,375	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,500	1,100	4	0,400	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,800	4	0,350	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,300	0,900	4	0,300	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,400	4	0,550	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,700	1,300	4	0,500	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,800**	**9,800**	**4**	**3,650**	
	MEDIA	**0,600**	**1,225**	**4**	**0,456**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	25					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,500	1,200	3	0,567	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,000	1,000	3	0,667	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	0,800	3	0,533	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	1,400	3	0,767	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	1,200	1,500	3	0,900	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	0,900	3	0,600	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,300	1,600	3	0,967	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,100	1,000	3	0,700	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,700**	**9,400**	**3**	**5,700**	
	MEDIA	**0,963**	**1,175**	**3**	**0,713**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	26					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,400	1,000	2	0,700	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,500	1,300	2	0,900	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,200	0,800	2	0,500	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,900	2	0,650	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	0,600	2	0,550	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,600	1,600	2	1,100	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,400	2	1,100	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,700	1,200	2	0,950	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,100**	**8,800**	**2**	**6,450**	
	MEDIA	**0,513**	**1,100**	**2**	**0,806**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	27					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	0,500	3	0,367	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,500	0,600	3	0,367	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,300	0,700	3	0,333	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,400	3	0,267	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	0,800	3	0,467	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	0,900	3	0,533	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,300	0,600	3	0,300	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,400	1,000	3	0,467	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**3,800**	**5,500**	**3**	**3,100**	
	MEDIA	**0,475**	**0,688**	**3**	**0,388**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	28					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,200	3	0,667	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,500	0,800	3	0,433	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	0,900	3	0,500	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,700	3	0,367	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	0,800	3	0,433	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,400	0,700	3	0,367	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,000	3	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	0,900	3	0,500	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,600**	**7,000**	**3**	**3,867**	
	MEDIA	**0,575**	**0,875**	**3**	**0,483**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	29					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,700	2,500	5	0,640	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,000	3,000	5	0,800	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	2,400	5	0,640	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	2,500	5	0,620	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,900	2,000	5	0,580	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	2,600	5	0,700	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,500	2,200	5	0,740	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,500	2,000	5	0,700	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,900**	**19,200**	**5**	**5,420**	
	MEDIA	**0,988**	**2,400**	**5**	**0,678**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	30					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	2,500	6	0,517	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	3,000	6	0,633	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	3,500	6	0,667	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,700	5,000	6	1,117	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	3,000	6	0,600	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,600	4,500	6	1,017	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,000	4,000	6	0,833	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,900	6,000	6	1,317	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**8,700**	**31,500**	**6**	**6,700**	
	MEDIA	**1,088**	**3,938**	**6**	**0,838**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	31					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,000	4	0,700	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,000	2,500	4	0,875	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	2,500	4	0,800	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,300	3,000	4	1,075	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	2,100	4	0,650	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,500	2,400	4	0,975	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,400	1,800	4	0,800	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,600	2,600	4	1,050	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**8,800**	**18,900**	**4**	**6,925**	
	MEDIA	**1,100**	**2,363**	**4**	**0,866**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N°	32					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	3,500	5	0,900	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,700	4,000	5	1,140	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	2,400	5	0,640	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,600	3,200	5	0,960	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,700	2,000	5	0,540	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,400	2,300	5	0,740	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,500	2,500	5	0,800	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	2,100	3,000	5	1,020	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**10,800**	**22,900**	**5**	**6,740**	
	MEDIA	**1,350**	**2,863**	**5**	**0,843**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Centro					
VIVIENDA N	33					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	0,900	2	0,750	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,300	1,000	2	0,650	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,400	0,600	2	0,500	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,200	2,000	2	1,100	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,300	1,000	2	0,650	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,200	1,600	2	0,900	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,300	1,800	2	1,050	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,300	3,000	2	1,650	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**2,600**	**11,900**	**2**	**7,250**	
	MEDIA	**0,325**	**1,488**	**2**	**0,906**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N°	34					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	2,000	5	0,600	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,900	1,400	5	0,460	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	0,800	5	0,280	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,700	1,000	5	0,340	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	1,500	5	0,400	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,600	1,300	5	0,380	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,700	1,400	5	0,420	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,600	5	0,480	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,800**	**11,000**	**5**	**3,360**	
	MEDIA	**0,725**	**1,375**	**5**	**0,420**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N	35					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	5,000	6	1,033	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,500	4,200	6	0,950	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	4,000	6	0,800	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,000	4,500	6	0,917	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,700	3,000	6	0,617	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	4,600	6	0,917	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,400	3,500	6	0,817	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,700	6,000	6	1,283	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**9,200**	**34,800**	**6**	**7,333**	
	MEDIA	**1,150**	**4,350**	**6**	**0,917**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N°	36					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	1,500	4	0,625	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	2,000	4	0,800	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	2,100	4	0,700	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	2,500	4	0,850	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	3,000	4	0,900	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	3,300	4	1,000	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,200	3,500	4	1,175	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,100	4,000	4	1,275	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,400**	**21,900**	**4**	**7,325**	
	MEDIA	**0,925**	**2,738**	**4**	**0,916**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N	37					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	2,000	4	0,750	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,900	2,300	4	0,800	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	1,500	4	0,550	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,700	2,000	4	0,675	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	1,500	4	0,525	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	2,100	4	0,725	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,500	2,100	4	0,650	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,600	1,500	4	0,525	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,800**	**15,000**	**4**	**5,200**	
	MEDIA	**0,725**	**1,875**	**4**	**0,650**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N°	38					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	0,600	5	0,360	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,800	0,300	5	0,420	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,900	0,800	5	0,340	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,500	0,200	5	0,340	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,700	0,400	5	0,220	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,200	0,200	5	0,280	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,000	0,500	5	0,300	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,600	0,200	5	0,360	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**9,900**	**3,200**	**5**	**2,620**	
	MEDIA	**1,238**	**0,400**	**5**	**0,328**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS ABLE:	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N	39					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,400	4	0,800	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	2,400	4	0,775	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	1,300	4	0,475	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	1,800	4	0,600	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	1,000	4	0,375	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	1,700	4	0,650	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,000	1,200	4	0,550	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,000	2,200	4	0,800	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**6,100**	**14,000**	**4**	**5,025**	
	MEDIA	**0,763**	**1,750**	**4**	**0,628**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA BLE:	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N°	40					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,200	3	0,667	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	1,500	3	0,900	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	1,000	3	0,567	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,000	1,600	3	0,867	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	1,500	3	0,700	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,200	1,400	3	0,867	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,300	1,500	3	0,933	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,900	1,300	3	0,733	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,700**	**11,000**	**3**	**6,233**	
	MEDIA	**0,963**	**1,375**	**3**	**0,779**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N	41					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,000	3	0,600	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	0,900	3	0,533	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	0,700	3	0,467	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	0,800	3	0,467	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,600	3	0,333	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,500	0,700	3	0,400	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	0,800	3	0,467	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,400	1,000	3	0,467	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,700**	**6,500**	**3**	**3,733**	
	MEDIA	**0,588**	**0,813**	**3**	**0,467**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Sur					
VIVIENDA N°	42					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,000	4	0,700	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,900	1,600	4	0,625	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	1,500	4	0,550	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,800	1,400	4	0,550	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,800	1,600	4	0,600	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	2,000	4	0,675	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,900	1,500	4	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,200	1,700	4	0,725	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**6,800**	**13,300**	**4**	**5,025**	
	MEDIA	**0,850**	**1,663**	**4**	**0,628**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N	43					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,500	0,700	4	0,300	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,400	0,600	4	0,250	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,300	0,700	4	0,250	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,300	0,800	4	0,275	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	0,600	4	0,275	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,500	0,700	4	0,300	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	1,000	4	0,400	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,900	1,200	4	0,525	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,000**	**6,300**	**4**	**2,575**	
	MEDIA	**0,500**	**0,788**	**4**	**0,322**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N°	44					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,000	1,200	3	0,733	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	1,400	3	0,867	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	0,900	3	0,567	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,000	1,200	3	0,733	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,700	0,700	3	0,467	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	0,800	3	0,567	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,500	1,000	3	0,833	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,400	1,200	3	0,867	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**8,500**	**8,400**	**3**	**5,633**	
	MEDIA	**1,063**	**1,050**	**3**	**0,704**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N	45					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,000	5	0,360	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	0,900	5	0,340	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	1,200	5	0,340	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,300	0,800	5	0,220	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,900	5	0,260	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	0,700	5	0,280	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,800	1,000	5	0,360	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,900	1,200	5	0,420	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**5,200**	**7,700**	**5**	**2,580**	
	MEDIA	**0,650**	**0,963**	**5**	**0,323**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N°	46					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,500	3	1,100	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	2,100	3	0,967	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	2,200	3	0,967	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	2,000	3	0,967	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,800	1,500	3	0,767	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,000	2,000	3	1,000	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	1,800	3	0,800	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,500	2,300	3	1,267	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**7,100**	**16,400**	**3**	**7,833**	
	MEDIA	**0,888**	**2,050**	**3**	**0,979**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N	47					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,000	4	0,700	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,900	2,100	4	0,750	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,700	1,600	4	0,575	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,800	1,900	4	0,675	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	1,400	4	0,500	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	1,700	4	0,600	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,900	2,400	4	0,825	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,200	2,100	4	0,825	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**6,600**	**15,200**	**4**	**5,450**	
	MEDIA	**0,825**	**1,900**	**4**	**0,681**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N°	48					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	0,900	2	0,850	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	0,800	2	0,750	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	1,000	2	0,750	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	0,600	2	0,600	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,700	2	0,550	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,300	0,900	2	0,600	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	1,200	2	0,900	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,000	2	0,900	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	**4,700**	**7,100**	**2**	**5,900**	
	MEDIA	**0,588**	**0,888**	**2**	**0,738**	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	Coliseo					
VIVIENDA N	49					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	1,800	5	0,600	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,200	1,400	5	0,520	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	1,400	5	0,440	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,900	2,100	5	0,600	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	2,000	5	0,520	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,800	0,900	5	0,340	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,900	1,500	5	0,480	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,300	2,400	5	0,740	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	7,700	13,500	5	4,240	
	MEDIA	0,963	1,688	5	0,530	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	12 de Diciembre					
VIVIENDA N°	50					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,500	4	0,575	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,600	0,800	4	0,350	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,800	0,900	4	0,425	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,700	4	0,275	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,600	1,000	4	0,400	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,300	0,800	4	0,275	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,500	0,900	4	0,350	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,400	0,600	4	0,250	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	4,400	7,200	4	2,900	
	MEDIA	0,550	0,900	4	0,363	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	12 de Diciembre					
VIVIENDA N	51					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,600	1,000	3	0,533	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	0,900	3	0,533	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,400	0,800	3	0,400	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,600	3	0,333	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,300	0,900	3	0,400	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,600	1,100	3	0,567	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,500	1,300	3	0,600	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,200	3	0,667	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	4,300	7,800	3	4,033	
	MEDIA	0,538	0,975	3	0,504	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	12 de Diciembre					
VIVIENDA N°	52					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	1,200	1,200	5	0,480	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	1,300	0,800	5	0,420	23/06/2014; 10:30
3	Martes	1,000	0,800	5	0,360	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	1,400	0,900	5	0,460	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,900	1,200	5	0,420	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,300	0,900	5	0,440	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,400	1,100	5	0,500	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,600	1,000	5	0,520	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	10,100	7,900	5	3,600	
	MEDIA	1,263	0,988	5	0,450	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	12 de Diciembre					
VIVIENDA N	53					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	1,000	4	0,450	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,600	0,800	4	0,350	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	0,900	4	0,375	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,900	4	0,325	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,500	1,300	4	0,450	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,700	1,200	4	0,475	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,600	1,300	4	0,475	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	0,800	1,100	4	0,475	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	5,000	8,500	4	3,375	
	MEDIA	0,625	1,063	4	0,422	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONSA	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	12 de Diciembre					
VIVIENDA N°	54					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/dí	Hora y Fecha
1	Domingo	0,900	1,000	2	0,950	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,800	0,600	2	0,700	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,500	0,600	2	0,550	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,600	0,800	2	0,700	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,400	0,700	2	0,550	26/06/2014; 10:30
6	viernes	0,900	1,000	2	0,950	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	0,700	0,800	2	0,750	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,000	0,900	2	0,950	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	5,800	6,400	2	6,100	
	MEDIA	0,725	0,800	2	0,763	

DATOS DEL MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS.U. POR VIVIENDA.						
RESPONS	Julio Emilio Cabrera					
BARRIO/N°	12 de Diciembre					
VIVIENDA N	55					
N°	Día	R.S.U. Inorgán./K	R.S.U. Orgán. /	N° de integran	Percápita Kg/hab/día	Hora y Fecha
1	Domingo	0,800	2,000	3	0,933	22/06/2014; 10:30
2	Lunes	0,700	2,500	3	1,067	23/06/2014; 10:30
3	Martes	0,600	0,900	3	0,500	24/06/2014; 10:30
4	Miércoles	0,400	0,700	3	0,367	25/06/2014; 10:30
5	Jueves	0,900	1,500	3	0,800	26/06/2014; 10:30
6	viernes	1,300	2,000	3	1,100	27/06/2014; 10:30
7	Sábado	1,500	1,700	3	1,067	28/06/2014; 10:30
8	Domingo	1,600	3,000	3	1,533	29/06/2014; 10:30
	TOTAL	7,800	14,300	3	7,367	
	MEDIA	0,975	1,788	3	0,921	

Elaborado por: El Autor.

Anexo 17. Fotografías del proceso de investigación

Foto 17: Camión recolector.

Foto 18: Máquina picadora de Residuos orgánicos.

Foto 19: Máquina prensadora de cartón y botellas de plástico.

Foto 20: Forma de reutilización.

Foto 21: Proceso de reciclaje de botellas de plástico.

Foto 22: Algunas herramientas utilizadas en el muestreo.

Anexo 18. Ordenanza municipal para el Manejo de la basura

Registro Oficial Nº 502 - Miércoles 12 de Enero del 2005

EL CONCEJO MUNICIPAL DE LIMÓN INDANZA

Considerando:

Que de conformidad con lo prescrito en el artículo 163 literal i) de la Ley de Régimen Municipal le corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios públicos como lo es el relativo al aseo público, recolección y tratamiento de basuras, residuos y desperdicios en calles, parques pasadizos, mercados, mataderos, cementerios;

Que es función primordial de la Municipalidad velar por el aseo y el ornato de la ciudad, así como tratar en lo posible de eliminar los niveles de contaminación que soporta la ciudad debido al uso inadecuado de los desechos sólidos;

Que la Municipalidad conjuntamente con la ciudadanía están coordinando actividades a fin de generar conciencia colectiva tendientes a regular el uso y tratamiento de la basura; y,

En uso de las atribuciones que le concede la Ley de Régimen Municipal,

Expide:

LA ORDENANZA SOBRE ASEO, RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE BASURA.

Art. 1.- De acuerdo a lo prescrito en la letra i) del Art. 163 de la Ley de Régimen Municipal al I. Concejo Cantonal le corresponde prestar los servicios públicos tales como los de aseo público, recolección y tratamiento de basuras, residuos y desperdicios en calles, parques, pasadizos, mercados, mataderos, cementerios, etc.

Art. 2.- La ejecución y control del cumplimiento de la presente ordenanza corresponde al Comisario Municipal.

Art. 3.- El control y manejo de los desechos sólidos debe orientarse a reducir la generación de desechos en cantidad, toxicidad como también motivar y difundir su clasificación y reciclaje.

Art. 4.- El objetivo trazado, es la eliminación de los residuos sólidos previniendo medidas de control para atenuar al mínimo posible los impactos ambientales negativos; para lo cual se establece el relleno sanitario.

Art. 5.- La Municipalidad se obliga a recoger toda la basura que no sea considerada peligrosa, de tal manera que no pudiera afectar a la salud de los trabajadores encargados del servicio, o que puedan afectar el funcionamiento del relleno sanitario.

Art. 6.- La basura que sea considerada peligrosa podrá ser trasladada al relleno sanitario únicamente luego que se demuestre que se le ha dado un tratamiento previo que haya eliminado los niveles de toxicidad de modo que no afecte al normal desenvolvimiento de dicho relleno.

Art. 7.- La I. Municipalidad será la encargada de publicar periódicamente para conocimiento del usuario, los tipos de basura que sean considerados como peligrosos. Así mismo brindará una asesoría a los usuarios y al personal encargado de la limpieza y relleno.

Art. 8.- Los lugares en donde se genere desechos considerados peligrosos, están en la obligación de contar con un incinerador. De la misma manera serán los encargados del manejo de dicha basura.

Art. 9.- Todos los propietarios de inmuebles, arrendatarios, concesionarios, etc., están obligados a cancelar anualmente la tasa correspondiente que menciona la Ordenanza reformatoria a la Ordenanza que reglamenta el cobro de la tasa de servicio de aseo y recolección de basura en las calles de la ciudad de General Plaza del cantón Limón Indanza. Así mismo están obligados a adquirir dos tachos (verde y negro) a la Municipalidad.

Art. 10.- Para el manejo ambiental correcto de los desechos sólidos generados en el cantón Limón Indanza, la Municipalidad define los siguientes tipos de basura:

a) Basura Biodegradable o "La que se pudre", se integra de:

1.- Basura orgánica doméstica y de jardines.

2.- Basura orgánica de mercados, ferias y parques.

3.- Papel, etc.;

b) Basura no biodegradable o lo que no se pudre que se integra de:

1.- Vidrio.

2.- Plásticos.

3.- Escombros, etc.;

c) Basura especial o peligrosa; y,

d) Basura inútil.

Art. 11.- La Municipalidad promoverá y difundirá la elaboración del COMPOST (abono orgánico para mejoras agrícolas).

Art. 12.- La Municipalidad se compromete a recoger los residuos sólidos domiciliarios un solo día a la semana, según lo establecido en el reglamento respectivo.

Art. 13.- La recolección de los residuos sólidos provenientes de escombros y derrocamientos de construcción deben ser trasladados por sus respectivos propietarios, de no ser así la Municipalidad lo realizará a costo del propietario según ordenanza para el efecto. Así también la Municipalidad procederá a la limpieza de solares no edificados, cuyos propietarios no hayan cumplido con la disposición de limpieza, para luego emitir título de crédito a los propietarios respectivos.

Art. 14.- Los colores de tachos mencionados en el Art. 9 de la presente ordenanza serán utilizados de la siguiente manera:

TACHO COLOR VERDE servirá para depositar la basura biodegradable o la que se pudre.

TACHO COLOR NEGRO servirá para colocar la basura que no se pudre.

Art. 15.- Por ningún concepto el usuario mezclará la basura ya que para el efecto la Municipalidad dispondrá de un horario para recolectar cada tipo de residuos sólidos.

Art. 16.- La descripción de los tipos de basura, la basura que se depositará en cada color de tacho y el horario de recolección, constan en el reglamento a la presente ordenanza.

Art. 17.- La Municipalidad dotará de recipientes metálicos de los dos colores mencionados y gran capacidad, para que sean instalados en lugares estratégicos con el fin de evitar la contaminación en días que el vehículo recolector no realiza el recorrido domiciliario.

Art. 18.- Todo centro comercial o negocio de cualquier índole, están en la obligación de poseer un recipiente apropiado de basura para los usuarios.

Art. 19.- Para una efectiva recolección de basura clasificada, los edificios como multifamiliares, colegios, universidades, hospitales, edificios públicos y otros en donde exista aglomeración de personas, serán responsables de la instalación de basureros tipo de los colores mencionados.

Art. 20.- Es prohibido a los peatones y personas que se transportan en vehículos públicos o privados, arrojar basura o desperdicios a la vía pública.

Art. 21.- Todos los propietarios y arrendatarios de viviendas del centro cantonal y de las parroquias urbanas del cantón Limón Indanza, están obligados a realizar la limpieza y adecentamiento de cada uno de los inmuebles, incluyendo la mitad de la vía pública que corresponde a cada domicilio, dicha basura deberá ser depositada en el recipiente correcto.

Art. 22.- Por ningún concepto los propietarios de vehículos que transportan ganado de cualquier índole pueden arrojar el aserrín en la vía pública y lugares no autorizados. Deberán hacerlo en el botadero de basura orgánico ubicado en la granja municipal.

Art. 23.- Por asuntos de ornato y para evitar confusión por parte del personal encargado de la limpieza, la Comisaria Municipal dispondrá el retiro de los tachos que no sean los indicados.

SANCIONES

Art. 24.- El Comisario Municipal será el Juez competente para conocer, establecer y disponer sanciones conforme a lo que establece la presente ordenanza y reglamento.

Art. 25.- Las personas que fueren sorprendidas infraganti arrojando basura fuera de los lugares indicados o que luego de la investigación respectiva fueren identificados como infractores, serán sancionados mediante titulo de crédito con una multa de ocho dólares, y sin perjuicio de la multa establecida, el infractor estará en la obligación de recoger la basura y llevarla hasta el botadero que la Municipalidad disponga. El incumplimiento será sancionado mediante titulo de crédito con el valor que ocasione dicho desalojo.

Art. 26.- Quienes sacaren la basura para su recolección en horarios no establecidos, serán sancionados con la multa establecida en el Art. anterior; cualquier ciudadano podrá denunciar el cometimiento de las infracciones.

Art. 27.- Serán sancionadas las personas que no posean los tachos correspondientes mediante tituto de crédito con el valor comercial de dichos tachos.

Art. 28.- Serán sancionados con una multa de 8 dólares hasta 40 dólares, las personas que saquen la basura en recipiente inadecuados o que mezclen las basuras y no las separe cuando exista la disposición en este sentido por parte de la Comisaría Municipal. En caso de incumplimiento la sanción será progresiva hasta que el ciudadano cumpla con su obligación.

Art. 29.- Los peatones que infringieren lo estipulado en la presente ordenanza y que sean sorprendidos infraganti por parte de la Policía Municipal y Policía Nacional, serán llamados la atención, y de reconocer su infracción, allanarse a la orden de recoger el desperdicio, caso

contrario será sancionado con un día de prisión.

Art. 30.- Cuando las personas que se trasladan de un lugar a otro en vehículos, ya sean estos públicos o privados, sean sorprendidos arrojando desperdicios desde las ventanas de los carros, estos serán detenidos hasta que corrijan su falta.

Art. 31.- Cuando desde un vehículo se arrojen basuras o desechos a la vía pública que por su volumen debieran ser depositados en los botaderos o en el relleno sanitario, su conductor será sancionado mediante títulos de crédito con 20 dólares más los gastos que ocasionen el desalojo del material u objetos.

Art. 32.- Toda persona que se encuentre realizando sus necesidades biológicas en las calles, plazas, parques o lugares en donde no existan servicios higiénicos, serán sancionados con una multa de 10 dólares.

Art. 33.- Toda falta no establecida será sancionada mediante título de crédito con la cantidad equivalente a 8 dólares.

Art. 34.- Las instituciones o lugares en donde se generen basuras peligrosas que no cumplan con la disposición de poseer un incinerador, serán responsables del traslado de dichas basuras y de los daños y perjuicios que éstas puedan ocasionar

La presente ordenanza entrará en vigencia a través de la promulgación por cualquiera de los medios que señala el Art. 133 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado, en la sala de sesiones del I. Concejo Municipal de Limón Indanza, a los tres días del mes de febrero del año dos mil cuatro.

Certifico: Que la presente Ordenanza que regula el aseo, recolección y tratamiento de la basura en el cantón Limón Indanza, fue conocida, discutida y aprobada por el I. Concejo Municipal del Cantón Limón Indanza, en sesiones ordinarias de fechas veinte y seis de enero y tres de febrero del año dos mil cuatro, en primero, segundo y definitivo debates. General Plaza, 4 de febrero del 2004.

f.) Prof. Miguel Ortega Jaramillo, Vicealcalde.

f.) Srta. Gladys Rodríguez Andrade, Secretaria Municipal.
De conformidad con lo prescrito en los Arts. 126, 127, 128, 129 y 133 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal vigente sanciono la presente Ordenanza que regula el aseo, recolección y tratamiento de la basura en el cantón Limón Indanza. Ejecútese y publíquese.

Limón Indanza, a nueve de febrero del dos mil cuatro.

f.) Ing. Antonio Castillo Orellana, Alcalde del cantón Limón Indanza.

Sancionó y ordenó la promulgación a través de su publicación en el Registro Oficial, la presente Ordenanza que regula el aseo, recolección y tratamiento de la basura en el cantón Limón Indanza, el señor Ing. Antonio Castillo Orellana, Alcalde del cantón Limón Indanza, a los nueve días del mes de febrero del 2004.- Certifico.

f.) Srta. Gladys Rodríguez Andrade, Secretaria Municipal.

EL CONCEJO MUNICIPAL DEL CANTON LIMON INDANZA

Considerando:

Que de conformidad con lo prescrito en el artículo 148 literal g) de la Codificación a la Ley Orgánica de Régimen Municipal le corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios públicos, en especial lo relativo al aseo público, recolección y tratamiento de basuras, residuos y desperdicios, mataderos, plazas, mercados y cementerios.

Que es función primordial de la Municipalidad velar por el aseo y el ornato de la ciudad, así como tratar en lo posible de eliminar los niveles de contaminación que soporta la ciudad debido al uso inadecuado de los desechos sólidos;

Que la Municipalidad conjuntamente con la ciudadanía están coordinando actividades a fin de generar conciencia colectiva tendientes a regular el uso y tratamiento de la basura;

Que la Ordenanza sobre aseo, recolección y tratamiento de basura, fue publicada en el Registro Oficial No. 502 de fecha 12 de enero del 2005; y,

En uso de las atribuciones que le concede la Ley de Régimen Municipal,

Expide:

LA REFORMA A LA ORDENANZA SOBRE ASEO, RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE BASURA.

Art. 1.- En el Art. 1 incorpórense dos incisos que dirán: "Se establece una tasa por concepto de servicio de recolección de basura y aseo de calles en la ciudad de General Plaza, y la parroquia rural de Indanza, que gravará a los predios urbanos, y rurales en su parte pertinente, que consten catastrados en la Oficina de Avalúos y Catastros del Gobierno Municipal del cantón Limón Indanza".

"Cóbrese el valor de 1.00 dólares mensuales por concepto de recolección de basura a aquellos predios que dispongan el servicio de agua potable en la emisión del correspondiente rubro del consumo de agua potable, y en aquellos predios que no dispongan el servicio de agua potable, se cobrará la totalidad que corresponde al año USD 12.00 dólares por recolección de basura en la emisión anual de los títulos de predio urbano".

Art. 2.- Reemplácese el Art. 9, por el siguiente: "Art. 9.- Todos los propietarios de inmuebles, arrendatarios, concesionarios, etc., están obligados a cancelar anualmente la tasa correspondiente que menciona la Ordenanza reformatoria a la Ordenanza que reglamenta el cobro de la tasa de servicio de aseo y recolección de basura en las calles de la ciudad de General Plaza del cantón Limón Indanza. Así mismo serán obligados a adquirir dos tachos (verde y negro) al Gobierno Municipal y las fundas de color azul".

Art. 4.- Cámbiese el Art. 14, por el siguiente: "Art. 14.- Los colores de tachos y la funda mencionados en el Art. 9 de la presente reforma a la ordenanza serán utilizados de la siguiente manera.

TACHO COLOR VERDE servirá para depositar la basura biodegradable o la que se pudre.

TACHO COLOR NEGRO servirá para colocar la basura que no se pudre.

"FUNDA DE COLOR AZUL.- servirá para colocar toda clase de basura inorgánica reciclable"".

Art. 5.- La presente reforma entrará en vigencia desde su sanción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial

Dada y firmada en la sala de sesiones del Gobierno Municipal del Cantón Limón Indanza, a los tres días del mes de julio del año dos mil siete.

f.) Dr. Richard Guzmán Contrera, Vicealcalde.

f.) Srta. Gladys Rodríguez Andrade, Secretaria.

CERTIFICO: Que la presente reforma a la Ordenanza sobre aseo, recolección y tratamiento de basura, fue conocida, discutida y aprobada por el Concejo Municipal del Cantón Limón Indanza, en sesiones ordinarias de fechas 17 de abril y 3 de julio del año dos mil siete, en primero, segundo y definitivo debate.

General Plaza, 4 de julio del 2007.

f.) Srta. Gladis Rodríguez Andrade, Secretaria.

ALCALDIA DEL CANTON LIMON INDANZA.- General Plaza, 10 de julio del 2007.- De conformidad con lo dispuesto en el Art. 129 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal y observando el trámite legal pertinente, sanciono la presente reforma a la Ordenanza sobre aseo, recolección y tratamiento de basura, y ordeno que se envíe a los organismos competentes para su promulgación.

f.) Ing. Antonio Castillo Orellana, Alcalde del cantón.

CERTIFICACION: Sanciono y ordeno la promulgación a través de su publicación en el Registro Oficial la presente reforma a la Ordenanza sobre aseo, recolección y tratamiento de basura, conforme al decreto que antecede el Ing. Antonio Castillo Orellana, Alcalde del cantón Limón Indanza, en General Plaza, a los diez días del mes de julio del año dos mil siete.

f.) Srta. Gladys Rodríguez Andrade, Secretaria.