



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA EN INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE

TÍTULO

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE PLAN DE
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR
EL EDÉN DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO CANTÓN MORONA,
PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**

Tesis de Grado previa a obtener el título de
Ingeniero en Manejo y Conservación del
Medio Ambiente

AUTOR:

Maicol Johnatan Chacha Chacha

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc

Tena - Ecuador

2015

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 presente Trabajo de Titulación titulado **“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR EL EDÉN DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO CANTÓN, MORONA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”** desarrollada por **Maicol Johnatan Chacha Chacha**, ha sido elaborada 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.

Tena, 08 de Octubre de 2015


Ing. Washington Adán Herrera Herrera; Mg.Sc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORIA

Yo, **MAICOL JOHNATAN CHACHA CHACHA**, declaro ser autor(a) del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

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

AUTOR: Maicol Johnatan Chacha Chacha

FIRMA:



CÉDULA: 1400748206

FECHA: Tena, 27 de Noviembre 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, **MAICOL JOHNATAN CHACHA CHACHA**, declaro ser autor, del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR EL EDÉN DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO CANTÓN MORONA, PROVINCIA DE 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 30 días del mes de noviembre de 2015. Firma el Autor:

AUTOR: Maicol Johnatan Chacha Chacha

FIRMA: 

CÉDULA: 1400748206

DIRECCIÓN: Calle 15 de Mayo y María Flores (San Isidro - Morona Santiago).

CORREO ELECTRÓNICO: maicol_chacha1989@hotmail.com

TELÉFONO: 0988478514

DATOS COMPLEMENTARIOS

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

TRIBUNAL DEL GRADO:

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc. (Presidente)

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña., Mg.Sc. (Miembro)

Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg.Sc. (Miembro)

DEDICATORIA

Este trabajo quiero dedicarlo a los seres tan queridos que Dios me dio mis padres por su apoyo incondicional y motivación para la culminación de la carrera profesional a mi hijo que ha sido la inspiración para continuar y crecer en mi vida profesional.

Para ellos este trabajo como una prueba de mi constancia, esfuerzo y superación.

Maicol Johnatan Chacha Chacha

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación:

Primero quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar hasta donde he llegado y me ha permitido la culminación de mi carrera profesional.

A mis padres que han sido un pilar fundamental y han hecho que con su esfuerzo, dedicación y apoyo un hombre de valor también quiero agradecer a toda mi familia por el apoyo que me supieron brindar en toda la etapa de estudios.

A la Universidad Nacional de Loja al área de agropecuaria y recursos naturales donde obtuvimos los conocimientos necesarios para la obtención del título.

Agradecimiento especial al director de tesis Ing. Adán Herrera por su dedicación y esfuerzo quien con su experiencia, conocimientos y motivación han permitido culminar con éxito mis estudios.

Maicol Johnatan Chacha Chacha

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| CONTENIDO | PÁG. |
|--|------|
| PORTADA..... | i |
| CERTIFICACIÓN..... | ii |
| AUTORIA..... | iii |
| CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | vii |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | xi |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | xiii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xiv |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xv |
| ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS..... | xvi |
| A. TÍTULO..... | 1 |
| B. RESUMEN..... | 2 |
| ABSTRACT..... | 3 |
| C. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| D. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 6 |
| 4.1. Evaluación de Impacto Ambiental..... | 6 |
| 4.2. Estudio de Impacto Ambiental..... | 6 |
| 4.3. Indicadores de impacto..... | 7 |
| 4.3.1. Importancia de un Impacto..... | 7 |
| 4.3.2. Valor de un Impacto..... | 8 |
| 4.3.3. Valoración del Impacto Ambiental (VIA)..... | 8 |
| 4.4. Tipología de las evaluaciones de impacto ambiental..... | 8 |
| 4.4.1. Informe medio Ambiental..... | 8 |
| 4.4.2. Evaluación Preliminar..... | 9 |
| 4.4.3. Evaluación Simplificada..... | 9 |
| 4.4.4. Evaluación Detallada..... | 9 |
| 4.5. Plan..... | 10 |

| | | |
|-------------------------------------|---|-----------|
| 4.6. | Degradación de la Naturaleza | 10 |
| 4.6.1. | Pérdida de la Diversidad Biológica..... | 11 |
| 4.6.2. | Pérdida de Ecosistemas..... | 11 |
| 4.6.3. | Contaminación Difusa | 12 |
| 4.6.4. | Contaminación de la Calidad del Agua | 12 |
| 4.6.5. | El problema de los residuos sólidos..... | 14 |
| 4.6.6. | Contaminación del agua..... | 16 |
| 4.6.7. | Contaminación del suelo..... | 16 |
| 4.6.8. | Contaminación del aire | 16 |
| 4.7. | Marco Legal | 17 |
| 4.7.1. | Constitución de la República del Ecuador. (Asamblea_Nacional, Constitución del Ecuador, 2008)..... | 17 |
| 4.7.2. | Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ecuador (Asamblea_Nacional, 2004) | 19 |
| 4.7.3. | Ley de Gestión Ambiental, Ley No. 37. RO/ 245 de 30 de Julio de 1999..... | 21 |
| 4.7.4. | Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo N° 3399. Registro Oficial No 725 del 16 de Diciembre del 2002. | 22 |
| 4.8. | Marco conceptual..... | 23 |
| E. MATERIALES Y MÉTODOS..... | | 26 |
| 5.1. | Materiales..... | 26 |
| 5.1.1. | Equipos..... | 26 |
| 5.1.2. | Herramientas | 26 |
| 5.1.3. | Instrumentos..... | 26 |
| 5.2. | Métodos..... | 27 |
| 5.2.1. | Ubicación del área de estudio. | 27 |
| 5.2.2. | Ubicación política | 27 |
| 5.2.3. | Ubicación geográfica del área de estudio..... | 29 |
| 5.3. | Aspectos biofísicos y climáticos | 30 |
| 5.3.1. | Aspectos biofísicos | 30 |
| 5.3.2. | Aspectos climáticos..... | 34 |
| 5.4. | Tipo de investigación | 38 |
| 5.4.1. | Investigación descriptiva..... | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 5.4.2. Investigación de Campo | 38 |
| 5.4.3. Investigación Documental..... | 38 |
| 5.5. Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona..... | 39 |
| 5.5.1. Gestión institucional..... | 39 |
| 5.5.2. Identificación del área de estudio..... | 39 |
| 5.5.3. Levantamiento de Información | 39 |
| 5.6. Caracterizar los Residuos Sólidos producidos en el sector El Edén | 41 |
| 5.6.1. Toma de muestras | 42 |
| 5.6.2. Aparatos y equipos | 42 |
| 5.6.3. Generación Per-Cápita de Residuos Sólidos..... | 42 |
| 5.6.4. Método de cuarteo..... | 43 |
| 5.6.5. Peso volumétrico in situ | 44 |
| 5.6.6. Clasificación de subproductos..... | 46 |
| 5.7. Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago..... | 47 |
| F. RESULTADOS..... | 50 |
| 6.1. Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona..... | 50 |
| 6.1.1. Resultado de la encuesta medio socioeconómica..... | 50 |
| 6.1.2. Resultado de la generación y almacenamiento de residuos sólidos..... | 56 |
| 6.1.3. Resultado de recolección de residuos sólidos | 60 |
| 6.1.4. Resultado de reutilización de residuos sólidos..... | 62 |
| 6.2. Caracterizar los Residuos Sólidos producidos en el sector El Edén | 65 |
| 6.2.1. Resultado del pesaje de la basura..... | 65 |
| 6.2.2. Resultado valor Per-Cápita | 67 |
| 6.2.3. Cálculo de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos..... | 68 |
| 6.2.4. Resultado de la clasificación de sub productos..... | 70 |
| 6.3. Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago..... | 72 |
| G. DISCUSIÓN..... | 82 |

| | |
|--|-----------|
| 7.1. Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona..... | 82 |
| 7.2. Caracterizar los Residuos Sólidos producidos en el sector El Edén. | 82 |
| 7.3. Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago..... | 83 |
| H. CONCLUSIONES | 84 |
| I. RECOMENDACIONES | 85 |
| J. BIBLIOGRAFÍA | 86 |
| K. ANEXOS | 88 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Nº | CONTENIDO | PÁG. |
|------------------|--|------|
| Cuadro 1. | El problema de los residuos sólidos..... | 15 |
| Cuadro 2. | Flora de la Comunidad El Edén..... | 30 |
| Cuadro 3. | Mamíferos de la Comunidad el Edén..... | 31 |
| Cuadro 4. | Peces de la comunidad El Edén..... | 31 |
| Cuadro 5. | Aves de la comunidad El Edén..... | 31 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Nº | CONTENIDO | PAG. |
|------------------|--|------|
| Tabla 1. | Coordenadas de la parroquia San Isidro..... | 30 |
| Tabla 3. | Pluviosidad total de junio a diciembre de 2014 | 35 |
| Tabla 4. | Humedad del suelo de junio a diciembre de 2014 | 36 |
| Tabla 5. | Temperatura de junio a diciembre de 2014..... | 37 |
| Tabla 6. | Edad de la población | 50 |
| Tabla 7. | Género de la población..... | 51 |
| Tabla 8. | Nivel de instrucción de la población..... | 52 |
| Tabla 9. | Ocupación de la población | 53 |
| Tabla 10. | Ingreso familiar Mensual | 54 |
| Tabla 11. | Servicios básicos | 55 |
| Tabla 12. | ¿Qué tipo de basura genera más en casa? | 56 |
| Tabla 13. | Recipiente en que almacena la basura..... | 57 |
| Tabla 14. | Días en que se llena el recipiente de basura..... | 58 |
| Tabla 15. | Lugar donde se ubica el recipiente de basura..... | 59 |
| Tabla 16. | Tiene servicio de recolección de basura..... | 60 |
| Tabla 17. | ¿Qué hacen con la basura que no recolectan?..... | 61 |
| Tabla 18. | ¿Utiliza los residuos orgánicos? | 62 |
| Tabla 19. | ¿Ha sido capacitado en el manejo de residuos?..... | 63 |
| Tabla 20. | ¿Clasificaría los residuos en su casa? | 64 |
| Tabla 21. | Pesaje de basura de los 7 días de la semana..... | 65 |
| Tabla 22. | Producción Per-Cápita | 67 |
| Tabla 23. | Resultado del cuarteo para peso volumétrico..... | 68 |
| Tabla 24. | Peso volumétrico de los residuos sólidos..... | 68 |
| Tabla 25. | Resultado del cuarteo para clasificación de sub productos..... | 70 |
| Tabla 26. | Clasificación de sub productos | 70 |
| Tabla 27. | Desglose de presupuesto para el Plan de Manejo Ambiental | 81 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| Nº | CONTENIDO | PÁG. |
|--------------------|--|------|
| Gráfico 1. | Pluviosidad total de junio a diciembre de 2014 | 35 |
| Gráfico 2. | Humedad del suelo de junio a diciembre de 2014 | 36 |
| Gráfico 3. | Temperatura de junio a diciembre de 2014..... | 37 |
| Gráfico 4. | Edad de la población | 50 |
| Gráfico 5. | Género de la población | 51 |
| Gráfico 6. | Nivel de instrucción de la población | 52 |
| Gráfico 7. | Ocupación de la población..... | 53 |
| Gráfico 8. | Ingreso familiar mensual..... | 54 |
| Gráfico 9. | Servicios básicos | 55 |
| Gráfico 10. | ¿Qué tipo de basura genera más en casa? | 56 |
| Gráfico 11. | Recipiente en que almacena la basura..... | 57 |
| Gráfico 12. | Días en que se llena el recipiente de basura..... | 58 |
| Gráfico 13. | Lugar donde se ubica el recipiente..... | 59 |
| Gráfico 14. | Tiene servicio de recolección de basura | 60 |
| Gráfico 15. | ¿Qué hacen con la basura que no recolectan?..... | 61 |
| Gráfico 16. | ¿Utiliza los residuos orgánicos? | 62 |
| Gráfico 17. | ¿Ha sido capacitado en el manejo de residuos?..... | 63 |
| Gráfico 18. | ¿Clasificaría los residuos en su casa? | 64 |
| Gráfico 19. | Peso diario de los residuos sólidos..... | 66 |
| Gráfico 20. | Producción Per-Cápita | 67 |
| Gráfico 21. | Peso volumétrico de los residuos sólidos..... | 69 |
| Gráfico 22. | Clasificación de sub productos | 71 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Nº | CONTENIDO | PÁG. |
|------------------|--|------|
| Figura 1. | Mapa de la ubicación política de la Parroquia San Isidro | 28 |
| Figura 2. | Mapa de la ubicación geográfica de la Parroquia San Isidro | 29 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| Nº | CONTENIDO | PÁG. |
|-----------------|--|------|
| Anexo 1. | Oficio de acercamiento institucional..... | 88 |
| Anexo 2. | Ubicación del área de investigación Comunidad “El Edén”..... | 89 |
| Anexo 3. | Encuesta social ambiental | 90 |
| Anexo 4. | Pesaje de residuos sólidos en la Comunidad El Edén | 91 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| Nº | CONTENIDO | PÁG. |
|----------------|--|------|
| Foto 1. | Lugar de ejecución del proyecto | 92 |
| Foto 2. | Encuestando a las personas de la comunidad..... | 92 |
| Foto 3. | Entrega de fundas para el pesaje diario de residuos..... | 93 |
| Foto 4. | Pesaje de los residuos en las viviendas | 93 |

A. TÍTULO

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR EL EDÉN DE LA PARROQUIA SAN ISIDRO CANTÓN MORONA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO.

B. RESUMEN

El problema que se identificó para desarrollar el presente trabajo investigativo, es el inadecuado manejo de los residuos sólidos que se realiza en el sector El Edén de la parroquia San Isidro del Cantón Morona, población que genera cantidades de residuos sólidos y a simple percepción no son manejados adecuadamente. En el presente estudio se realizó la evaluación de impactos ambientales y la caracterización de los residuos sólidos y se propuso un Plan de Manejo Ambiental; para ello se aplicó diferentes métodos como encuestas, muestreos, recolección de datos a través de fichas, mapas, se aplicó la familia de las Normas Mexicanas NMX-AA, obteniendo como resultado, que el 100% de la población indica que no existe una gestión por parte de las autoridades para el manejo adecuado de los residuos sólidos; la generación per-cápita de residuos sólidos es de 0,61 kg/hab/día; existe una producción de 302,95 kg de residuos orgánicos y 122,00 kg de residuos inorgánicos; resultados que aportaron para elaborar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos, instrumento que debe ser socializado y puesto en práctica conjuntamente con la población, autoridades y funcionarios del municipio.

Palabras clave: residuos sólidos, gestión, residuos orgánicos, residuos inorgánicos, caracterización

ABSTRACT

The problem was identified to develop this research work is the inadequate management of solid waste is carried out in the El Eden of San Isidro Parish Canton Morona population generates amounts of solid waste and simple perception are not handled properly. In the present study the environmental impact assessment and characterization of solid waste was conducted and Environmental Management Plan was proposed; for that different methods such as surveys, sampling, data collection through records, maps, Family Mexican Standards NMX-AA was applied, resulting was applied to 100% of the population indicates no management by the authorities for the proper management of solid waste; per-capita generation of solid waste is 0.61 kg / person / day; There is a production of 302.95 kg 122.00 kg organic waste and inorganic waste; results contributed to develop the proposed Environmental Management Plan of Solid Waste, an instrument that should be socialized and implemented together with the population, authorities and officials of the municipality.

Key Words: solid waste management, organic waste, inorganic waste characterization

C. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos a nivel mundial son uno de los mayores problemas ambientales en los que se gasta anualmente millones de dólares para su manejo y reutilización, sin contar con la tecnología adecuada y una cultura ambiental, se vuelve difícil su disposición final lo que ocasiona contaminación del ambiente.

De ahí la necesidad de conocer a través de los procesos de investigación realidades respecto de esta problemática en los distintos sectores de la población ecuatoriana lo que ha permitido poner a consideración el tema de investigación: “Evaluación de impacto ambiental y propuesta de plan de manejo de los residuos sólidos generados en el sector Edén de la Parroquia San Isidro, Cantón Morona Provincia de Morona Santiago”. Sector donde no existen medios de recolección para que realicen el adecuado manejo de los residuos, obligando a las personas del sector tomar actitudes equivocadas como arrojar a las calles, quemar o botar a cielo abierto en los puentes, parques, áreas verdes, arrojar al río etc.

Investigación que se lo realizó a través de la evaluación de impactos y la caracterización de los residuos sólidos con el propósito de determinar la situación actual con que se maneja, y se propone un Plan de Manejo Ambiental para dar una posible solución a la problemática existente en esta comunidad, para ello se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Evaluar el impacto ambiental y proponer un plan de manejo de los residuos sólidos generados en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro, Cantón Morona Provincia de Morona Santiago

Objetivos Específicos:

- Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona.
- Caracterizar los residuos sólidos producidos en el sector El Edén.
- Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago.

D. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Evaluación de Impacto Ambiental.

La expresión «evaluación de impacto ambiental» está compuesta por tres términos muy generales y de uso frecuente, que podrían considerarse como conflictivos debido a que cada uno de ellos representa una concepción teórica y una visión concreta del mundo. Su utilización por separado puede tener varias acepciones posibles, incluso sentimentales, que pueden estar enfrentadas, pero al utilizarlos conjuntamente adquieren un significado muy preciso. Cada uno de los tres complementa a los otros dos, limitando su amplitud a sólo una pequeña parte de los posibles significados que tendrían en solitario. Esto no evita que en ocasiones puedan ser utilizados de forma errónea, por lo que es importante clarificar el sentido que van a tener estos términos a lo largo del libro, tanto de forma aislada, como conjunta.

La Evaluación de Impacto Ambiental es, ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos que se producen sobre el medio ambiente por un determinado proyecto. Ésta nunca puede ser objetiva, ya que tiene siempre connotaciones subjetivas debido a que la referencia es la calidad ambiental. (Garmendia & Otros, 2005, pág. 1).

4.2. Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de impacto ambiental (EsIA), es el estudio técnico, de carácter interdisciplinar, que incorporado en los distintos procedimientos de gestión ambiental (EIA, AMA, REA, EE, etc.), está destinado a identificar, valorar, reducir y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, del proyecto futuro, o de la actividad presente y funcionando, pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. (Fernandez V. C., 2005, pág. 20).

Descripción General Del Entorno. Este punto del estudio está enfocado a la evaluación del medio receptor con objeto de definir el estado de referencia que nos permita determinar las alteraciones potenciales que ocasionará la puesta en marcha del proyecto, o las alteraciones que está produciendo la actividad en funcionamiento, estableciendo, asimismo, las características de ese medio receptor.

Es imprescindible la descripción de la situación pre operacional para poder prever o en su caso determinar, las alteraciones que se pueden ocasionar o se están ocasionando en el entorno y constituye además la base de datos a partir de la cual nosotros comenzaremos nuestro trabajo y que, comparativamente con el estado final de la situación prevista, nos dará una idea de la magnitud alcanzada por el impacto.

4.3. Indicadores de impacto

Desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de factores ambientales, una de ellas divisible, a su vez en otras dos:

- Los cuantitativos, que son medibles porque se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones con y sin proyecto son cuantificables en una métrica convencional.
- Los cualitativos, son aquellos para los que no se dispone de una unidad de medidas y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración. Según (Orea, 2002).

4.3.1. Importancia de un Impacto

(Fernandez C. V., 2009), Define a la importancia del impacto, es una metodología la cual sirve para medir cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. pag. 68.

4.3.2. Valor de un Impacto

Simboliza el grado de destrucción o disminución de la calidad ambiental de un factor, cuando tiene el carácter positivo, y el grado de mejora o aumento de la calidad cuando es negativo.

4.3.3. Valoración del Impacto Ambiental (VIA)

La valoración de impacto ambiental tiene lugar en la última fase de EsIA y consiste en el proceso de transformar los impactos medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aun de proyectos distintos.

Estas unidades heterogéneas se trasladan a unidades comunes o comparables mediante una escala de puntuación de 0 a 1, representativa de calidad ambiental, CA (Fernández, 2009, pag. 78)

4.4. Tipología de las evaluaciones de impacto ambiental

4.4.1. Informe medio Ambiental

Este informe, redactado como anexo del proyecto, comprende una serie de consideraciones ambientales y a las correspondientes medidas correctoras adoptadas según los casos. No entra a formar parte de una EIA propiamente dicha.

Se identificarán los impactos más importantes, con descripciones cualitativas, y su finalidad más destacada será el servir como indicador de la incidencia ambiental que la actuación ocasione, sin mayores pretensiones

4.4.2. Evaluación Preliminar

Incorpora un pre- estudio en el que, además de identificar, se realiza una primera valoración de los impactos, a la que se seguirá una valoración final más profunda, si se considera oportuna continuar con la investigación.

En el caso de considerarse suficiente esta evaluación, se adjuntará una propuesta de medidas correctoras, que evitarían profundizar más en el estudio además de incluir, al menos, una matriz de identificación, sin tener que llegar necesariamente a una valoración global.

4.4.3. Evaluación Simplificada

No se exige aquí un nivel de profundización demasiado elevado en la redacción del EsIA pasando por alto aspectos que carezcan de interés relevante.

La valoración de impacto se hace de forma numérica sencilla, describiendo los criterios y baremos utilizados en la valoración esta valoración es de tipo cualitativo.

No exige ponderación de impactos ni una evaluación global, excepto en los casos en que haya que decidir entre varias alternativas.

4.4.4. Evaluación Detallada

Se realiza cuando una actividad puede producir grandes impactos, en los que se exige un grado de profundización elevado.

Se incluye aquí la ponderación y valoración global, tanto cualitativa, así como un documento de síntesis que se expondrá públicamente como resumen de los estudios efectuados, conclusiones, medidas correctoras, estudio de alternativas, etc. (Fernandez, 2005).

4.5. Plan

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)

Saldaña,(2006) citado por (Sandra, 2009), define al Plan como el documento en el que se materializa las alternativas de solución al problema, necesidad o deseo que se plantea en la región y la forma de llevarlo a cabo, determinando las actividades a realizar y asignando recursos, tiempos y responsables a cada uno de ellas.

4.6. Degradación de la Naturaleza

Rodriguez, (2007), Degradación de la naturaleza.

- Degradación de suelos superficiales: gran parte de la superficie del territorio nacional está cubierta por suelos superficiales que han sido degradados, tanto por el sobrepastoreo como por la práctica de la agricultura extensiva no conservacionista.

- **Monocultivo:** se ha practicado durante años en suelos frágiles, que a resultado es un recurso degradado, sin posibilidades de recuperación en plazos más o menos cortos.

4.6.1. Pérdida de la Diversidad Biológica

Monte indígena: es un recurso natural poco valorado, habiendo raleado por la extracción o corta ilegal. De acuerdo a la información de la Dirección Forestal del MGAP se estima que en la actualidad la corta ilegal de monte es semejante a la legal (40.000 toneladas anuales).

Forestación: se la ve como una amenaza a la biodiversidad, en la medida que los sueños de las empresas no toman recaudos, (que no serían costosos), en el diseño de parches y corredores para preservar la biodiversidad.

Introducción de especies alóctonas: estas pueden actuar como colonizadoras, como el caso del ligustro, que ha invadido el monte nativo, la Margarita de Piria o el Capin Annoni.

Eliminación de fauna autóctona: la eliminación se produce tanto por el uso indiscriminado de agroquímicos, como por la caza ilegal (deportiva o no).

4.6.2. Pérdida de Ecosistemas

Degradación de Humedades: los humedales en el país (no comprendidos en el Convenio de RAMSAR) que se encuentran en tierras planas e inundables, son utilizados con fines agrícolas, perdiéndose un ecosistema importante con todo lo que ello implica.

Pérdida de hábitats de la fauna autóctona: dicha pérdida es el resultado del uso y transformación masiva del terreno, a través de la agricultura extensiva, la forestación y el monocultivo en general, que introduce modificaciones en el

entramado del tapiz vegetal, cortando la conectividad de especies que habitan en bañados, cañadas o montes nativos.

4.6.3. Contaminación Difusa

Contaminación Difusa Por Uso De Agroquímicos

Uso de agroquímicos: la contaminación comprende los impactos directos o indirectos que generan las actividades antrópicas mediante la liberación al ambiente de sustancias polventes.

La contaminación puede ser a) puntual, cuando la fuente emisora se encuentra identificada en un punto determinado sobre el que se pueden establecer acciones de mitigación de impacto ambiental y b) difuso, cuando la contaminación ocurre en una zona o región, de difícil identificación y/o mitigación.

Los envases de agroquímicos se han convertido en un gran problema, ya que es un residuo cuya disposición final no se contempla, conforme las leyes ambientales vigentes.

Fumigación aérea: es realizada a veces por empresas que no han capacitado a su personal, provocando conflictos con la población local que se ve afectada por el uso de la misma fuera de norma.

4.6.4. Contaminación de la Calidad del Agua

La contaminación de aguas superficiales y napas freáticas: existen problemas de contaminación de las agua superficiales por el uso de la pradera con leguminosas (Exceso de nitrógeno) y por uso de fertilizantes con nitrógeno y fosforo, en el caso del fosforo, dicha contaminación proviene tanto de la actividad agrícola como de los vertidos urbanos. (Garmendia & Otros, 2005, pág. 132).

Como indica (Sosa, 2011). Reciben el nombre de residuos aquellos objetos que han dejado de desempeñar la función para la cual fueron creados, se considera que ya no sirven porque no cumplen su propósito original; y, por tal motivo, son eliminados.

Sin embargo, éstos pueden ser aprovechados si se manejan de forma adecuada. Ahora bien, un desecho o basura es un producto resultado de las actividades humanas que ya no tiene valor ni utilidad, y es llevado directamente a un botadero (pág. 8).

En el trabajo es importante conocer adecuadamente la categorización de los residuos con la finalidad de tratarlos adecuadamente, la categorización que presenta es la siguiente. (Sosa, 2011).

Según su procedencia se clasifican en:

a. Industriales

Proviene de los procesos de producción, transformación, fabricación, utilización, consumo o limpieza.

b. Agrícolas

Son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.

c. Sanitarios

Son aquellos relacionados con el área de salud, están compuestos por residuos generados como resultado del tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.

d. Residuos sólidos urbanos

Son los que están compuestos por basura doméstica.

Según su peligrosidad se clasifican en:

a. Residuos tóxicos y peligrosos

Son los que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.

b. Radioactivos

Materiales que emiten radiactividad.

c. Inertes

Son escombros y materiales similares; en general, no peligrosos para el ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.

4.6.5. El problema de los residuos sólidos

Los residuos sólidos están compuestos por:

- a. Residuos orgánicos como sobras de comida, hojas, restos del jardín, papel, cartón, madera y materiales biodegradables en general.
- b. Residuos inorgánicos como vidrio, plástico, metales, cauchos, material inerte y otros.

La disposición incorrecta o manejo inadecuado de los residuos sólidos, contamina tres recursos básicos para el desarrollo de la vida en el planeta, los mismos que son fundamentales para la mayoría de seres vivos.

Cuadro 1. El problema de los residuos sólidos.

| Vector | Forma de transmisión | Principales enfermedades |
|---------------|--|--|
| Ratas | Mordiscos, orina y heces | Peste bubónica, tifus murino, leptospirosis |
| Pulgas | Deyecciones y picaduras | Tifus murino, Peste bubónica, |
| Arañas | Mordedura | Malestar general, espasmos y contracciones generales |
| Piojos | Picadura | Tifo exantemático epidémico, fiebre recurrente cosmopolita |
| Moscas | Vía mecánica (alas, patas y cuerpo) | Fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, amebiasis, disentería, giardiasis |
| Mosquitos | Picadura de mosquito hembra | Malaria (paludismo), fiebre amarilla, dengue, filariasis |
| Cucarachas | Vía mecánica (alas, patas, cuerpo y heces) | Fiebre tifoidea, cólera, giardiasis |
| Cerdos | Ingestión de carne contaminada, heces | Cistecercosis, toxoplasmosis, triquinosis, taeniasis |
| Aves | Heces | Toxoplasmosis |

Fuente: (Jaramillo, 2010)

La disposición incorrecta o manejo inadecuado de los residuos sólidos, contamina tres recursos básicos para el desarrollo de la vida en el planeta, los mismos que son fundamentales para la mayoría de seres vivos.

4.6.6. Contaminación del agua

El agua superficial se contamina cuando tiramos basura a los ríos y arroyos; y el agua subterránea se contamina, por ejemplo, cuando el líquido de la basura descompuesta se filtra en el suelo de los botaderos a cielo abierto.

4.6.7. Contaminación del suelo

Uno de los efectos es lo desagradable que resultan a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de los lugares). Aparte está el envenenamiento del suelo por las descargas de sustancias tóxicas en los botaderos.

4.6.8. Contaminación del aire

El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los residuos en los botaderos afectan la calidad del aire.

a. Gases de Efecto Invernadero

El metano y el bióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera.

b. Degradadores de la capa de ozono

Hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos o CFC, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes.

4.7. Marco Legal

4.7.1. Constitución de la República del Ecuador. (Asamblea Nacional, Constitución del Ecuador, 2008).

Capítulo segundo, Derechos del buen vivir, Sección primera, Agua y alimentación.

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

Sección segunda, Ambiente sano.

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.

Capítulo segundo, Biodiversidad y recursos naturales, Sección primera, Naturaleza y ambiente.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la

capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Sección cuarta Recursos naturales

Art. 408.- Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico.

Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.

Sección quinta, Suelo

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil.

Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Sección sexta, Agua

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

4.7.2. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ecuador (Asamblea_Nacional, 2004)

Capítulo V de La prevención y control de la contaminación del aire

Art. 11.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 12.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación del aire

Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y,

Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.

Capítulo VI de la prevención y control de la contaminación de las aguas.

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 17.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) , en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Capítulo VII de la prevención y control de la contaminación de los suelos

Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 21.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 22.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería limitará, regulará o prohibirá el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

4.7.3. Ley de Gestión Ambiental, Ley No. 37. RO/ 245 de 30 de Julio de 1999.

Capitulo II, de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental

Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;

Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,

La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

4.7.4. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo N° 3399. Registro Oficial No 725 del 16 de Diciembre del 2002.

En el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), los Libros III, IV y especialmente el VI de la Calidad Ambiental se consideraran regulaciones a:

- Anexo 2 Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo.
- Anexo 4 Norma de Calidad de Aire Ambiente.
- Anexo 5 Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente.
- Anexo 6 Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos.

4.8. 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 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. Son considerados desechos especiales:

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.

Diagnóstico Ambiental: El diagnóstico ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local. Para que el diagnóstico ambiental no se reduzca a un mero inventario de datos sin valor operativo, se entiende que el proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados.

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: Es el lugar físico dotado de las instalaciones necesarias, técnicamente establecido, en el cual se descargan y almacenan los desechos sólidos para posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o disposición final, con o sin agrupamiento previo.

Funda: Especie de saco que sirve para contener desechos sólidos.

Generación: Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

Plan de Manejo Ambiental: Se denomina al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Reciclaje: Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Recipiente: Envase de pequeña capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado, utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.

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.

E. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

Para desarrollar el trabajo de investigación se utilizaron los siguientes equipos, herramientas e instrumentos que a continuación se detalla.

5.1.1. Equipos

- Cámara fotográfica, Marca Sony modelo DSC-W320
- GPS GARMIN OREGON 550
- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g.
- Báscula con capacidad mínima de 50 kg y precisión de 1 g.
- Equipos de protección personal

5.1.2. Herramientas

- Fundas
- Mascarilla
- Pala
- Baldes
- Tanque de 55 galones
- Marcadores de tinta permanente
- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.

5.1.3. Instrumentos

- Mapa de la Parroquia San Isidro
- Encuesta

5.2. Métodos

5.2.1. Ubicación del área de estudio.

Se realizó la descripción de la ubicación política y geográfica del área donde está ubicado el sector El Edén de la Parroquia San Isidro, Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago, con el fin de conocer la ubicación y sus límites donde se realizó la presente investigación.

5.2.2. Ubicación política

El sector El Edén perteneciente a la parroquia San Isidro correspondiente a la cuarta parroquia en orden de creación del cantón Morona, tiene los siguientes límites:

Al norte limita con el curso del Río Upano desde la unión con el Río Abanico hasta la curva que forma la desembocadura del Río volcán; al Sur, el Río Jurumbaino hasta la unión con la quebrada siguiente hasta el Río Abanico; al Este con el curso del Río Upano, hasta el punto donde arranca la línea del lindero sur y al Oeste Aguas abajo por el Río Abanico.

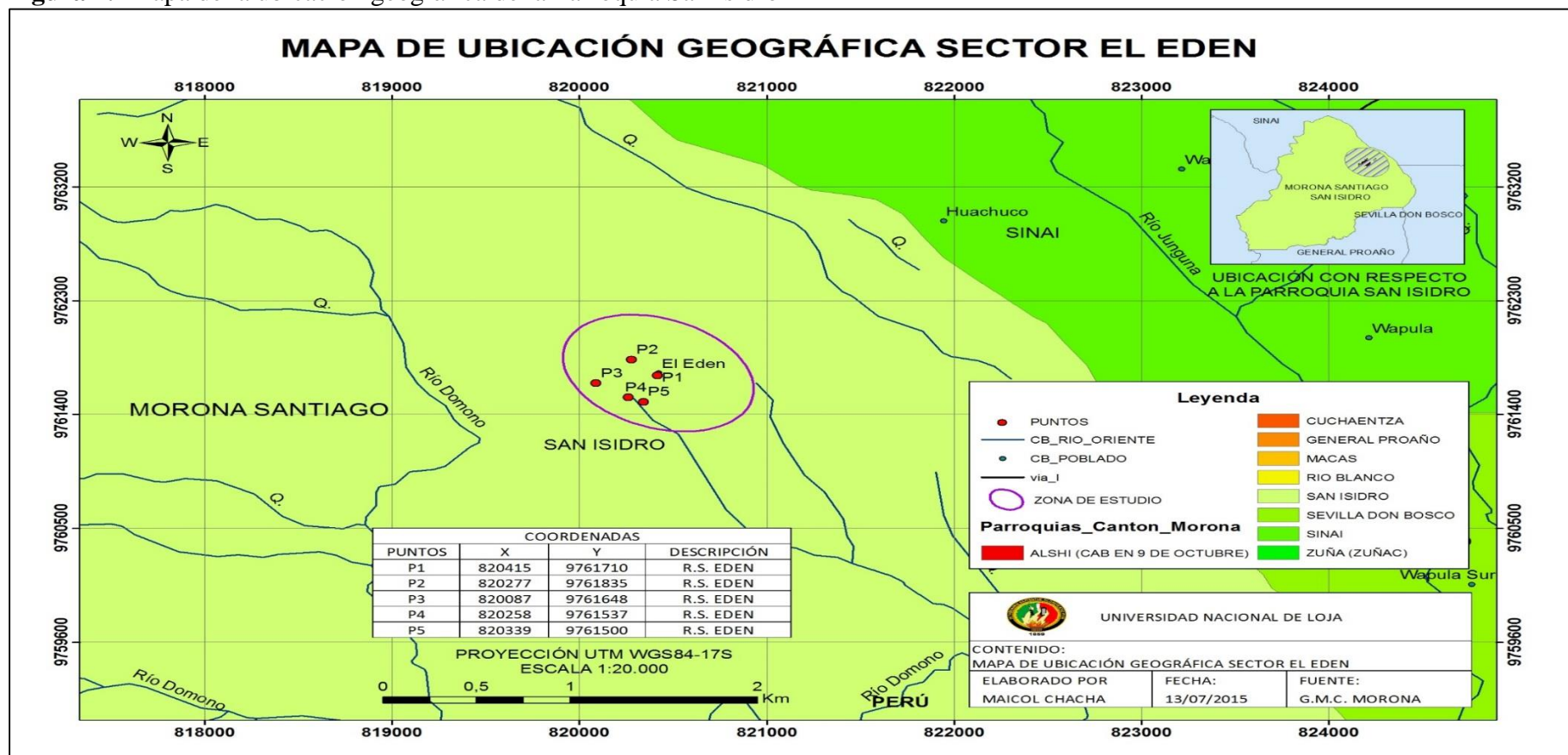
Figura 1. Mapa de la ubicación política de la Parroquia San Isidro



Elaborado por: El autor

5.2.3. Ubicación geográfica del área de estudio

Figura 2. Mapa de la ubicación geográfica de la Parroquia San Isidro



Elaborado por: El autor

La parroquia de San Isidro, está asentada en el valle de su propio nombre, rodeada de la cordillera de Yungallí (occidental) y de la cadena montañosa que se denomina Domono Alto (al oriente).

La parroquia San Isidro, se ubica dentro de las siguientes coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur.

Tabla 1. Coordenadas de la parroquia San Isidro

| Puntos | X | Y | Altura (msnm) |
|--------|--------|---------|---------------|
| 1 | 820415 | 9761710 | 1306 |
| 2 | 820277 | 9761835 | 1307 |
| 3 | 820087 | 9761648 | 1302 |
| 4 | 820258 | 9761537 | 1248 |
| 5 | 820339 | 9761500 | 1295 |

Elaborado por: El autor

5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

5.3.1. Aspectos biofísicos

a. Flora

En la comunidad del Edén existe una gran cantidad de especies vegetales que conforman la flora, pertenecientes a varios géneros y familias de las cuales los árboles, arbustos, hierbas, matas de bejucos, son utilizados por la comunidad para la medicina, alimentación, artesanía y también utilizada para la construcción de viviendas, entre las más representativas del sector, citamos en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Flora de la Comunidad El Edén

| N° | Nombre Común | Nombre Científico | Familia |
|----|-----------------|------------------------------|--------------|
| 1 | Aguacate | <i>Persea americana</i> | LAURACEAE |
| 2 | Achiote | <i>Bixa Orellana</i> | BIXACEAE |
| 3 | Balso | <i>Ochroma lagopus</i> | BOMBACEAE |
| 4 | Caña de azúcar | <i>Saccharum officinarum</i> | POACEAE |
| 5 | Cedro | <i>Cedreta montana</i> | MELIACEAE |
| 6 | Ceiba | <i>Ceiba pentanra</i> | BOMBACEAE |
| 10 | Cola de Caballo | <i>Equisetum bogotense</i> | EQUISETACEAE |
| 11 | Chirimoya | <i>Annona cherimola</i> | ANNONACEAE |

Continúa...

Continuación...

| | | | |
|----|--------------|----------------------------|--------------------|
| 12 | Chontaduro | <i>Bactris gasipaes</i> | ARECACEAE (PALMAE) |
| 13 | Guayacán | <i>Tabebuia Chrysantha</i> | BIGNONIACEAE |
| 14 | Guadua | <i>Guadua angustifolia</i> | POACEAE |
| 15 | Hierba Luisa | <i>Lippia triphylla</i> | VERBENACEAE |
| 16 | Laurel | <i>Glyricidia sepium</i> | FABACEAE |
| 17 | Matico | <i>Piper aduncum</i> | PIPERACEAE |
| 18 | Yuca | <i>Borojoa patinoi</i> | RUBIACEAE |

Fuente: MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2014)

Elaborado por: El autor

b. Recurso fauna

En cuanto a la fauna del sector tenemos una gama de aves, mamíferos, peces y réptiles de los cuales se describe los más representativos.

Cuadro 3. Mamíferos de la Comunidad el Edén

| N° | Nombre Común | Nombre Científico | Familia |
|------------------|--------------|----------------------------------|---------------|
| Mamíferos | | | |
| 1 | Armadillo | <i>Dasyus novemcinctus</i> | DASYPODIDAE |
| 2 | Capibara | <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | CAVIIDAE |
| 3 | Cuchucho | <i>Coatí amazónico</i> | NASUA NASUA |
| 4 | Guanta | <i>Cuniculus paca</i> | CUNICULIDAE |
| 5 | Guatusa | <i>Dasyprocta fuliginosa</i> | DASYPROCTIDAE |
| 6 | Guatusa | <i>Dasyprocta fuliginosa</i> | DASYPROCTIDAE |
| 7 | Sajino | <i>Pecari de Collar</i> | PECARI TAJACU |
| 8 | Tigrillo | <i>Felis Concolor</i> | FELIDAE |

Fuente: MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2014)

Elaborado por: El autor

Cuadro 4. Peces de la comunidad El Edén

| N° | Nombre Común | Nombre Científico | Familia |
|--------------|--------------|------------------------------|------------------|
| Peces | | | |
| 1 | Bocachico | <i>Prochilodus nigricans</i> | PROCHILODONTIDAE |
| 3 | Cachama | <i>Colossoma macropomun</i> | CHARACIDAE |
| 4 | Tilapia | <i>Oreochromis sp</i> | CICHLIDAE |

Fuente: MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2014)

Elaborado por: El autor

Cuadro 5. Aves de la comunidad El Edén

| N° | Flora | Nombre Científico | Familia |
|-------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Aves | | | |
| 1 | Garrapatero | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | CUCULIDAE |
| 2 | Loros | <i>Ognorhynchus icteroti</i> | PSITTACIDAE |
| 3 | Pava amazónica | <i>Penelope obscura</i> | CRACIDAE |
| 4 | Perico | <i>Aratinga erythrogenys</i> | PSITTACIDAE |
| 5 | Tucán | <i>Ramphastos Tucanus</i> | RAMPHASTIDAE |

Fuente: MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2014)

Elaborado por: El autor

c. Agua

Ríos y Quebradas: San Isidro, es una parroquia bañada por un sin número de ríos y quebradas, incluso algunos sin nombrar sobre todo en la parte de la Cordillera Domono Alto.

El río principal por sus condiciones para la región es el Upano, que sirve de límite natural con las parroquias vecinas del cantón (9 de Octubre, Sinaí y Sevilla) en una extensión aproximada de 32,67 km. y un área aproximada al interior de la parroquia de 490 Has. Incluidas las islas que se forman en su interior.

Le siguen en importancia el Río Domono que nace aquí y los Ríos Jurumbaino y Copueno.

d. Elevaciones

El modelo digital de elevaciones (MDE) contiene la información referente a la Altitud o Elevaciones tomando como referencia el nivel del mar.

La parroquia tiene una altura mínima de 1.080 msnm y una altura máxima de 2.080 msnm. Los rangos se han agrupado por pisos altitudinales según el criterio de SENPLADES (2014), que para la parroquia son tres:

- Premontano (1.080-1.500).
- Montano Bajo (1.500-1.900).
- Montano (1.900-2.080).

El piso Premontano, abarca el 71,46% del territorio total de la parroquia, ocupado principalmente con pastos. Los pisos Montano Bajo y Montano, suman el 28,54% restante y corresponden a elevaciones que se encuentran desde el inicio hasta la cumbre de las cordilleras del Domono Alto y Yungallí, encontrándose en esta última la mayor altura de la parroquia.

e. Perfiles del terreno

La parroquia en dirección Suroeste- Noreste, incluyendo los centros urbanos de San Isidro y El Edén. Se aprecia la diferencia de altitud entre los dos centros y la separación por parte de la cadena montañosa transversal.

En direcciona en sentido Sureste-Noroeste desde el límite con la comunidad de Domono, pasa por la cadena montañosa transversal hasta su corte con la cordillera del Domono Alto.

Continúa la alineación de la vía principal Macas-San Isidro pasando por la cabecera parroquial, proyectándola hasta el corte con la cordillera del Domono Alto y el límite de la parroquia con 9 de Octubre.

f. Permeabilidad del Suelo

La permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir agua y aire, entre más permeable sea mayor filtración existe. Está relacionada con la estructura y textura del suelo, si es arcilloso la permeabilidad es más lenta que en un suelo arenoso.

Se clasifica en cinco rangos, predominando la Media con el 72,97%, y la Alta con el 12,17% con una superficie en conjunto de 10.893,73 Has. Se ubican en la zona donde existen la mayor cantidad de quebradas y ríos justificando una permeabilidad media pero lenta; es decir que en la parroquia los suelos absorben bastante agua, pero la filtración es superficial lo que implica la necesidad de realizar constantemente canales para su desfogue.

La permeabilidad Baja tiene el 6,69% y la Muy Baja con apenas el 0,44%. Los suelos impermeables corresponden a 568,54 has., con el 4,44% del territorio; ubicados al lado Oeste de la parroquia tras la cordillera del Domono Alto y Yungallí.

g. Formaciones Geológicas

En la parroquia existen cuatro tipos de formaciones geológicas siendo la de mayor extensión la Mera con el 57,88% del total de la superficie parroquial y es la formación predominante en el cantón. Se caracteriza por contener una gran cantidad de conglomerados, arenas y lutitas. La formación Hollín y la Napo tienen prácticamente el mismo porcentaje 14,39% y 14,06% respectivamente. La formación Tena cuenta con el 12,94% de la superficie parroquial.

h. Litología

La Litología es la parte de la geología que trata del estudio de las rocas: el tamaño de grano, de las partículas y sus características físicas y químicas. La litología es fundamental para entender cómo es el relieve, ya que dependiendo de la naturaleza de las rocas se comportarán de una manera concreta ante los empujes tectónicos, los agentes de erosión y transporte, y los diferentes climas de la Tierra.

Las rocas que predominan en la parroquia son los conglomerados de base con el 34,05%, los conglomerados y areniscas con el 24,88% y los conglomerados y areniscas volcánicas con el 13,26%. En definitiva más del 72% de la superficie parroquial tiene como características litológicas principales a los conglomerados y areniscas.

5.3.2. Aspectos climáticos

A partir de los tres últimos meses del 2013 y los 5 primeros meses de 2014 la estación meteorológica de San Isidro, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro Cantón Morona, sufrió una descarga eléctrica, lo cual afectó todo el sistema de sensores suspendiendo el registro de la toma de datos, los cuales fueron reposicionados y corregidos a partir del mes de mayo de 2014, es por esta situación que se presentan datos a partir del mes de junio.

a. Pluviosidad

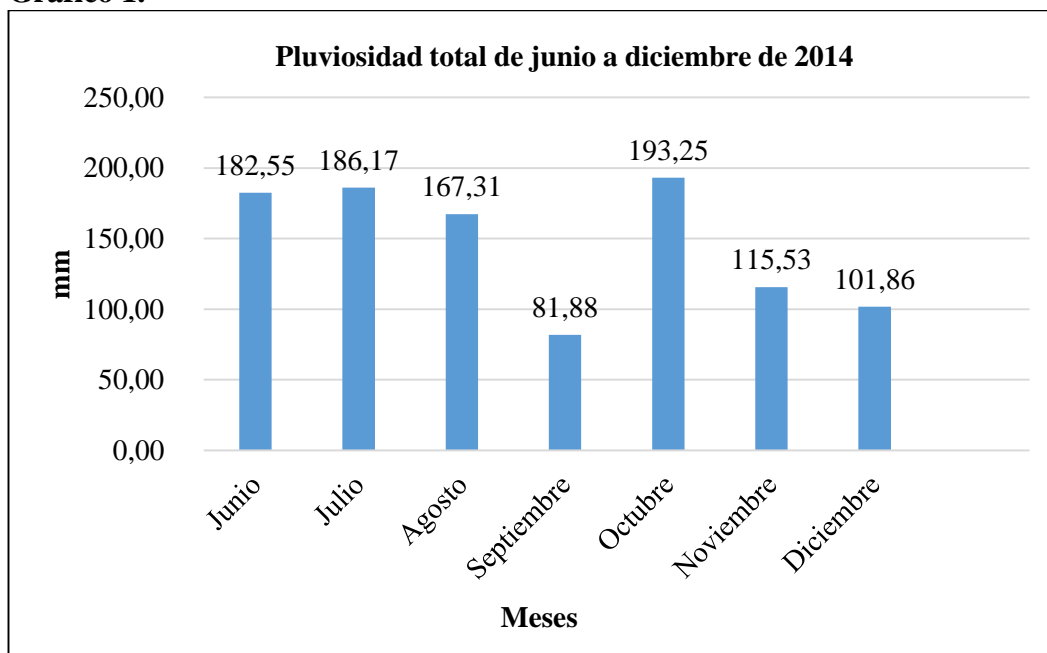
Tabla 2. Pluviosidad total de junio a diciembre de 2014

| Meses de análisis | Sumatoria pluviosidad |
|--------------------------|-----------------------|
| Junio | 182,55 |
| Julio | 186,17 |
| Agosto | 167,31 |
| Septiembre | 81,88 |
| Octubre | 193,25 |
| Noviembre | 115,53 |
| Diciembre | 101,86 |
| Pluviosidad Total | 1.028,55 |

Fuente: Estación Meteorológica San Isidro, Cantón Morona 2014

Elaborado por: El autor

Gráfico 1.



Fuente: Estación Meteorológica San Isidro, Cantón Morona 2014

Elaborado por: El autor

Interpretación: La pluviosidad es de varía desde los 81,88 mm hasta los 193,25 mm de lluvia total entre los meses de junio a julio de 2014, según los datos oficiales de la Estación Meteorológica de San Isidro, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro Cantón Morona, determinándose que la precipitación se ha mantenido de forma irregular en los últimos 8 meses del 2014.

b. Humedad

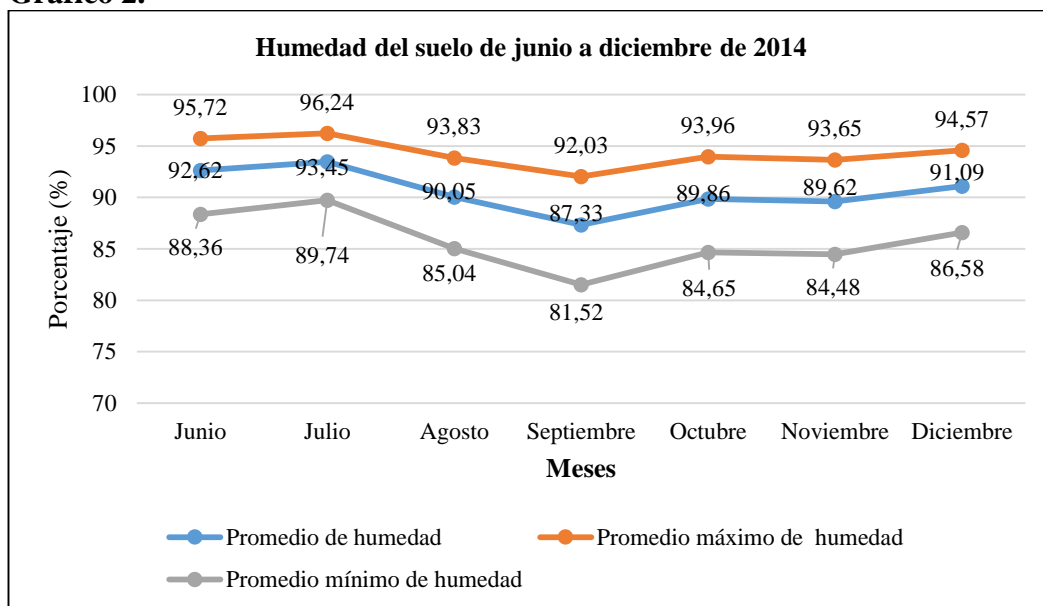
Tabla 3. Humedad del suelo de junio a diciembre de 2014

| Análisis de meses | Promedio de humedad | Promedio máximo de humedad | Promedio mínimo de humedad |
|----------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| Junio | 92,62 | 95,72 | 88,36 |
| Julio | 93,45 | 96,24 | 89,74 |
| Agosto | 90,05 | 93,83 | 85,04 |
| Septiembre | 87,33 | 92,03 | 81,52 |
| Octubre | 89,86 | 93,96 | 84,65 |
| Noviembre | 89,62 | 93,65 | 84,48 |
| Diciembre | 91,09 | 94,57 | 86,58 |
| Total General | 90,59 | 94,29 | 85,78 |

Fuente: Estación Meteorológica San Isidro, Cantón Morona 2014

Elaborado por: El autor

Gráfico 2.



Fuente: Estación Meteorológica San Isidro, Cantón Morona 2014

Elaborado por: El autor

Interpretación: El promedio de la humedad varía 87,33% hasta 93,45% ha mantenido una humedad bien irregular durante los meses de junio hasta diciembre de 2014. El promedio máximo de humedad que alcanza en estos 8 meses de análisis es en diciembre con el 94,57%; en junio con 95,72% y en julio con el 96%. Siendo los meses más húmedos del sector. El promedio mínimo de humedad que ha

registrado es en el mes de septiembre con 81,52%; en noviembre con 84,48% y en el mes de octubre con el 84,65%.

c. Temperatura

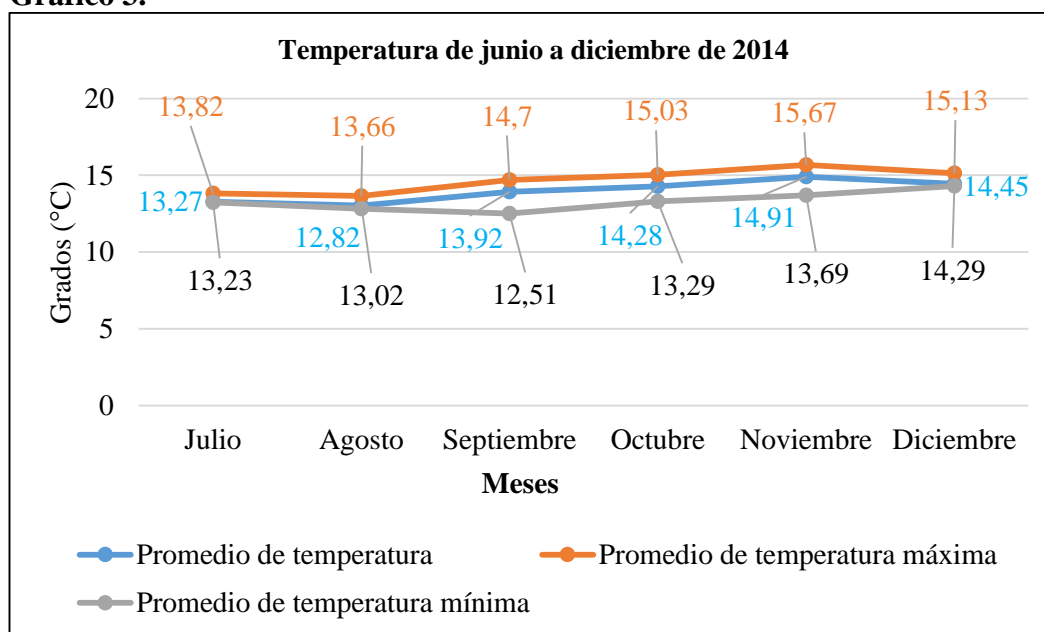
Tabla 4. Temperatura de junio a diciembre de 2014

| Meses analizados | Promedio de temperatura | Promedio de temperatura máxima | Promedio de temperatura mínima |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Julio | 13,27 | 13,82 | 13,23 |
| Agosto | 13,02 | 13,66 | 12,82 |
| Septiembre | 13,92 | 14,7 | 12,51 |
| Octubre | 14,28 | 15,03 | 13,29 |
| Noviembre | 14,91 | 15,67 | 13,69 |
| Diciembre | 14,45 | 15,13 | 14,29 |
| Total General | 13,93 | 14,61 | 13,9 |

Fuente: Estación Meteorológica San Isidro, Cantón Morona 2014

Elaborado por: El autor

Gráfico 3.



Fuente: Estación Meteorológica San Isidro, Cantón Morona 2014

Elaborado por: El autor

Interpretación: El promedio de la temperatura varía de 12,82 °C hasta 14,91 °C mantenido una temperatura irregular durante los meses de junio hasta diciembre de 2014. El promedio de temperatura máxima que alcanza en estos 8 meses de análisis es en octubre con 15,03 °C; en diciembre con 15,13 °C; y noviembre con 15,67 °C.

Siendo los meses más calurosos del sector. El promedio de temperatura mínima que ha registrado es en el mes de septiembre con 12,51 °C; agosto con 13,02 °C y julio con 13,23 °C.

5.4. Tipo de investigación

La investigación corresponde a un diseño no experimental; se basa en la investigación de descriptiva, investigación de campo y documental.

5.4.1. Investigación descriptiva

El objetivo de la investigación descriptiva fue analizar la evaluación de impacto ambiental del manejo de residuos sólidos urbanos en el sector Edén de la parroquia San Isidro, información que contribuyo para proponer un plan de manejo de los residuos sólidos urbanos.

5.4.2. Investigación de Campo

La investigación de campo, facilitó la utilización de métodos y técnicas para obtener información directa en el área de investigación, para la caracterización de residuos sólidos generados en el sector Edén de la parroquia San Isidro.

5.4.3. Investigación Documental

La investigación documental facilitó realizar la consulta de libros, periódicos, revistas, estudios de investigaciones, normas ambientales, ordenanzas, etc., lo que permitió establecer la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en la presente investigación.

5.5. Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona

Para determinar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos, primero se realizó la gestión institucional, identificación del área de estudio y se aplicó una encuesta a los jefes de hogar de cada vivienda en el sector el Edén, información, que a continuación se detalla.

5.5.1. Gestión institucional

Se realizó el acercamiento respectivo con las autoridades GAD de la Parroquia San Isidro, mediante un oficio en el cual se solicitó la autorización y logística para realizar el presente trabajo de investigación y para el desarrollo y levantamiento de información. (Ver anexo 1)

5.5.2. Identificación del área de estudio

Para realizar esta actividad se realizó con la ayuda de un GPS portátil y Software ARC GIS, se generó un mapa con la ubicación exacta del área de estudio, con sus respectivas coordenadas. (Ver anexo 2)

5.5.3. Levantamiento de Información

Para el levantamiento de información de los residuos sólidos que generaran en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, se desarrolló en base a la siguiente metodología:

- a. Aplicación de Encuesta
- b. Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información.
- c. Procesamiento de Información

a. Aplicación de Encuesta

Para levantar la información en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, se desarrolló una encuesta con el fin reunir y estructurar información y opiniones de cada ciudadano sobre el manejo de los residuos sólidos.

Para lo cual se aplicó la siguiente metodología:

- a) Planteamiento/diseño del cuestionario.
- b) Selección de la muestra.
- c) Análisis de la calidad de información.

a) Diseño de la encuesta

La primera encuesta está estructurada con un cuestionario de 19 preguntas de selección múltiple, la misma que sirvió para obtener información sobre la percepción ambiental. (Ver anexo 3)

b) Selección de la muestra

Por ser una población finita, se conoce el número de elementos a muestrear, no se aplica ningún tipo de fórmula de muestreo, se encuestó a los jefes de hogar de 40 viviendas, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro, para la toma de muestras se aplicó el diseño de muestra aleatorio sistemático, donde se eligió un vivienda a partir de ella, en orden sistemático, se muestreo hasta completar el universo de la muestra.

c) Análisis de la información

Luego se realizó el análisis mediante la aplicación de la estadística descriptiva, obteniendo resultados de las diferentes variables de la encuesta aplicada a las 40 viviendas, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

b. Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información

Equipos

- Cámara fotográfica, Marca Sony modelo DSC-W320
- GPS GARMIN OREGON 550
- Equipos de protección personal.

Instrumentos

- Encuestas.

c. Procesamiento de información

Para el ordenamiento, procesamiento y análisis de la información obtenida se realizó con la ayuda de las herramientas de Microsoft de Windows Excel y Word, la interpretación de los resultados de las encuestas se lo realizó aplicando la estadística descriptiva; los resultados de esta investigación facilitó para desarrollar la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólido para el sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

5.6. Caracterizar los Residuos Sólidos producidos en el sector El Edén

La caracterización de los residuos sólidos se logró mediante la aplicación de las Normas Mexicanas NMX-AA-0.61; 0.15; 0,19 y 0.22, logrando identificar las principales características en cuanto a generación y sus componentes de los residuos sólidos.

5.6.1. Toma de muestras

La toma de las muestras se realizó durante 7 días consecutivos, de lunes a domingo, basado en la Norma Mexicana NMX-AA-61-1985, las mismas que especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos, y se lo adapta según el área de estudio y criterio profesional del autor.

5.6.2. Aparatos y equipos

- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g.
- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g.
- Tablas de inventario.
- Marcadores de tinta permanente, preferentemente color negro.
- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.
- Guantes

5.6.3. Generación Per-Cápita de Residuos Sólidos

La generación Per-Cápita de residuos sólidos se obtuvo en base a la generación promedio de residuos sólidos, medido en kg/habitantes-día, a partir del muestreo aleatorio en campo, durante los 7 días de la semana.

Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en el camal municipal (Kg/habitantes/día). Para ello se utilizó una romanilla de 50kg.

$$PPC = \frac{\text{Peso registrado en un día (kg/día)}}{\text{Número de habitantes}}$$

Determinación de la cantidad de residuos

$$C.R.S. = T.P.C. * P_o$$

Dónde:

C.R.S. = Cantidad de residuos sólidos

T.P.C = Tasa Per cápita

P_o = Población presente

5.6.4. Método de cuarteo

Para determinar el método de cuarteo, se aplicó la Norma Mexicana NMX-AA-015-1985, donde indica los procedimientos del método de cuarteo, para obtener residuos sólidos urbanos, con características homogéneas.

a. Materiales y equipos necesarios:

- Balanza con capacidad de 100 Kg.
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes
- Botas
- Mascarillas
- Formularios de campo
- Fundas

b. Procedimiento

Se tomó las fundas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, el contenido de dichas fundas, se vació formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m.

El montón de residuos sólidos se mezcló con una pala, hasta homogeneizarlos, a continuación, se dividió en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D, y se eliminó las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg de residuos sólidos con los cuales se realizó la selección de subproductos

5.6.5. Peso volumétrico in situ

Para la determinación del peso volumétrico se utilizó la Norma Mexicana NMX-AA019-1985, donde el peso volumétrico de los residuos representa el peso por unidad de volumen, obtenidos en cada uno de los días del período de muestreo, así como sus valores estadísticos.

a. Aparatos y equipo.

- Básculas de piso con capacidad de 100 kg
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L
- Palas curvas
- Escobas
- Recogedores
- Overoles
- Guantes
- Botas
- Mascarillas

b. Procedimiento

- Para determinar el peso volumétrico In situ se tomó los residuos eliminados de la primera operación de cuarteo.
- Para efectuar este procedimiento se realizó con dos personas.
- Se verificó que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras (tambos metálicos con m capacidad de 0,15 m³).

- Se pesó el recipiente.

Luego se llenó el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo y se golpear el recipiente contra el suelo tres veces, dejándolo caer desde una altura de 10 cm, nuevamente se agregan residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar.

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

El peso volumétrico del residuo se calcula mediante:

$$P_v = P/V$$

Donde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólidos, en Kg. /m³

P = Peso bruto de los residuos sólidos menos tara, en Kg.

V = Volumen del recipiente, en m³

Para calcular el volumen del recipiente se midió el diámetro del tacho y la altura y se aplica la siguiente fórmula para obtener el volumen. Se determina el volumen de recipiente mediante la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Peso residuos} = \text{peso total} - \text{peso recipiente (Kg)}$$

$$V = \pi/4 * D^2 * H$$

Donde

D = diámetro del recipiente en centímetros.

H = altura del recipiente, en centímetros.

Altura = 0,80m

Diámetro = 0,49m

$$V = \pi/4(0.49)^2(0.80)=0.15\text{m}^3$$

Peso = 0,75kg

5.6.6. Clasificación de subproductos

Para la clasificación de los subproductos se aplicó la Norma Mexicana NMX-AA022-1985, la cual determina los procedimientos para cuantificar la basura y diferenciar los diferentes tipos de productos de los residuos sólidos urbanos seleccionados de la proporción de la muestra de los cuartetos B y D antes mencionado.

a. Materiales y equipos necesarios:

- Balanza con capacidad de 100 Kg.
- Balanza con capacidad para 10 Kg. y precisión de 1g
- Escobas
- Bolsas de polietileno, de 1.1 m x 0.9 m
- Mascarillas
- Recogedores
- Overoles
- Botas de goma
- Guantes

b. Procedimiento

Para ello se procedió a realizar la selección de los subproductos depositándolos en las bolsas de polietileno, hasta llenarlos de acuerdo a la siguiente clasificación.

- Cartón.

- Papel.
- Residuos
- Otros.

Clasificado y separado la basura, se procedió a realizar el respectivo pesaje de cada producto para calcular el porcentaje de cada muestra. El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión matemática.

$$Ps = Gs/G*100$$

Dónde:

Ps: Porcentaje del subproducto considerado.

Gs: Peso del subproducto considerado en Kg, descontando el peso de la bolsa empleada

G: Peso total de la muestra.

5.7. Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago

El Plan de Manejo Ambiental, se desarrolló de acuerdo a los problemas y necesidades identificados en el presente trabajo de investigación; el mismo que está estructurado como a continuación se detalla:

1. Introducción
2. Objetivo General
3. Alcance
4. Programas del Plan de Manejo
 - 4.1. Programa de clasificación de residuos y tipo de tachos
 - 4.2. Programa de generación de residuos orgánicos
 - 4.3. Programa de sub productos para reciclaje
 - 4.4. Programa de control de efluentes en la comunidad El Edén

4.5. Programa de capacitación ambiental

4.6. Programa de Monitoreo Ambiental

1. Introducción

Contiene el análisis de la presente investigación, información que sirve como para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

2. Objetivo

Los objetivos estarán enmarcados de acuerdo a las necesidades de prevenir, controlar y mitigar posibles impactos negativos por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

3. Alcance

Se enfoca específicamente al área involucrada en la investigación, en este caso al sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

4. Propuesta de Plan de Manejo Ambiental

En este ítem se detalla cómo está elaborado la propuesta del Plan de Manejo Ambiental con sus respectivos programas para su propuesta de ejecución en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

4.1. Programa de clasificación de residuos y tipo de tachos: Consta de un programa específico para adecuar según la Norma Técnica Ecuatoriana los tachos por colores para la clasificación de la basura.

4.2. Programa de generación de residuos orgánicos: Consta los equipos, materiales y materia prima para la producción de compost.

4.3. Programa de sub productos para reciclaje: Determina como aprovechar todos los sub productos de origen inorgánico, para que sea comercializado y reciclado.

4.4. Programa de control de efluentes en la comunidad El Edén: Especifica los procedimientos y especificaciones de como instalar un biodigestor.

4.5. Programa de Capacitación Ambiental: Para concientizar a la población en el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro.

F. RESULTADOS

6.1. Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona.

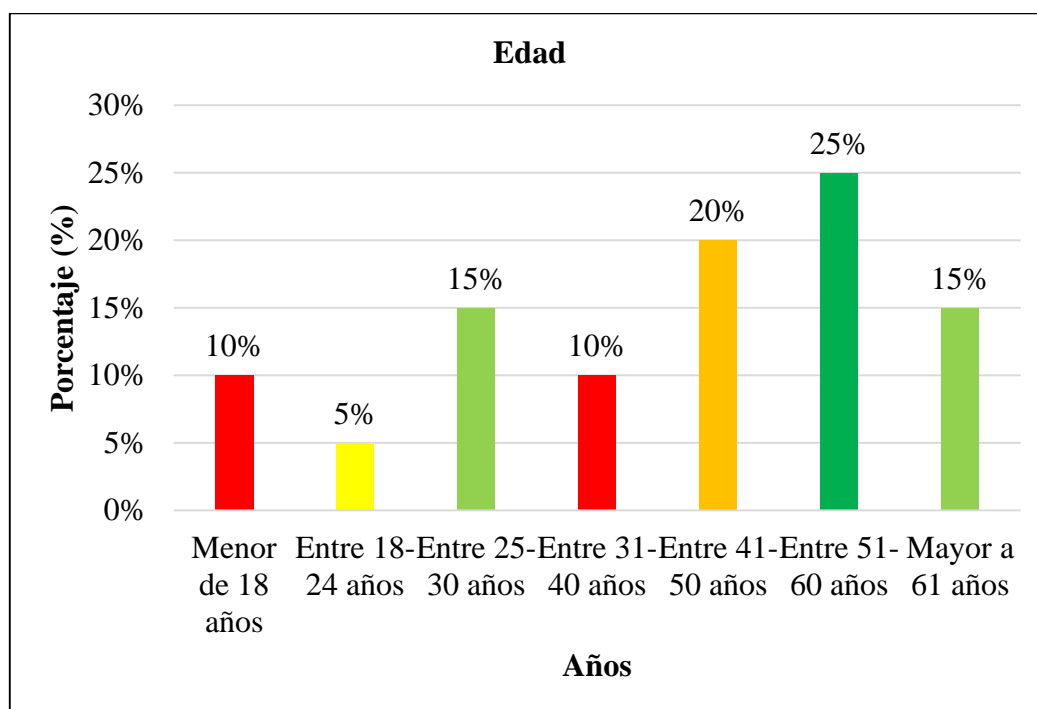
6.1.1. Resultado de la encuesta medio socioeconómica

Tabla 5. Edad de la población

| 1. Edad de la población | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|------|------------|------------|
| Menor de 18 años | a | 4 | 10% |
| Entre 18-24 años | b | 2 | 5% |
| Entre 25-30 años | c | 6 | 15% |
| Entre 31-40 años | d | 4 | 10% |
| Entre 41-50 años | e | 8 | 20% |
| Entre 51-60 años | f | 10 | 25% |
| Mayor a 61 años | g | 6 | 15% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor.

Gráfico 4.



Elaborado por: El autor

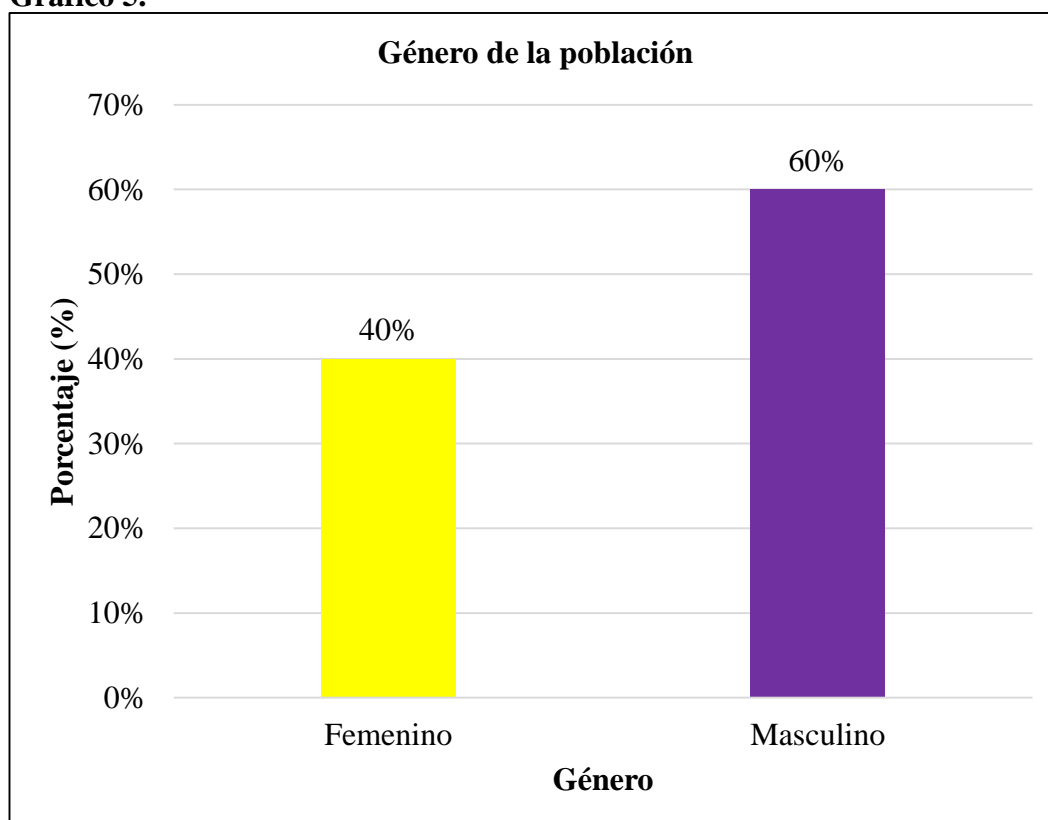
Interpretación: En el gráfico 4, se analiza las edades de la población aplicando diferentes rangos; con el 5% existen personas con 18-24 años; con el 10% están los menores de 18 años y entre 31 - 40 años; con el 15% el grupo de 25-30 años y los mayores de 61 años; con el 20% está el grupo de 41-50 años y la población más alta corresponde con el 25%, a los mayores de 60 años, determinando que más predomina la población joven que la población de la tercera edad.

Tabla 6. Género de la población

| 2. Género de la población | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------|------|------------|------------|
| Femenino | a | 16 | 40% |
| Masculino | b | 24 | 60% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 5.



Elaborado por: El autor

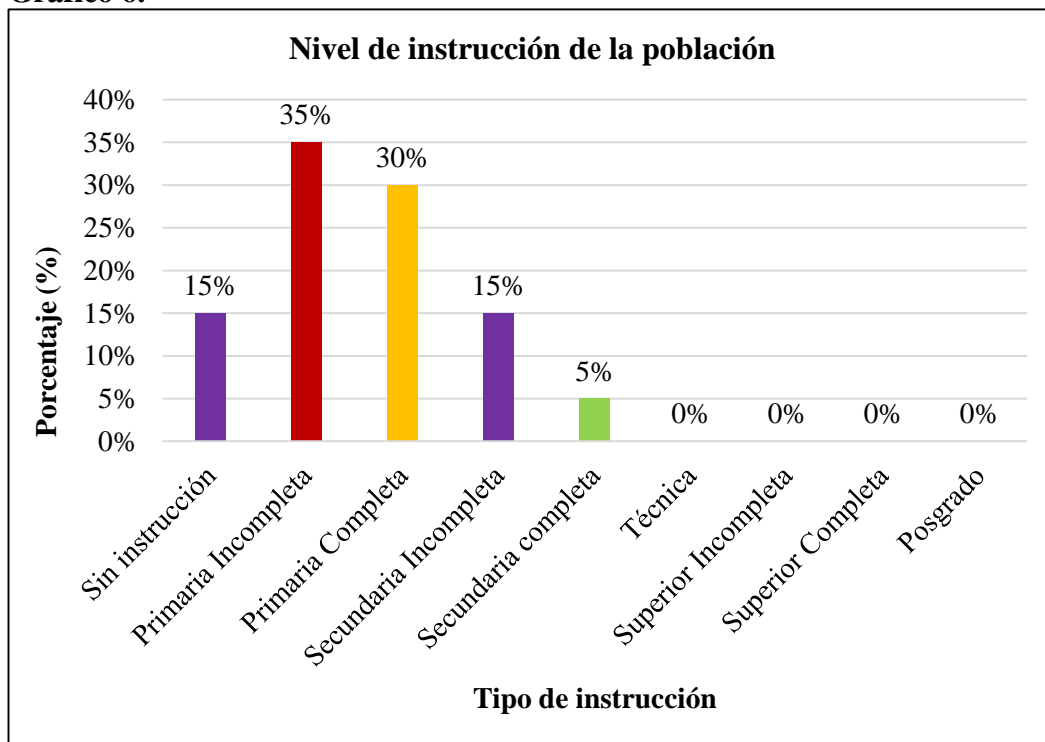
Interpretación: En el gráfico 5, en la comunidad El Edén, indica que la mayor parte de la población se encuentra conformada por el género masculino con el 60% y el 40% corresponde al sexo femenino; concluyendo que predomina la población masculina y en menor porcentaje la femenina.

Tabla 7. Nivel de instrucción de la población

| 3. Instrucción | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Sin instrucción | a | 6 | 15% |
| Primaria Incompleta | b | 14 | 35% |
| Primaria Completa | c | 12 | 30% |
| Secundaria Incompleta | d | 6 | 15% |
| Secundaria completa | e | 2 | 5% |
| Técnica | f | 0 | 0% |
| Superior Incompleta | g | 0 | 0% |
| Superior Completa | h | 0 | 0% |
| Posgrado | i | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 6.



Elaborado por: El autor

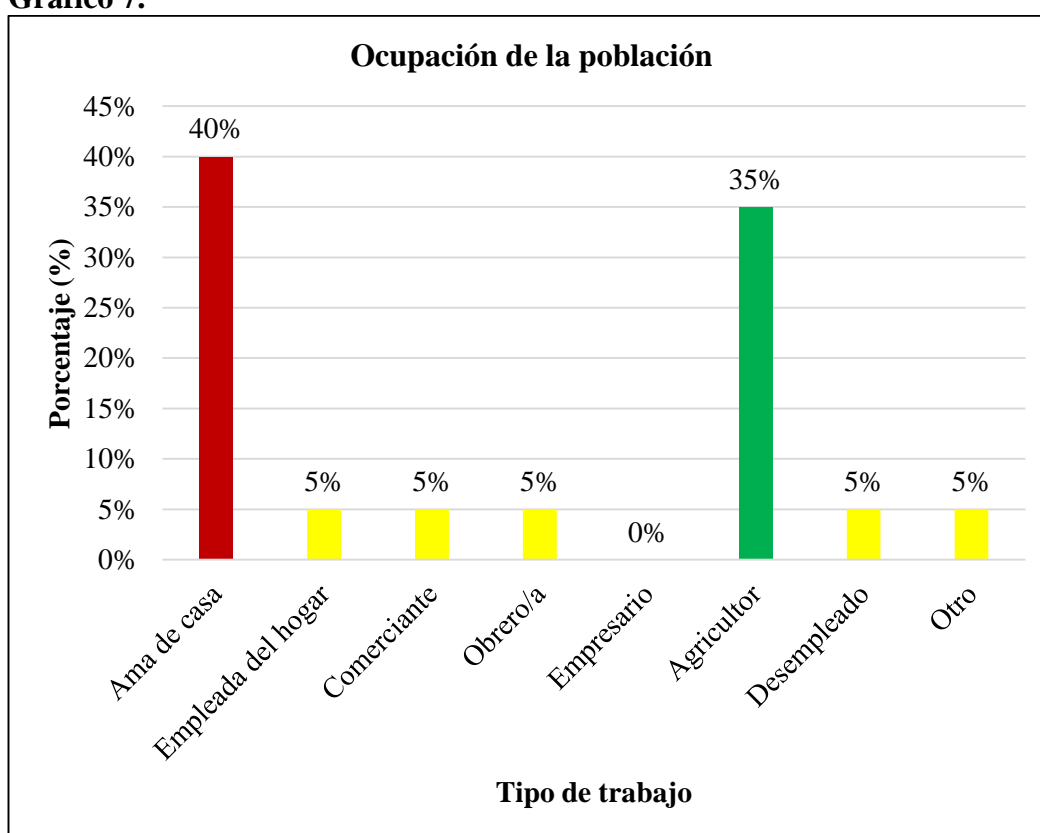
Interpretación: En el gráfico 6, se analiza el grado de instrucción que tiene la población; con solo el 5% de la población ha logrado culminar la secundaria; el 15% de la población no tiene instrucción con un alta tasa de analfabetismo y con el mismo porcentaje han cursado la secundaria; el 30% han cursado la primaria completa; el 35% tiene solo la primaria incompleta; el 0% ha cursado por la educación superior; se determina que no existen personas que tengan instrucción superior y solo máximo han cursado por la educación secundaria.

Tabla 8. Ocupación de la población

| 4. Ocupación | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Ama de casa | a | 16 | 40% |
| Empleada del hogar | b | 2 | 5% |
| Comerciante | c | 2 | 5% |
| Obrero/a | d | 2 | 5% |
| Empresario | e | 0 | 0% |
| Agricultor | f | 14 | 35% |
| Desempleado | g | 2 | 5% |
| Otro | h | 2 | 5% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 7.



Elaborado por: El autor

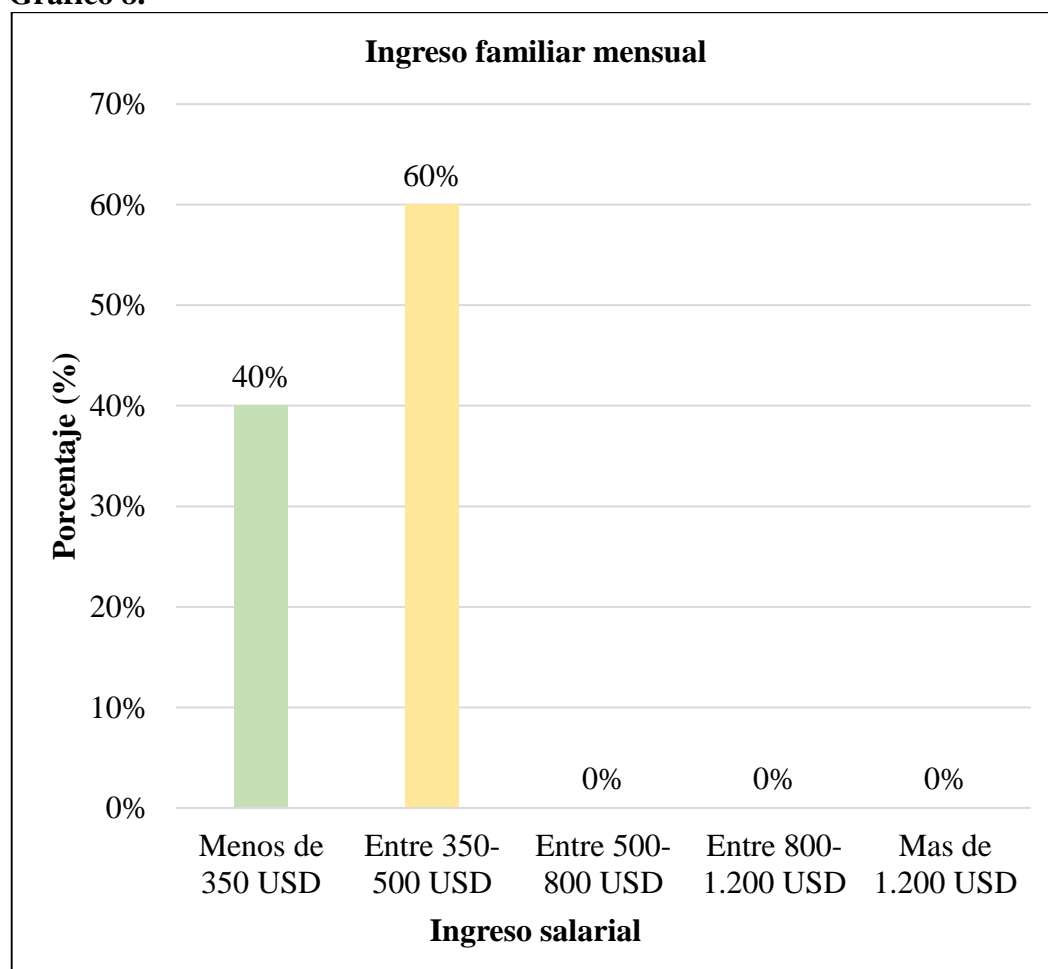
Interpretación: En el gráfico 7, se realizó el análisis de la ocupación o dedicación en la población de la comunidad El Edén, con el 40% de las personas mujeres son ama de casa; el 35% son agricultores y con el 5%, el resto se dedica a ser empleado de hogar, comerciante, obrero y también existe desempleo; coincide con la pregunta anterior, por el grado de instrucción no tienen la oportunidad de trabajar como empleados públicos o privados.

Tabla 9. Ingreso familiar Mensual

| 5. Ingreso familiar mensual | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Menos de 350 USD | a | 16 | 40% |
| Entre 350-500 USD | b | 24 | 60% |
| Entre 500- 800 USD | c | 0 | 0% |
| Entre 800-1.200 USD | d | 0 | 0% |
| Más de 1.200 USD | e | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 8.



Elaborado por: El autor

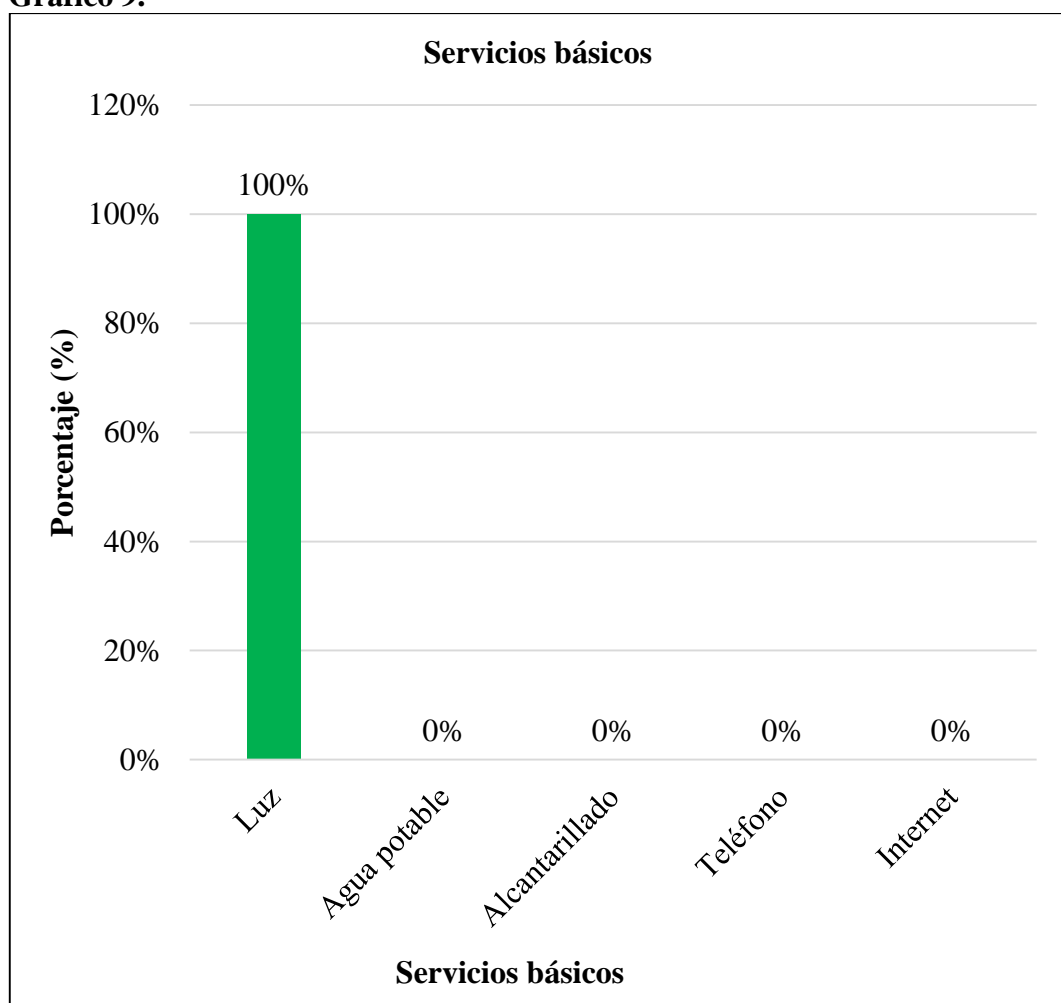
Interpretación: En el gráfico 8, se analizó el ingreso salarial de cada familia; con el 60% de las personas tienen un ingreso familiar de entre 350 a 500 dólares y el 40% de las personas tienen un salario de menos de 350 dólares menos que el sueldo básico; En realidad el salario que perciben es muy bajo para sus sustento familiar, y uno de los grandes problemas para la salud, alimentación y educación, este recurso no es suficiente.

Tabla 10. Servicios básicos

| 6. Servicios básicos | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Luz | a | 40 | 100% |
| Agua | b | 0 | 0% |
| Alcantarillado | c | 0 | 0% |
| Teléfono | d | 0 | 0% |
| Internet | e | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 9.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 9, representa los servicios básicos que tiene la comunidad; con el 100% la población dispone luz eléctrica y el 0% de la población no dispone de agua en sus domicilios, tampoco tienen el servicio de alcantarillado, teléfono e internet; concluyendo que toda la población carece de infraestructura sanitaria y de servicios básicos a excepción de la energía eléctrica.

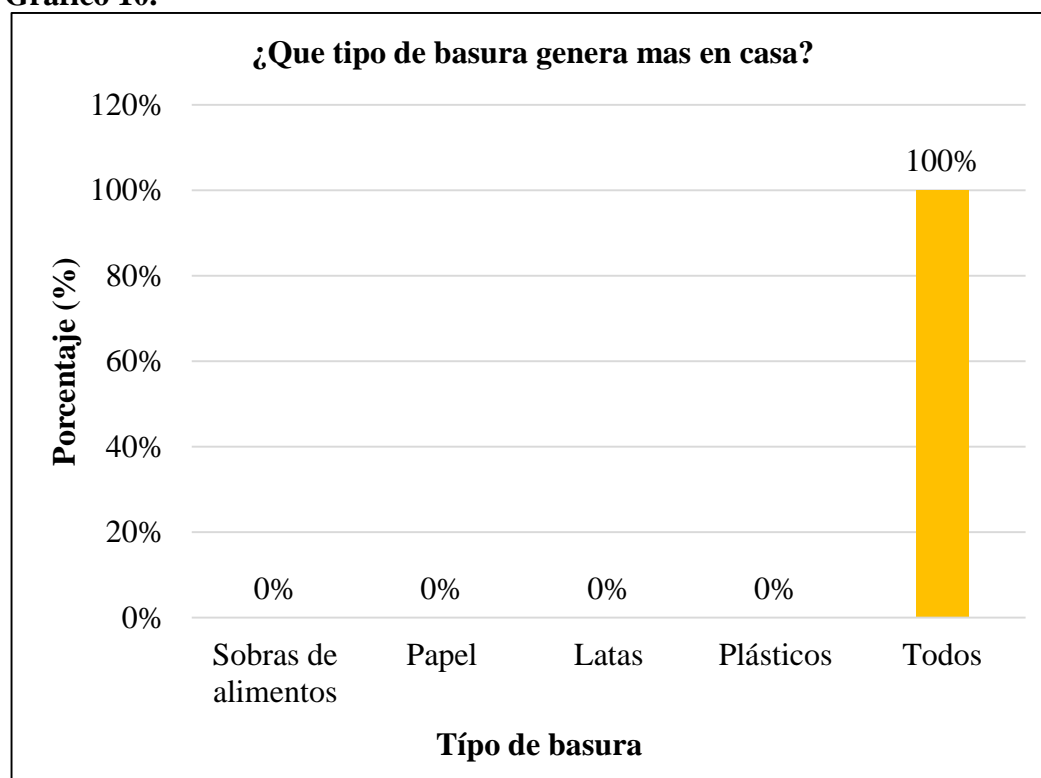
6.1.2. Resultado de la generación y almacenamiento de residuos sólidos

Tabla 11. ¿Qué tipo de basura genera más en casa?

| 7. ¿Qué tipo de basura genera más en casa? | Ítems | Frecuencia | Porcentaje |
|--|-------|------------|------------|
| Sobras de alimentos | a | 0 | 0% |
| Papel | b | 0 | 0% |
| Latas | c | 0 | 0% |
| Plásticos | d | 0 | 0% |
| Todos | e | 40 | 100% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 10.



Elaborado por: El autor

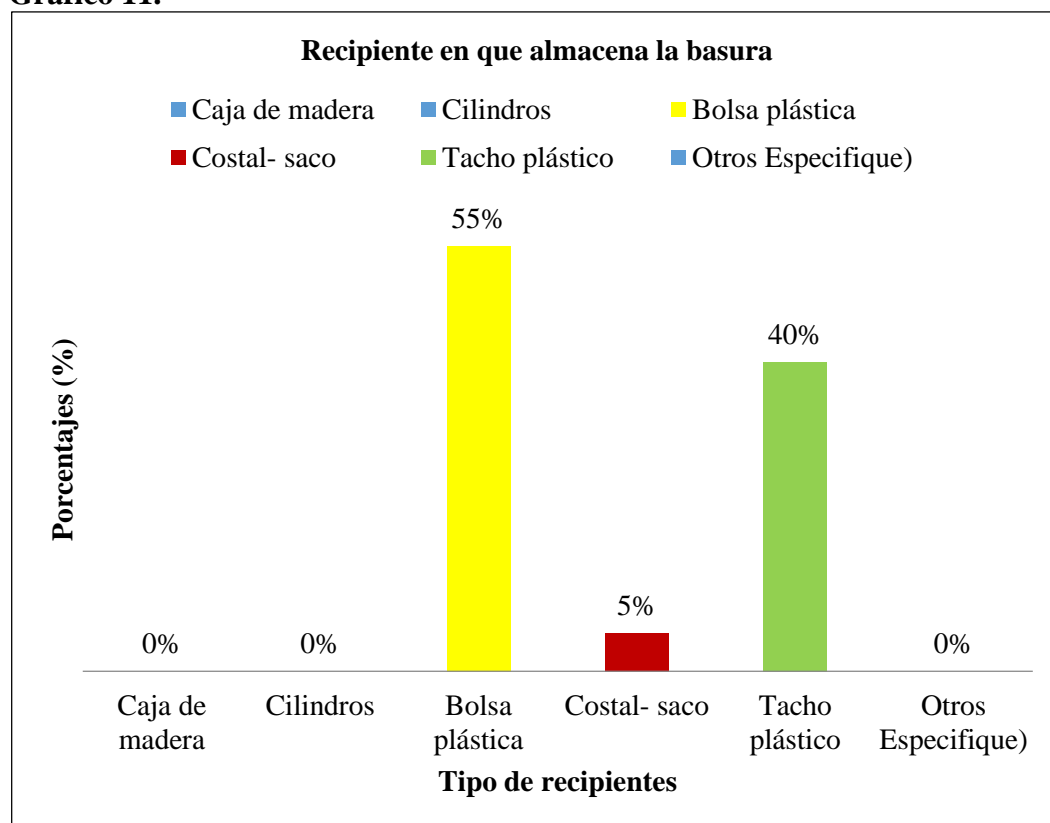
Interpretación: En el gráfico 10, se analizó que tipo de basura generan en la comunidad en cada uno de sus domicilios; existe una sola respuesta con el 100%, generan residuos de todo, sin especificación alguna. La población generan todo tipo de basura en general, no existe una especificación alguna.

Tabla 12. Recipiente en que almacena la basura

| 8. ¿En qué recipiente almacena la basura? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------|------------|------------|
| Caja de madera | a | 0 | 0% |
| Cilindros | b | 0 | 0% |
| Bolsa plástica | c | 22 | 55% |
| Costal- saco | d | 2 | 5% |
| Tacho plástico | e | 16 | 40% |
| Otros Especifique) | f | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 11.



Elaborado por: El autor

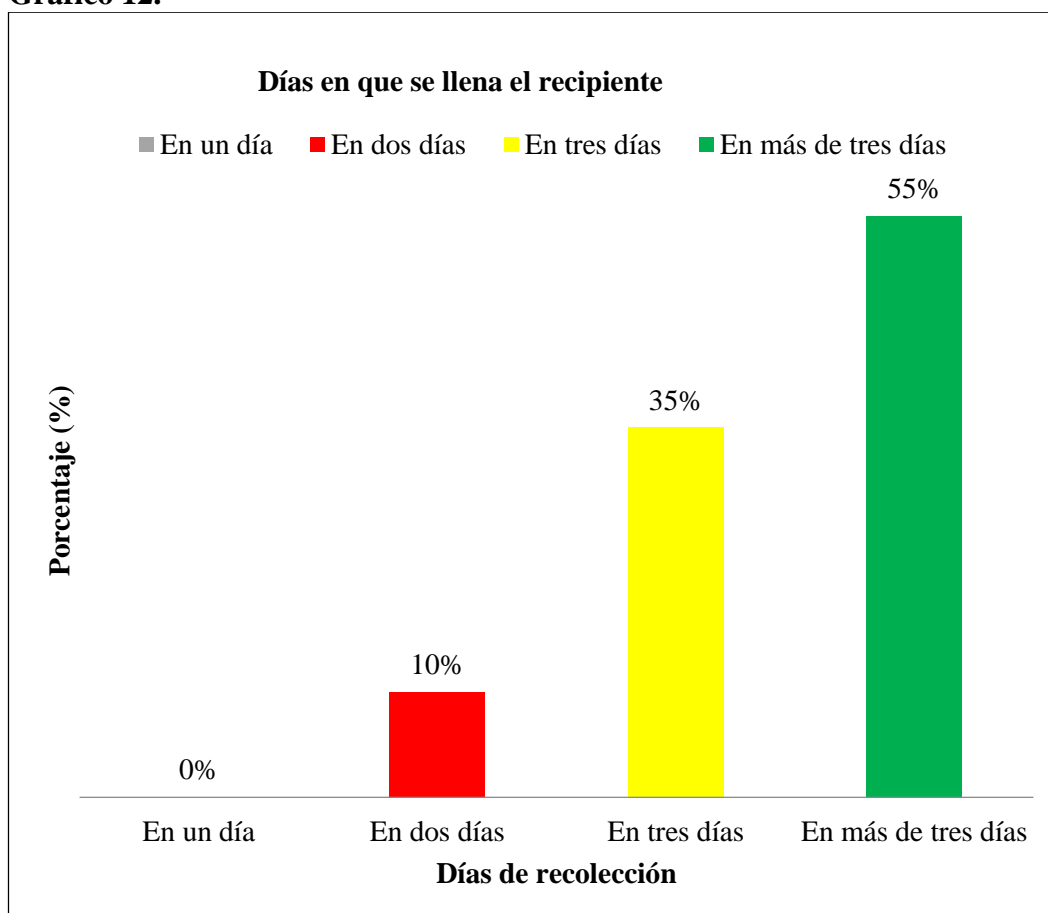
Interpretación: En el gráfico 11, indica que los recipientes que más utilizan para la recolección de basura en la comunidad; el 55% corresponde a las bolsas plásticas, de la población del sector almacena su basura en bolsas de plástico, el 40% manifiesta que almacena su basura en tachos plásticos y el 5% almacenan en costales o sacos. Las viviendas no cuentan con los tachos de color negro y verde que debe ser entregado por el municipio, como estipula en la ordenanza municipal de manejo de residuos sólidos urbanos.

Tabla 13. Días en que se llena el recipiente de basura

| 9. ¿En cuántos días se llena el recipiente de basura? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------|------------|------------|
| En un día | a | 0 | 0% |
| En dos días | b | 4 | 10% |
| En tres días | c | 14 | 35% |
| En más de tres días | d | 22 | 55% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 12.



Elaborado por: El autor

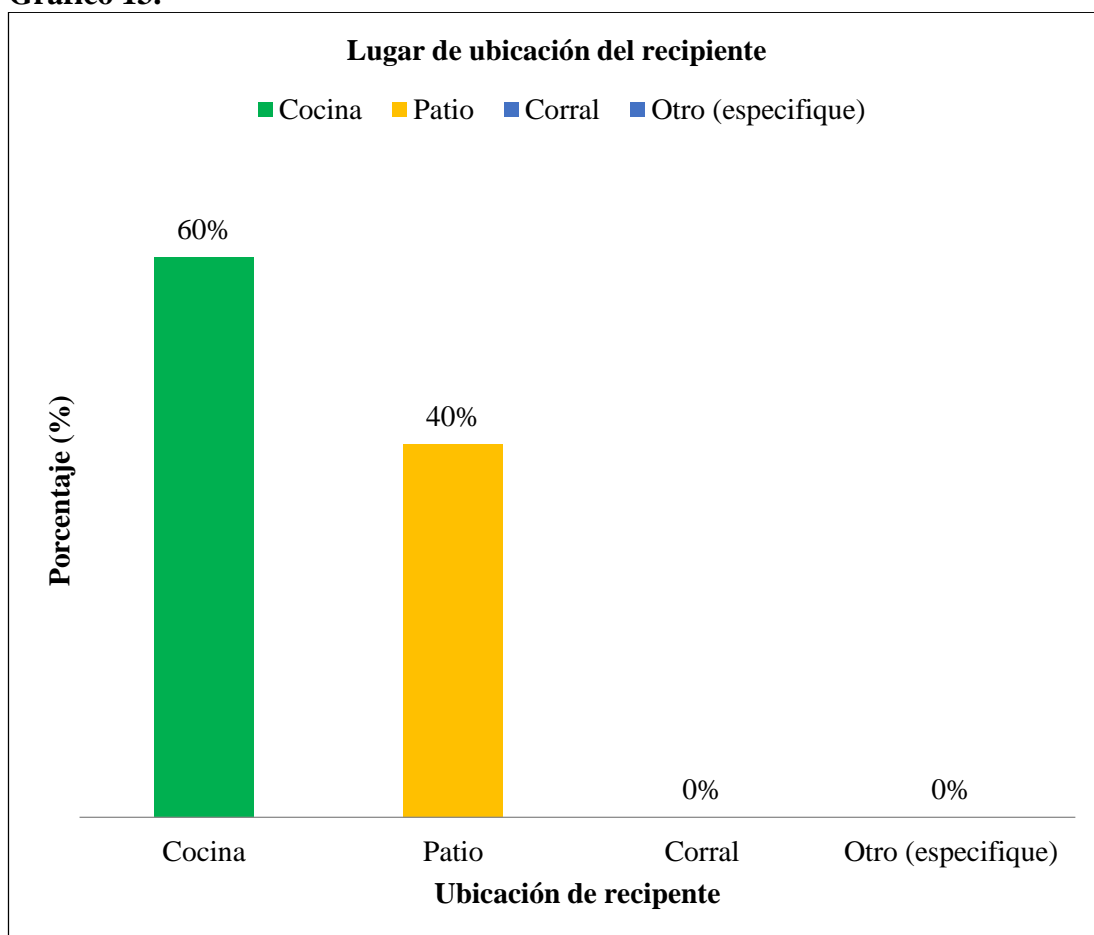
Interpretación: En el gráfico 12, se aprecia el tiempo en que llenan los recipientes de basura, con el 55% el recipiente lo llenan en más de tres días; con el 35% indican que lo hace en tres días y el 10% lo hace en dos días. El tiempo de recolección debería ser a diario, para evitar la acumulación de residuos y su posible contaminación ambiental.

Tabla 14. Lugar donde se ubica el recipiente de basura

| 10. ¿En qué lugar de la casa se ubica el recipiente de basura? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------|------------|------------|
| Cocina | a | 24 | 60% |
| Patio | b | 16 | 40% |
| Corral | c | 0 | 0% |
| Otro (especifique) | d | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 13.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 13, se analiza el lugar donde ubican el recipiente de basura en sus domicilios; con el 60% indican que lo tienen ubicado en la cocina y el 40% está ubicado en el patio.

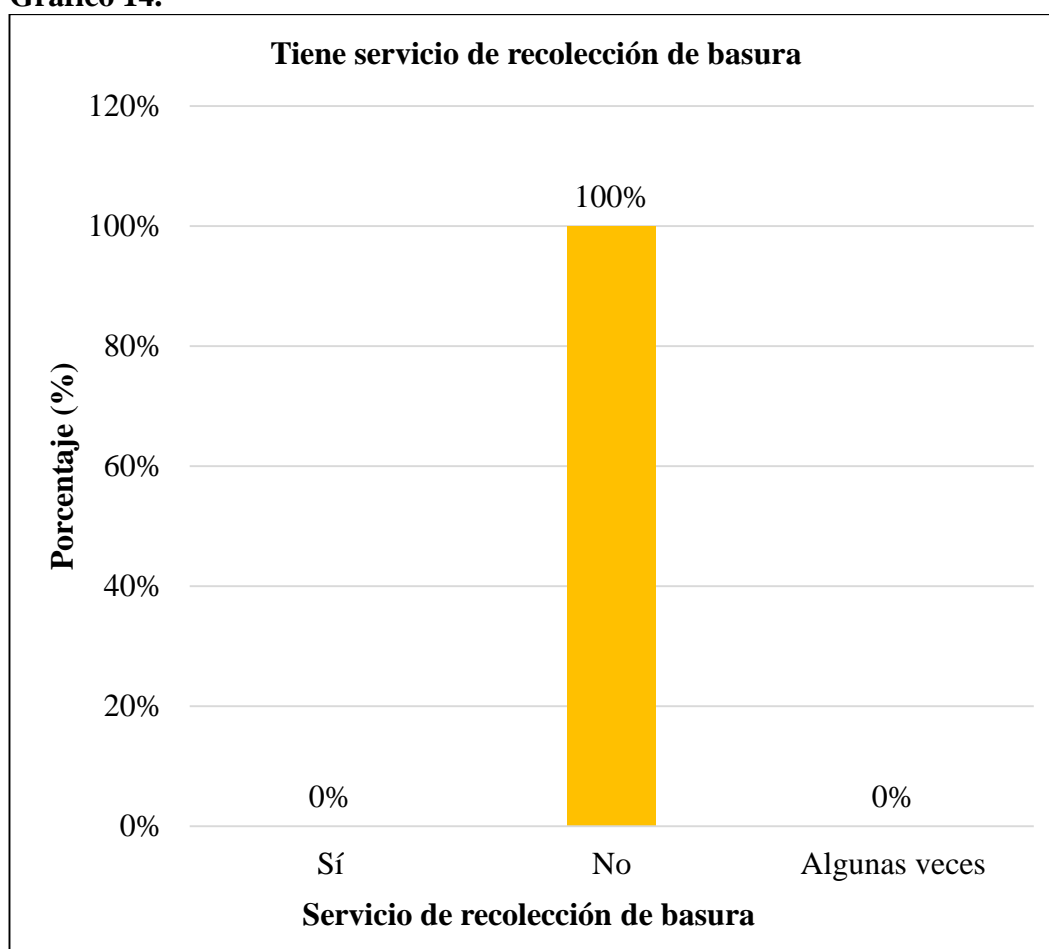
6.1.3. Resultado de recolección de residuos sólidos

Tabla 15. Tiene servicio de recolección de basura

| 11. ¿Tiene servicio de recolección de basura? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------|------------|------------|
| Sí | a | 0 | 0% |
| No | b | 40 | 100% |
| Algunas veces | c | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 14.



Elaborado por: El autor.

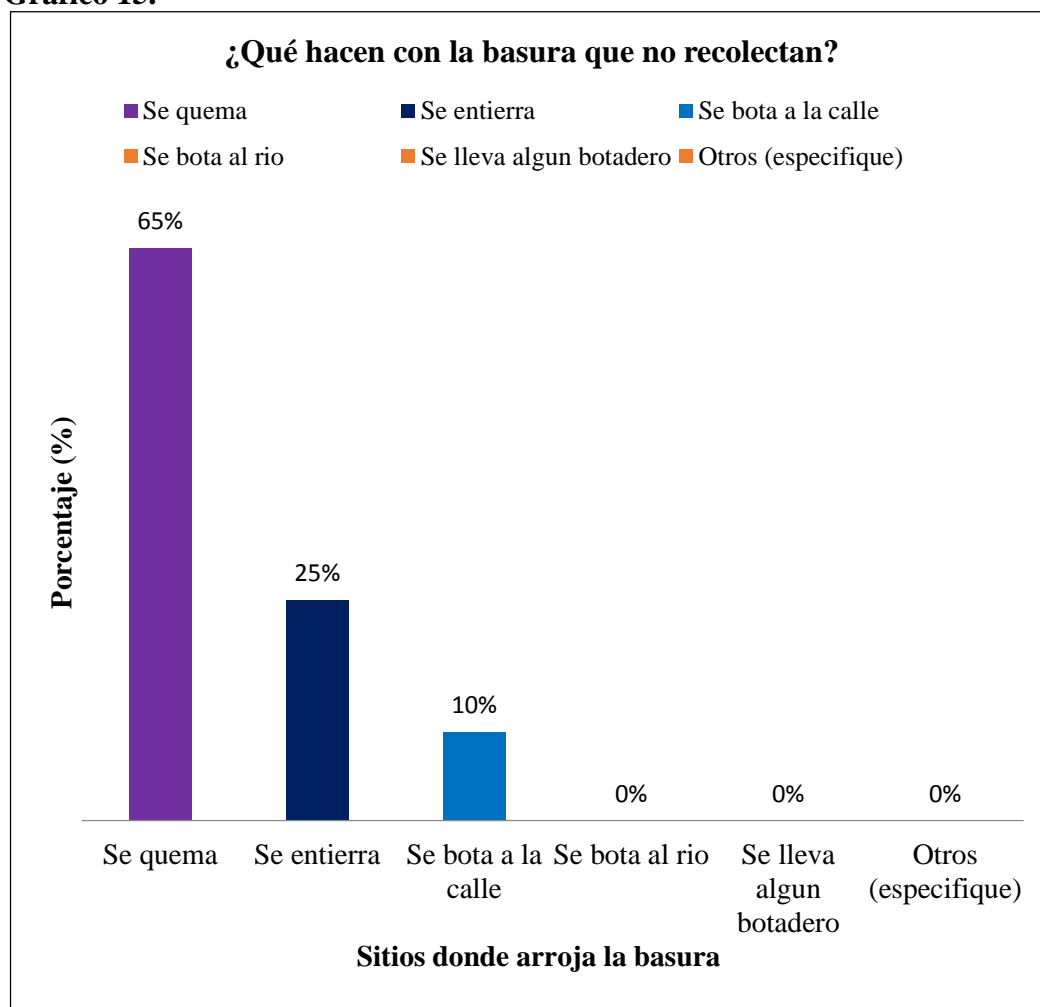
Interpretación: En el gráfico 14, el 100% de la población del sector Edén, no tiene servicio de recolección de basura, convirtiéndose en un problema potencial de contaminación en la comunidad.

Tabla 16. ¿Qué hacen con la basura que no recolectan?

| 12. ¿Qué hace con la basura que no recolectan? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------|------------|------------|
| Quema | a | 26 | 65% |
| Entierra | b | 10 | 25% |
| Arroja a la calle | c | 4 | 10% |
| Arroja al río | d | 0 | 0% |
| Lleva algún botadero | e | 0 | 0% |
| Otros (especifique) | f | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 15.



Elaborado por: El autor.

Interpretación: En el gráfico 15, se aprecia que el 65% de la población quema la basura; el 25% entierra y el 10% bota a la calle. Determinando que la población no está preparada para dar un buen manejo de residuos sólidos en el sector el Edén.

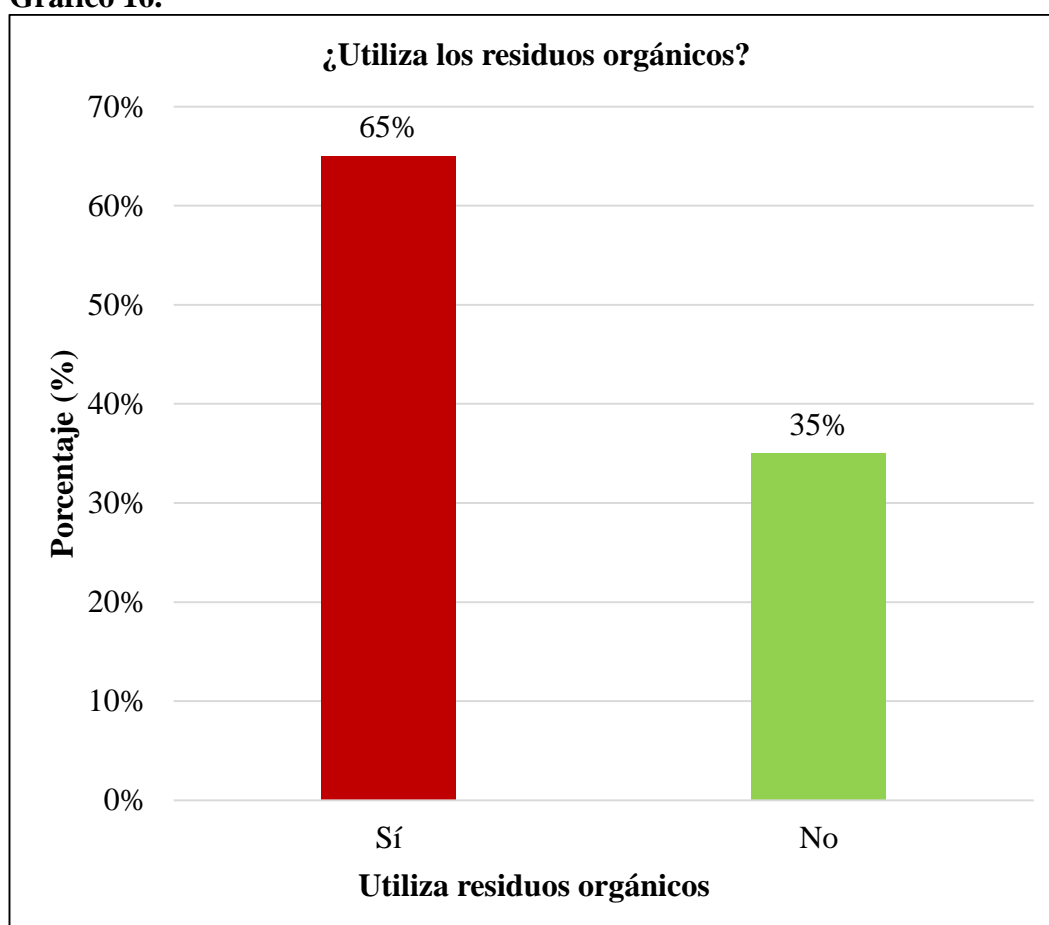
6.1.4. Resultado de reutilización de residuos sólidos

Tabla 17. ¿Utiliza los residuos orgánicos?

| 13. ¿Utiliza en algo los residuos orgánicos? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------|------------|------------|
| Sí | a | 26 | 65% |
| No | b | 14 | 35% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 16.



Elaborado por: El autor.

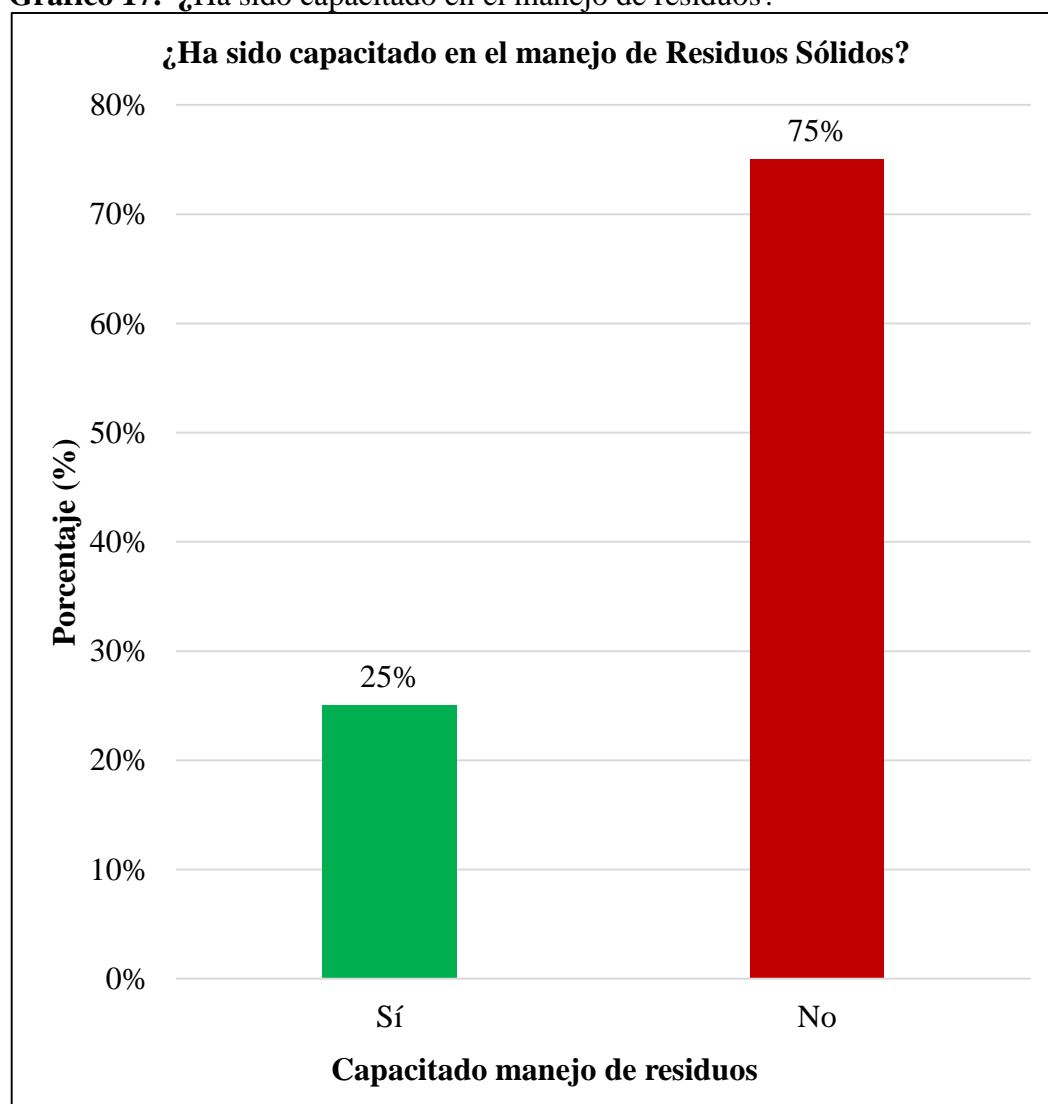
Interpretación: En el gráfico 16, el 65% de la población respondió que sí utiliza los residuos orgánicos para la agricultura; mientras que el 35% no lo utiliza. Tomando en cuenta que en el gráfico 7, el 35% de la población se dedica a la agricultura, más de la mitad de la población reutiliza los residuos orgánicos.

Tabla 18. ¿Ha sido capacitado en el manejo de residuos?

| 14. ¿Ha sido capacitado en el manejo de residuos sólidos? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------|------------|------------|
| Sí | a | 10 | 25% |
| No | b | 30 | 75% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 17. ¿Ha sido capacitado en el manejo de residuos?



Elaborado por: El autor.

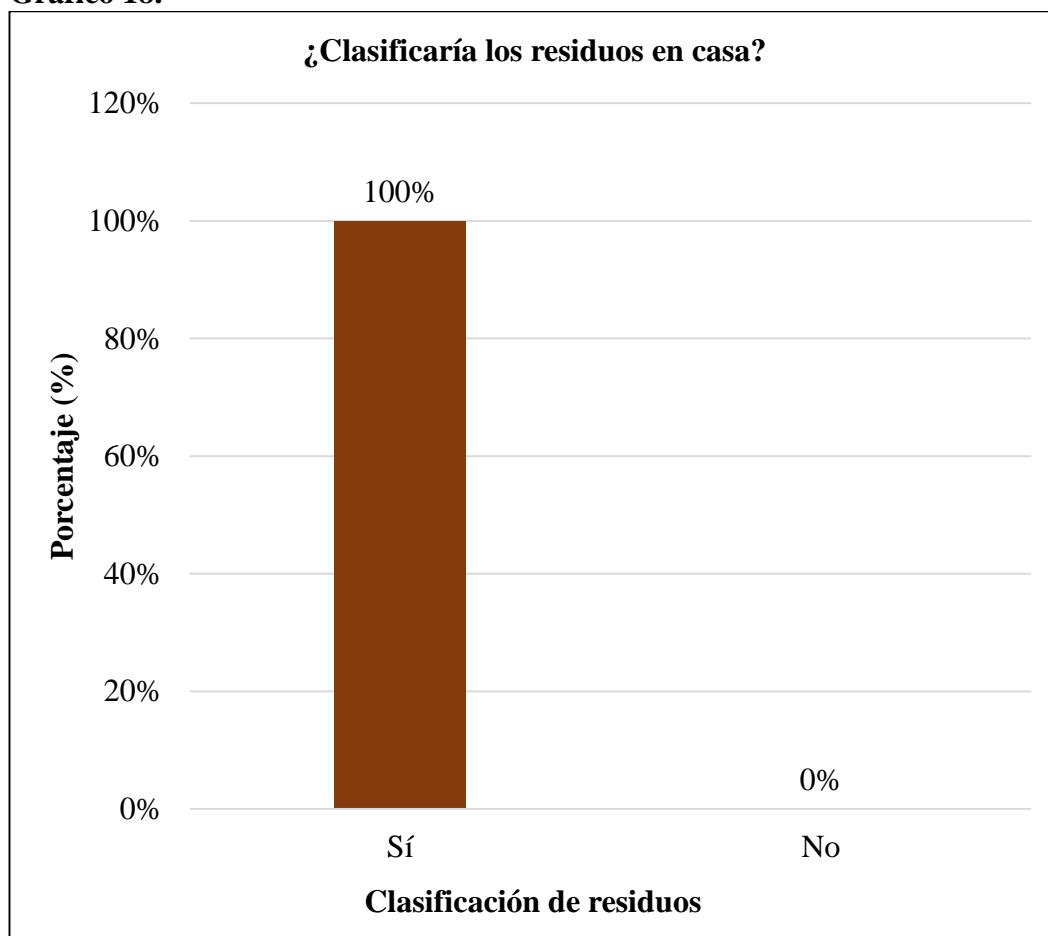
Interpretación: En el gráfico 17, se puede observar que el 75% de la población de la comunidad El Edén, manifiestan que nunca han sido capacitados en el manejo de ningún tipo de residuos, mientras que el 25% de la población dicen que si han sido capacitados en el manejo de residuos sólidos.

Tabla 19. ¿Clasificaría los residuos en su casa?

| 15. ¿Clasificaría los residuos que produce en su casa? | Ítem | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------|------------|------------|
| Sí | a | 40 | 100% |
| No | b | 0 | 0% |
| Total | | 40 | 100% |

Elaborado por: El autor

Gráfico 18.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 18, se puede apreciar que el 100% de la población está dispuesto a clasificar los residuos que generan en sus casas. Siempre y cuando existe un compromiso con las autoridades para la implementación de los tachos para su recolección de residuos.

6.2. Caracterizar los Residuos Sólidos producidos en el sector El Edén

6.2.1. Resultado del pesaje de la basura

A continuación se determina en la Tabla 20, los pesos registrados en kilogramos del pesaje realizado en el campo durante los 7 días de la semana:

Tabla 20. Pesaje de basura de los 7 días de la semana

| N° viviendas | N° Personas | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|--------------|-------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| | | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| 1 | 2 | 1,30 | 1,30 | 0,90 | 1,50 | 1,20 | 1,70 | 1,30 |
| 2 | 2 | 2,00 | 1,10 | 1,20 | 1,80 | 1,50 | 1,80 | 3,50 |
| 3 | 2 | 1,70 | 1,00 | 2,00 | 2,20 | 1,60 | 1,30 | 1,30 |
| 4 | 1 | 1,50 | 1,50 | 2,10 | 1,50 | 1,10 | 1,30 | 0,90 |
| 5 | 2 | 1,70 | 1,60 | 1,30 | 2,10 | 0,60 | 1,85 | 1,30 |
| 6 | 3 | 2,00 | 0,90 | 1,00 | 2,00 | 1,80 | 1,80 | 1,30 |
| 7 | 2 | 1,40 | 1,40 | 0,50 | 1,90 | 1,30 | 1,50 | 0,50 |
| 8 | 3 | 1,10 | 2,00 | 1,00 | 1,85 | 2,20 | 2,00 | 1,30 |
| 9 | 2 | 2,00 | 2,30 | 1,75 | 1,80 | 2,00 | 1,40 | 1,00 |
| 10 | 2 | 1,20 | 2,00 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 1,80 | 0,50 |
| 11 | 2 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 1,30 | 1,50 | 1,20 | 1,00 |
| 12 | 3 | 1,80 | 1,80 | 1,00 | 1,10 | 1,60 | 1,90 | 1,70 |
| 13 | 2 | 2,20 | 2,20 | 1,25 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 1,00 |
| 14 | 3 | 1,70 | 1,70 | 1,00 | 1,50 | 1,40 | 1,40 | 2,00 |
| 15 | 3 | 1,10 | 2,10 | 2,50 | 1,60 | 2,00 | 2,30 | 1,00 |
| 16 | 2 | 2,00 | 2,00 | 1,70 | 0,90 | 2,30 | 2,00 | 1,80 |
| 17 | 3 | 1,90 | 1,70 | 2,00 | 1,40 | 2,00 | 1,40 | 1,20 |
| 18 | 2 | 1,30 | 1,80 | 1,50 | 2,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| 19 | 3 | 1,80 | 1,80 | 2,00 | 2,30 | 1,80 | 1,00 | 0,80 |
| 20 | 3 | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 2,00 | 2,20 | 2,00 | 1,40 |
| 21 | 2 | 2,00 | 2,00 | 0,90 | 1,70 | 1,70 | 1,50 | 1,20 |
| 22 | 3 | 1,40 | 1,40 | 1,30 | 2,00 | 2,10 | 1,80 | 1,10 |
| 23 | 2 | 1,80 | 1,80 | 1,30 | 1,50 | 2,00 | 2,20 | 1,00 |
| 24 | 3 | 1,20 | 1,20 | 0,50 | 2,00 | 1,00 | 1,70 | 2,50 |
| 25 | 3 | 1,00 | 2,50 | 1,00 | 1,30 | 1,50 | 1,70 | 1,50 |
| 26 | 3 | 0,80 | 0,80 | 2,00 | 0,90 | 1,60 | 2,00 | 0,90 |
| 27 | 3 | 1,70 | 1,40 | 1,50 | 1,30 | 0,90 | 1,90 | 1,20 |

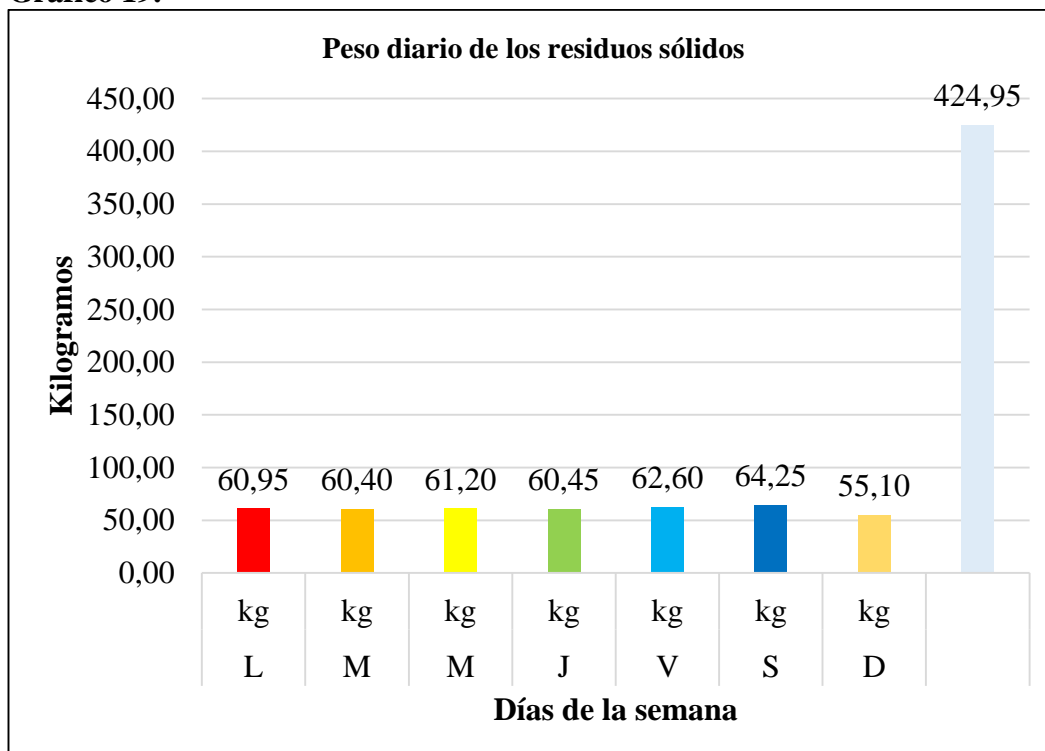
Continúa...

Continuación...

| N° viviendas | N° Personas | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|--------------|-------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| | | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| 28 | 2 | 1,20 | 1,20 | 2,50 | 1,30 | 1,40 | 1,80 | 1,50 |
| 29 | 3 | 1,10 | 1,10 | 3,00 | 0,50 | 2,00 | 1,80 | 0,90 |
| 30 | 2 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 1,40 | 1,50 | 1,20 |
| 31 | 3 | 1,50 | 0,90 | 2,50 | 1,80 | 2,00 | 1,80 | 1,50 |
| 32 | 3 | 1,60 | 1,60 | 1,50 | 1,20 | 1,70 | 2,00 | 1,20 |
| 33 | 2 | 1,10 | 1,20 | 0,90 | 2,50 | 2,00 | 0,90 | 1,00 |
| 34 | 3 | 0,60 | 0,60 | 1,20 | 0,80 | 1,50 | 2,50 | 1,30 |
| 35 | 3 | 1,80 | 1,80 | 1,50 | 1,40 | 1,20 | 1,30 | 1,80 |
| 36 | 3 | 1,30 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,50 | 0,90 | 1,50 |
| 37 | 2 | 1,90 | 1,50 | 1,00 | 1,10 | 1,25 | 1,20 | 2,00 |
| 38 | 3 | 2,00 | 1,80 | 1,30 | 1,20 | 1,00 | 1,10 | 1,40 |
| 39 | 3 | 1,50 | 0,90 | 3,50 | 0,90 | 1,30 | 1,10 | 1,80 |
| 40 | 2 | 1,50 | 1,00 | 2,50 | 1,60 | 1,50 | 1,00 | 1,20 |
| Total | 100 | 60,95 | 60,40 | 61,20 | 60,45 | 62,60 | 64,25 | 55,10 |

Elaborado por: El autor

Gráfico 19.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 19, se analiza el peso diario de la basura recolectada en el muestreo de campo, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón

Morona, se obtiene un total de 424,95 kg/semana, divididos con 64,25 kg que corresponde al día sábado con el valor más alto de generación de residuos; con 62,60 kg del día viernes con el segundo valor más alto; con 61,20 kg para el día miércoles; con 60,95 kg que corresponde al día lunes; con 60,45 kg para el día jueves y con 60,40 kg el día martes y con 55,10 kg que corresponde al día domingo con el valor más bajo.

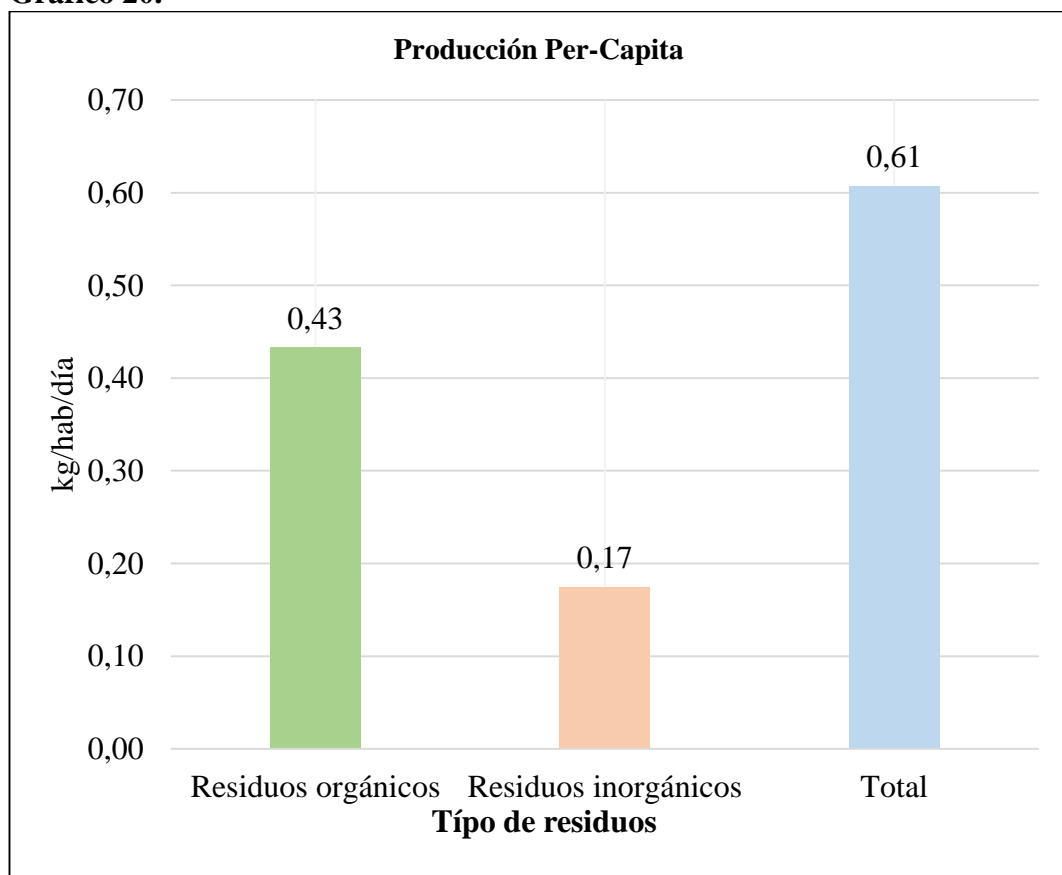
6.2.2. Resultado valor Per-Cápita

Tabla 21. Producción Per-Cápita

| Tipo de residuos | kilogramos | kg/hab/día |
|----------------------|------------|------------|
| Residuos orgánicos | 302,95 | 0,43 |
| Residuos inorgánicos | 122,00 | 0,17 |
| Total | 424,95 | 0,61 |

Elaborado por: El autor

Gráfico 20.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 20, se determina la generación per-cápita, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, con un peso total de 0,61 kg/hab/día; residuos que son clasificados según el tipo con 0,43 kg/hab/día corresponde a residuos orgánicos y con 0,17 kg/hab/día a residuos inorgánicos. La población genera más residuos orgánicos, que residuos inorgánicos.

6.2.3. Cálculo de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos

Tabla 22. Resultado del cuarteo para peso volumétrico

| Variables | Número de habitantes | | 100 | Número de viviendas 4 | | | | 40 |
|------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Total Kg |
| Días | L | M | M | J | V | S | D | |
| Peso | kg | kg | kg | kg | kg | kg | Kg | |
| Total | 60,95 | 60,40 | 61,20 | 60,45 | 62,60 | 64,25 | 55,10 | 424,95 |
| Cuarteo AB | 30,47 | 30,20 | 30,60 | 30,22 | 31,30 | 32,12 | 27,55 | 212,46 |

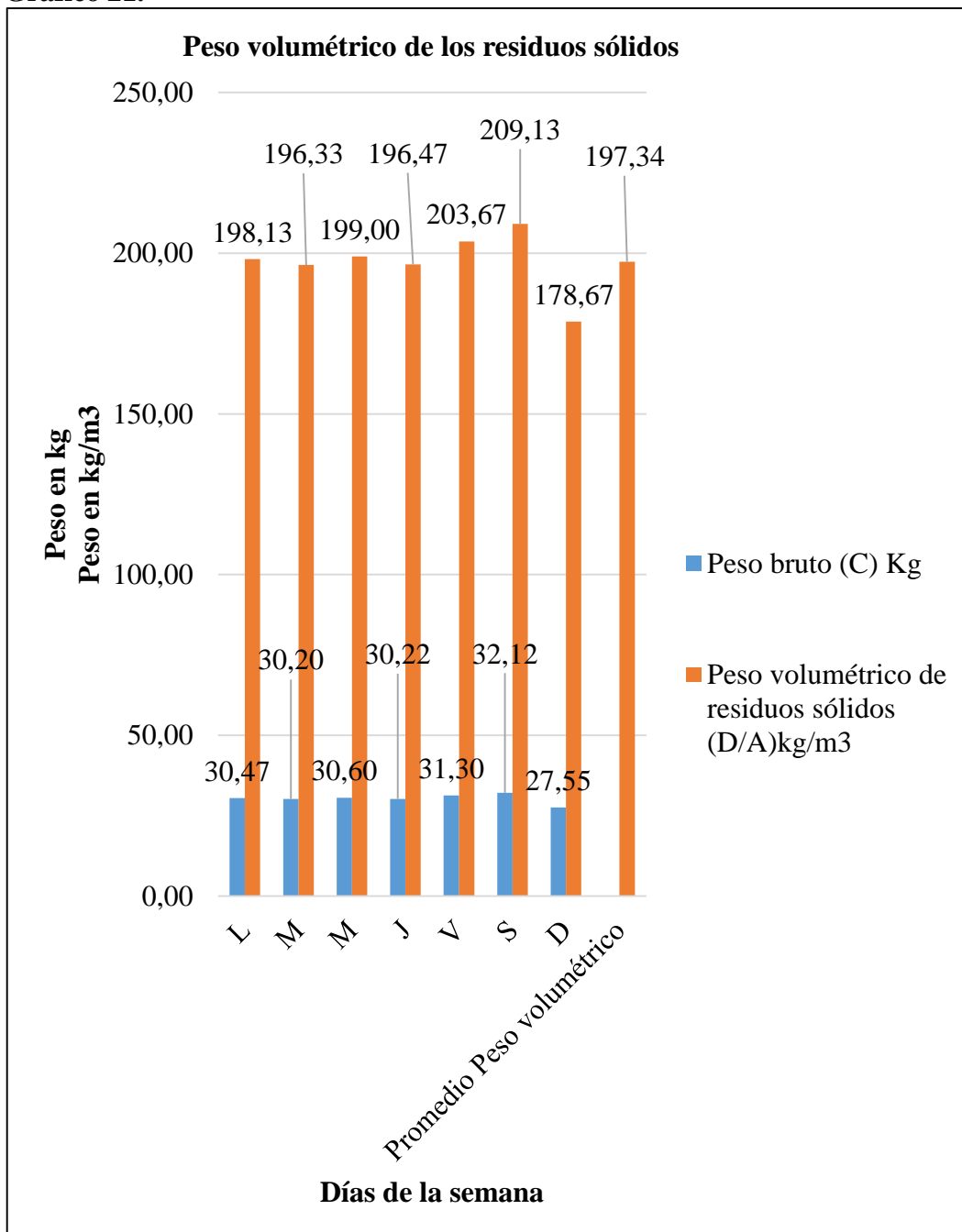
Elaborado por: El autor

Tabla 23. Peso volumétrico de los residuos sólidos

| Días de la semana | Peso bruto (C) Kg | Tara de recipiente (B)kg | Peso Neto (D=C-B)Kg. | Capacidad del recipiente (A)m ³ | Peso volumétrico de residuos sólidos (D/A)kg/m ³ |
|---|----------------------|--------------------------|----------------------|--|---|
| Lunes | 30,47 | 0,75 | 29,72 | 0,15 | 198,13 |
| Martes | 30,20 | 0,75 | 29,45 | 0,15 | 196,33 |
| Miércoles | 30,60 | 0,75 | 29,85 | 0,15 | 199,00 |
| Jueves | 30,22 | 0,75 | 29,47 | 0,15 | 196,47 |
| Viernes | 31,30 | 0,75 | 30,55 | 0,15 | 203,67 |
| Sábado | 32,12 | 0,75 | 31,37 | 0,15 | 209,13 |
| Domingo | 27,55 | 0,75 | 26,80 | 0,15 | 178,67 |
| Promedio Peso Volumétrico(kg/m³) | | | | | 197,34 |

Elaborado por: El autor

Gráfico 21.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 21, el promedio del peso volumétrico de la producción de los residuos sólidos, en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, es de 197,34 kg/m³, este valor se obtiene de los siguientes pesos volumétricos obtenidos con el valor más alto del día sábado con 209,13 kg/m³; seguido del día viernes con 203,67 kg/m³; el día miércoles con 199,00 kg/m³; el día lunes con 198,13 kg/m³; el día jueves con 196,47 kg/m³ y el día martes con 196,33 kg/m³ de residuos sólidos.

6.2.4. Resultado de la clasificación de sub productos

Tabla 24. Resultado del cuarteo para clasificación de sub productos

| Variables | Número de habitantes | | 100 | Número de viviendas | | | | 40 |
|------------|----------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Total Kg |
| Días | L | M | M | J | V | S | D | |
| Peso | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | |
| Total | 60,95 | 60,40 | 61,20 | 60,45 | 62,60 | 64,25 | 55,10 | 424,95 |
| Cuarteo CD | 30,47 | 30,20 | 30,60 | 30,22 | 31,30 | 32,12 | 27,55 | 212,46 |

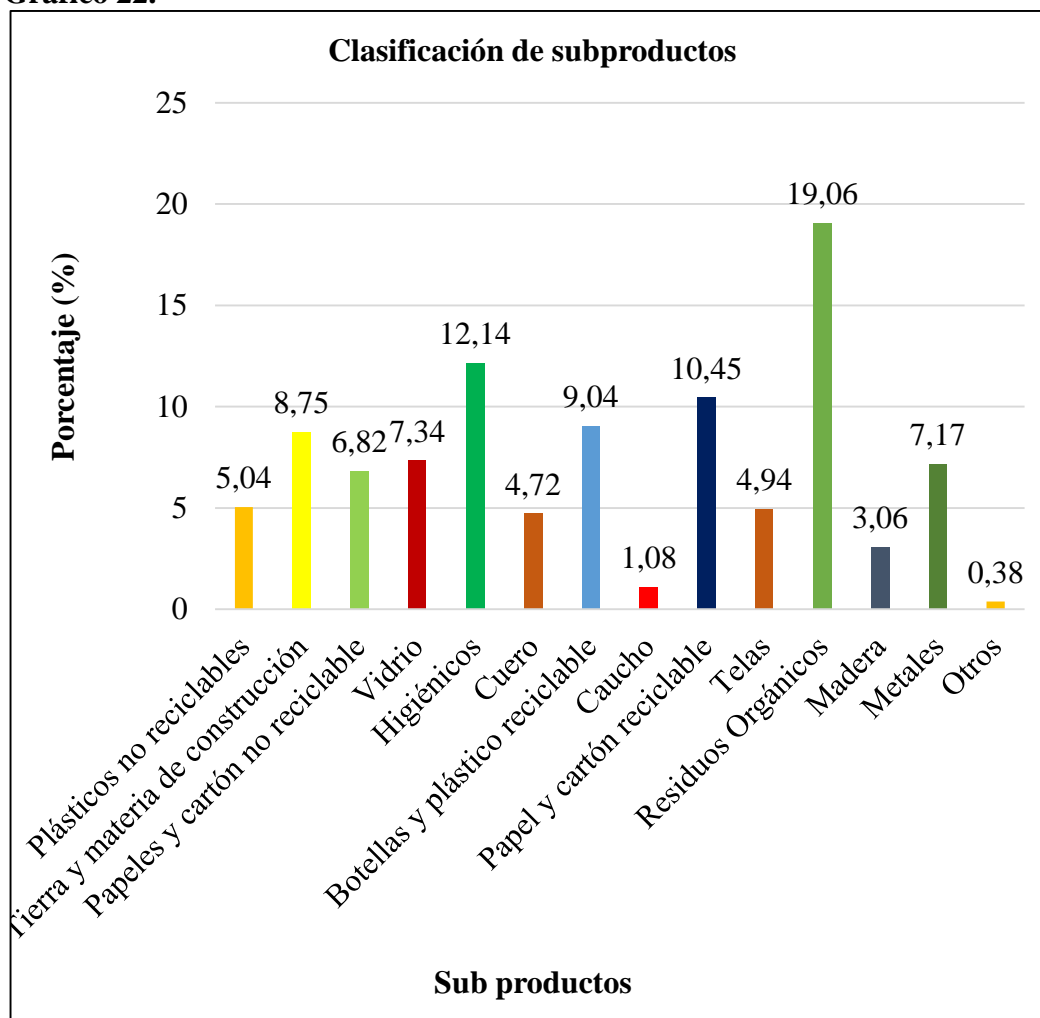
Elaborado por: El autor

Tabla 25. Clasificación de sub productos

| N° | Tipos de residuos | Kg. de residuos | Porcentaje |
|--------------|----------------------------------|-----------------|---------------|
| 1 | Plásticos no reciclables | 10,7 | 5,04 |
| 2 | Tierra y materia de construcción | 18,6 | 8,75 |
| 3 | Papeles y cartón no reciclable | 14,5 | 6,82 |
| 4 | Vidrio | 15,6 | 7,34 |
| 5 | Higiénicos | 25,8 | 12,14 |
| 6 | Cuero | 10,03 | 4,72 |
| 7 | Botellas y plástico reciclable | 19,2 | 9,04 |
| 8 | Caucho | 2,3 | 1,08 |
| 9 | Papel y cartón reciclable | 22,2 | 10,45 |
| 10 | Telas | 10,5 | 4,94 |
| 11 | Residuos Orgánicos | 40,5 | 19,06 |
| 12 | Madera | 6,5 | 3,06 |
| 13 | Metales | 15,23 | 7,17 |
| 14 | Otros | 0,8 | 0,38 |
| TOTAL | | 212,46 | 100,00 |

Elaborado por: El autor

Gráfico 22.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 22, indica la composición física de los residuos sólidos de las viviendas, generadas en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, según el método de cuarteo CD corresponde a 212,46 kg de residuos sólidos., los mismos que se distribuyen en residuos orgánicos con 19,06%; seguido por el papel y cartón con el 6,82%; existe telas, ropa vieja con 4,94%; cueros con el 4,72%; madera con el 7,17% y otros como hierbas, plantas vegetales con el 0,38%; También tenemos la presencia de residuos inorgánicos como botellas y plásticos con el 9,04%; vidrio con 7,34%; metales con 7,17%; tierra y material de construcción con el 8,755% y caucho con el 1,08%; existe la presencia de residuos peligrosos como papel higiénico con el 12,14%; papel y cartón no reciclable con aceites, gasas y pintura y por ultimo plásticos no reciclables como envases de aceites, de agroquímicos con el 6,82%.

6.3. Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago.

1. Introducción

Luego de haber obtenido los resultados del diagnóstico y la caracterización de los residuos sólidos, se procedió realizar el Plan de Manejo Ambiental, con el fin de buscar medidas provisorias para la población en el sector el Edén parroquia San Isidro, propuesta que aportaría a controlar, minimizar los impactos ambientales causados por los residuos sólidos, por el crecimiento de su población y actividades propias de la comunidad como agropecuaria, turismo, etc.

De acuerdo al COOTAD en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos, el Plan de Manejo Ambiental, para la gestión de los residuos sólidos en el sector el Edén parroquia San Isidro, se propone algunos programas y medidas, cuyo propósito es realizar acciones que disminuyan los impactos ambientales generados por los residuos sólidos y que permitan mejorar la calidad de vida de la población en general.

2. Objetivos General

El Plan de Manejo Ambiental para las actividades antrópicas realizadas en el sector el Edén parroquia San Isidro tiene los siguientes objetivos:

- Cumplir con los lineamientos ambientales de la autoridad competente, en cuanto a recolección de los residuos.
- Cumplir con los requerimientos previstos por la normativa ambiental ecuatoriana vigente y con las exigencias determinadas por la autoridad ambiental competente.

- Minimizar, controlar, mitigar y prevenir los efectos sociales y ambientales derivados de la interacción de la administración de los residuos sólidos del sector el Edén parroquia San Isidro en sus diversas etapas con el medio social y medio físico-biótico.
- Brindar las herramientas necesarias para el manejo adecuado de los elementos constituyentes del medio físico, biótico y social durante todas y cada una de las actividades.





3. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental, presenta una serie de medidas aplicables para una buena gestión de residuos sólidos, con que cuenta el Gobierno Municipal del Cantón Morona, con la finalidad de controlar y minimizar los impactos ambientales e implementar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

4. Programas del Plan de Manejo

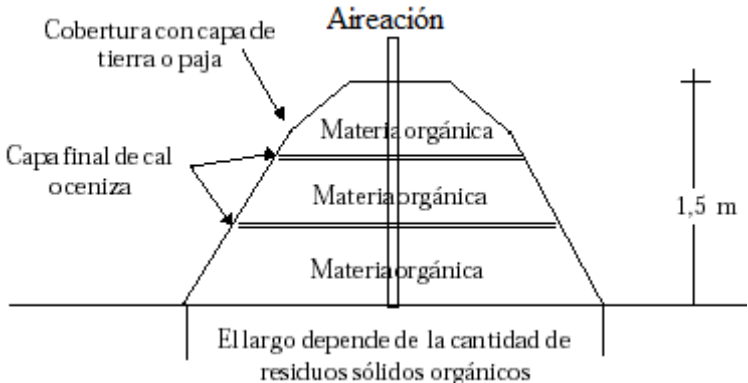
Los resultados del estudio nos facilitó la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, en conjunto con los requisitos legales ambientales vigentes y las especificaciones ambientales han conducido a la determinación de los objetivos sobre los cuales se ha diseñado el Plan de Manejo Ambiental, el cual contiene las medidas de mitigación, prevención, control y/o compensación, así como el seguimiento y el monitoreo a la aplicación de las medidas y a la valoración final de los efectos ocasionados por los del manejo de los residuos sólidos del sector el Edén parroquia San Isidro.

Programa 1. Clasificación de residuos y tipo de tachos.

| | | | | | |
|--|--|---|---|---------------------------|---------------------|
| Nombre la medida Controlar la contaminación por arrojar basura en la comunidad El Edén | | Tipo de Medida Prevención y control | | | |
| | | Número de Medida 001 | | | |
| Impactos a controlar Contaminación del agua y suelo. | | | | | |
| Objetivo Clasificar los residuos y almacenar temporalmente en los contenedores sugeridos de acuerdo a la norma NTE INEN 2841:2014 | | | | | |
| Procedimiento Etapas establecidas para el manejo de los residuos sólidos | | | | | |
| Tipo | Características | Descripción de residuos | Recipiente a utilizar | | |
| Residuos Orgánicos | Desechos orgánicos susceptibles de compostaje o degradación biológica. | Desechos de la preparación de alimentos. Desechos de vegetales Desechos de fruta |  De metal o plástico color VERDE | | |
| Residuos Inorgánicos | Desechos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o re utilización. | Plásticos de polietileno Cartón y papel. Vidrio Madera Metal ferroso Textiles |  De metal plástico color AZUL | | |
| Residuos inertes peligrosos | Materiales de uso peligros por su alto contenido de contaminantes de origen químico. | Textiles contaminados con productos agroquímicos. Aceites lubricantes usados. Recipientes agroquímicos. |  De metal o plástico color NEGRO | | |
| Desechos Especiales | Residuos generados en el dispensario médico, de curaciones, heridas, etc. | Gazas Jeringuillas. Medicamentos |  De metal o plástico color ROJO | | |
| Indicadores de Cumplimiento Cantidad de residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos inertes, y especiales | | Medios de Verificación Acta de entrega y recepción de cada beneficiario. Registro fotográfico. | | | |
| Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Cantón Morona, bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente. | | | | | |
| Costos para la implementación de Tachos por vivienda | | | | | |
| Equipos | Detalle de requerimiento | Unidad | Cantidad | Valor Unitario USD | V. Total USD |
| Tachos | Verde | Equipo | 1 | 70,00 | 70,00 |
| | Negro | Equipo | 1 | 70,00 | 70,00 |
| | Azul | Equipo | 1 | 70,00 | 70,00 |
| Sub total costo por vivienda | | | | 210,00 | |
| Imprevistos 10% | | | | 21,00 | |
| Total | | | | 231,00 | |

Elaborado por: El autor

Programa 2. Generación de residuos orgánicos

| | |
|---|---|
| Nombre de la Medida Elaboración de compost | Tipo de Medida Mitigación Número de Medida 002 |
| Impactos a controlar Contaminación por residuos orgánicos en la comunidad Edén | |
| Objetivo Prevenir acumulación de residuos orgánicos en la comunidad. | |
| Procedimiento <ol style="list-style-type: none">1) Fuente de Materia Carbonada. Ramas y hojas verdes de arbustos, residuos de cocina, restos de alimentos.2) Fuente de Materia Nitrogenada. Plantas forrajeras, leguminosas.3) Fuente de Materia Mineral. Tierra común, agua.4) Celulosa y lignina: Aserrín ayuda a controlar los malos olores y el exceso de humedad.5) Microorganismos: Microorganismos eficaces autóctonos como la levadura de pan y melaza. Herramientas Básicas<ul style="list-style-type: none">• Pala: para hacer la pila de compostaje, voltear y sacar el compost terminado,• Machete: para trocear la materia prima y conseguir un tamaño de 5cm.• Regadera: para humedecer el material de compostaje.• Carretilla: Transporte de material• Termómetro: para la medición de temperaturas del material en compostaje.• Tamiz: para el cernido del material al finalizar el proceso de compostaje.• Papel de pH: para el control de la acidez durante el proceso.• Fluxómetro: para mediciones del área de compostaje.  <p>El largo depende de la cantidad de residuos sólidos orgánicos</p> <p>Fuente: Guía para gestión de residuos sólidos municipales</p> | |

Continúa...

Continuación...

| | | | | |
|--|---------------|-----------------|--|---------------------|
| Procedimiento | | | | |
| <p>Primer paso: Selecciona del área para el compostaje y el trazo de medidas: de largo depende de la cantidad de desechos puede ser de 5 a 10 metros, de ancho de 1,50 a 3 m y de altura de 1,50 a 2,00 m.</p> <p>Segundo paso: Se coloca en el suelo una capa de aserrín o cal. Este impide la liberación de malos olores, la procreación de insectos y absorbe el exceso de humedad.</p> <p>Tercer paso:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se coloca una segunda capa con los residuos alimenticios. b) Si éstos están muy secos agregar un poco de agua para mantener la humedad. Las siguientes capas se intercalan siempre con una de aserrín. Antes de depositar la siguiente capa de desechos alimenticios, es recomendable revolver y humedecer las anteriores. c) Siempre se rematará con una capa de aserrín seco. <p>Cuarto paso: Debe airearse cada tercer día, para permitir la liberación de gases, producto de la descomposición y para proporcionar oxígeno al compostaje.</p> <p>Quinto paso: Los residuos alimenticios se convertirán en compost entre los 60 y 90 días, dependiendo de la naturaleza de los desperdicios. Esto será cuando el producto se observe homogéneo, de color café oscuro y suelto.</p> | | | | |
| Indicadores de Cumplimiento | | | Medios de Verificación | |
| <p>Todas las viviendas contarían con una planta de compostaje.</p> <p>Contar con abono de origen orgánico para sus chacras y jardines</p> | | | <p>Registro del proceso de producción del compost.</p> <p>Informe fotográfico.</p> | |
| Responsable de ejecución, control y monitoreo | | | | |
| <p>Los responsables de la ejecución del convenio serán el Gobierno Municipal del Cantón Morona, el Ministerio del Ambiente y la población El Edén.</p> | | | | |
| Costos por vivienda | | | | |
| Materiales e Insumos | Unidad | Cantidad | V. Unitario USD | V. Total USD |
| Levadura, Pan, Melaza | 1 kilo | 3 | 5,00 | 15,00 |
| Pala | - | 1 | 15,00 | 15,00 |
| Machete | - | 1 | 6,00 | 6,00 |
| Regadora | - | 1 | 9,00 | 9,00 |
| Carretilla | - | 1 | 50,00 | 50,00 |
| Termómetro | - | 1 | 9,00 | 9,00 |
| Sub total | | | | 89,00 |
| Imprevistos 10% | | | | 8,90 |
| Total | | | | 97,90 |

Elaborado por: El autor

Programa 3. Sub productos para reciclaje.

| | | | | | |
|--|---------------------------------|--|--------------------|---------------------------|---------------------|
| Nombre la medida Controlar la contaminación por arrojar basura inorgánica en la comunidad El Edén | | Tipo de Medida Prevención | | | |
| | | Número de Medida 003 | | | |
| Impactos a controlar Contaminación del agua y suelo. | | | | | |
| Objetivo Obtener beneficio económico por la venta de sub productos separados de los residuos domiciliarios para reciclaje mediante la implementación de una estación de reciclaje. | | | | | |
| Procedimiento Se detalla la lista de residuos que tienen un valor económico en el mercado y se puede separarlo, clasificado fácilmente, para que sea reutilizado y reciclado. | | | | | |
| Tipo de residuo | clase de residuo | Unidad | Precio USD | | |
| Papel | Papel | Kg | 0,12 | | |
| | Cartón | Kg | 0,06 | | |
| | Papel periódico | Kg | 0,01 | | |
| Plásticos | Plástico PET | Kg | 0,25 | | |
| | Plástico PEAD | Kg | 0,25 | | |
| | Plástico PEBD | Kg | 0,20 | | |
| | Plástico PP | Kg | 0,15 | | |
| Vidrio | Vidrio | Kg | 0,25 | | |
| Chatarra no ferrosa | Aluminio | Kg | 2,00 | | |
| | Bronce | Kg | 4,00 | | |
| | Cobre | Kg | 4,00 | | |
| Chatarra ferrosa | Cualquier metal | Kg | 0,25 | | |
| Indicadores de Cumplimiento | | Medios de Verificación | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de basura clasificada. • Cantidad de basura vendida. • Cantidad de recursos económicos generados. | | Acta de entrega y recepción de cada beneficiario. Registro fotográfico. | | | |
| Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Cantón Morona, bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente y la población involucrada. | | | | | |
| Costos de la implantación de una estación de reciclaje para la comunidad | | | | | |
| Equipos | Detalle de requerimiento | Unidad | Cantidad | Valor Unitario USD | V. Total USD |
| Área para clasificación | Piso cementado | - | 100 m ² | 45,00 | 4.500,00 |
| | cubierta | - | 100 m ² | 25,00 | 2.500,00 |
| | balanza | 100 kg | 1 | 120,00 | 120,00 |
| Sub total | | | | 7.120,00 | |
| Imprevistos 10% | | | | 712,00 | |
| Total | | | | 7.832,00 | |

Elaborado por: El autor

Programa 4. Control de efluentes en la comunidad El Edén

| | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-----------------|---------------------------|---------------------|
| Nombre de la Medida Instalación de biodigestores auto limpiables | | Tipo de Medida Mitigación | | | |
| | | Número de Medida 004 | | | |
| Impactos a controlar Contaminación del agua. | | | | | |
| Objetivos Instalar un biodigestor auto limpiable en cada vivienda de la comunidad El Edén. | | | | | |
| Procedimiento Especificaciones técnicas del producto. | | | | | |
|  | | | | | |
| Fuente: FOSAPLAST | | | | | |
| <p>Altura del tanque 1.43 m, diámetro 1.10 la tapa tiene 18” Tubería PVC de 4” para entrada de agua. Tubería PVC de 2” para salida de agua tratada al campo infiltración o pozo de absorción. Tubería PVC de 2” de acceso para limpieza y/o desobstrucción Capacitar a los beneficiarios acerca de su instalación, uso y mantenimiento.</p> | | | | | |
| Indicadores de Cumplimiento Todos los biodigestores se deben encontrar debidamente instalados y funcionando perfectamente. | | Medios de Verificación Acta de entrega y recepción de cada beneficiario. Registro fotográfico. | | | |
| Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Cantón Morona, bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente. | | | | | |
| Costos para la implantación del biodigestor en cuarenta viviendas | | | | | |
| Equipos | Detalle de requerimiento | Unidad | Cantidad | Valor Unitario USD | V. Total USD |
| Biodigestor Rotoplas | Equipo | Equipo | 40 | 600,00 | 24.000,00 |
| | Instalación | Equipo | 40 | 40,00 | 1.600,00 |
| | Mantenimiento | Equipo | 40 | 100,00 | 4.000,00 |
| Sub total | | | | 26.000,00 | |
| Imprevistos 10% | | | | 2.600,00 | |
| Total | | | | 28.600,00 | |

Elaborado por: El autor

Programa 5. Capacitación y Educación Ambiental.

| | | | | | |
|---|---------------------------------|--|--|--------------------------------|---------------------|
| Nombre la medida Capacitar por el desconocimiento de las normas, leyes y derechos para una gestión de manejo de residuos adecuada. | | Tipo de Medida Prevención y control | | Número de Medida 005 | |
| Impactos a controlar Manejo inadecuado de residuos sólidos. | | | | | |
| Objetivo Concientizar a los pobladores de la comunidad El Edén sobre la importancia ambiental y social de un manejo adecuado de los residuos sólidos. | | | | | |
| Procedimiento Esta formación enfocará actividades para la buena gestión de residuos y la conservación del medio ambiente. | | | | | |
| Contenido | | Temas | | | |
| Plan de Manejo Ambiental | | Socialización del Plan de Manejo Ambiental | | | |
| Temas Ambientales | | Medio Ambiente, concepto y definiciones | | | |
| | | Protección Ambiental, PMA y minimización de impactos. | | | |
| | | Manejo y tratamiento de residuos sólidos y líquidos. | | | |
| | | Legislación ambiental vigente. | | | |
| | | Principales problemas ambientales y en la salud humana por el mal Manejo de los Residuos Sólidos | | | |
| Indicadores de Cumplimiento Manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos por parte de la población. | | | Medios de Verificación Registro de asistentes e informe de cursos, talleres por parte del Departamento Ambiental Registro fotográfico. | | |
| Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Cantón Morona, bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente. | | | | | |
| Costos de equipo para capacitación | | | | | |
| Equipos | Detalle de requerimiento | Unidad | Cantidad | Valor Unitario USD | V. Total USD |
| Equipo para capacitación | Infocus | Equipo | 1 | 800,00 | 800,00 |
| | Computador | Equipo | 1 | 1.200,00 | 1.200,00 |
| | Paleógrafo | Equipo | 1 | 45,00 | 45,00 |
| | Videos | - | 10 | 3,00 | 30,00 |
| Total | | | 2.075,00 | | |

Elaborado por: El autor

Programa 6. Control y monitoreo ambiental

| Nombre la medida Incumplimiento de la normativa ambiental vigente. | | Tipo de Medida Prevención y control | | | |
|---|--------------------------|---|---|--------------------|--------------|
| | | Número de Medida 006 | | | |
| Impactos a controlar Manejo inadecuado de residuos sólidos por no conocer la normativa ambiental | | | | | |
| Objetivo Evaluar cada uno de los programas ambientales para colaborar con la gestión adecuada de los residuos sólidos en la Comunidad El Edén. | | | | | |
| Procedimiento <p>Programa para la clasificación de residuos y tipo de tachos: Reporte de número de tachos adquiridos</p> <p>Programa para la generación de residuos orgánicos: Registro de la cantidad de compost producido</p> <p>Programa de sub productos para reciclaje: Reportes diarios de producción y ventas de residuos reciclables.</p> <p>Programa para el control de efluentes en la comunidad El Edén: Reporte de número de viviendas instaladas el biodigestor y porcentaje de funcionamiento.</p> <p>Programa para capacitación ambiental: Reportes y registros de cursos de capacitación cada 2 meses.</p> <p>Programa para Monitoreo Ambiental: Reportes sistematizados de todos los programas anualmente.</p> | | | | | |
| Indicadores de Cumplimiento Número de programas controlados y monitoreados. | | | Medios de Verificación Registro e informe de control y monitoreo, registro fotográfico. | | |
| Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Cantón Morona, bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente. | | | | | |
| Costos para un mes | | | | | |
| Actividad | Detalle de requerimiento | Unidad | Cantidad | Valor Unitario USD | V. Total USD |
| Control y Monitoreo | Técnico | - | 1 | 354,00 | 354,00 |
| | Transporte | Equipo | 1 | 200,00 | 200,00 |
| | Cámara fotográfica | Equipo | 1 | 150,00 | 150,00 |
| | Suministros de oficina | - | - | 200,00 | 200,00 |
| Total | | | | 904,00 | |

Elaborado por: El autor

5. Presupuesto total del Plan de Manejo Ambiental

El presente Plan de Manejo Ambiental, consta de rubros para la ejecución de cada programa.

Tabla 26. Desglose de presupuesto para el Plan de Manejo Ambiental

| N° | Descripción | Actividad | Presupuesto Referencial USD |
|--------------|--|---|------------------------------------|
| 1 | Clasificación de residuos y tipo de tachos. | Compra de Tachos | 231,00 |
| 2 | Generación de residuos orgánicos | Materiales e insumos para Compost | 97,90 |
| 3 | Sub productos para reciclaje | Adecuar área de reciclaje | 7.832,00 |
| 4 | Control de efluentes en la comunidad El Edén | 40 viviendas instalación y funcionamiento | 28.600,00 |
| 5 | Capacitación y Educación Ambiental. | Adquisición equipos | 2.075,00 |
| 6 | Control y Monitoreo Ambiental | Adquisición de equipos, transporte y técnicos | 904,00 |
| Total | | | 70.637,90 |

Elaborado por: El autor

G. DISCUSIÓN

7.1. Realizar el diagnóstico ambiental de los residuos sólidos que se generan en el sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona.

De acuerdo a los resultados de la encuesta se obtuvo que en la Comunidad El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, por parte de las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial y del Gobierno Municipal del Cantón Morona no existe ningún tipo de gestión para el manejo de residuos sólidos, no existen procesos técnicos para la recolección, transporte, disposición final de residuos sólidos; según la Normativa del TULAS, en el Libro VI Título II Políticas Nacionales de Residuos Sólidos expone lo siguiente: Art 30. El estado ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país y también establece en el COOTAD en el artículo 55 que los Gobiernos Autónomos Descentralizados son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos.

7.2. Caracterizar los Residuos Sólidos producidos en el sector El Edén.

La producción per- cápita (PPC) según De la Oliva, M., & Malonda,(2012), en los países desarrollados como en España la producción per-cápita es de 1,1 kg/hab/día, en los países de América del Sur la producción per-cápita está dentro de un rango de 0,40 a 0,80 kg/hab/día, y en la presente investigación la producción per-cápita es de 0,61 kg/hab/día, lo cual indica que en España la producción de residuos sólidos tiene una diferencia de producción per-cápita con 0,49 kg/hab/día, en cambio en comparación con los países de América del Sur, la Comunidad El Edén está dentro del rango de producción per-cápita.

De acuerdo al Modelo de Gestión de Residuos Sólidos en áreas rurales, (2011), el porcentaje de generación de residuos orgánicos e inorgánicos con una población de 50 habitantes, es de 78,50 kg de residuos orgánicos y de 24,54 kg de residuos inorgánicos; en la Comunidad El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón

Morona, existe 40 viviendas con 100 habitantes y presenta una generación de 302,95 kg de residuos orgánicos y 122 kg de residuos inorgánicos, haciendo una relación de los 50 a 100 habitantes de la Comunidad El Edén, es evidente que la generación de residuos orgánico e inorgánicos triplica su peso en kilogramos.

En cuanto a la densidad volumétrica de los residuos sólidos en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, es de 197,34 kg/m³; frente al estudio de Edmundo y Arcenio (2005), en la comunidad de Saraguro con una densidad promedio de 189,9 Kg/m³, en el sector El Edén tiene mayor consistencia porque aquí existe una mezcla de residuos orgánicos e inorgánicos, razón por el cual tienen un mayor peso volumétrico.

7.3. Proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos del sector El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago.

El Ministerio del Ambiente (2014), y Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (2014), sugiere manejar con orden los programas que estructuran un Plan de Manejo, que son instrumentos para mejorar la gestión para el manejo de residuos sólidos en el sector el Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, con el fin de prevenir, mitigar y controlar la contaminación ambiental que es provocado por el mal manejo de los residuos sólidos. Por lo que el Plan de Manejo ambiental está conformado por los siguientes Programas: Clasificación de residuos y tipo de tachos, Generación de residuos orgánicos, Sub productos para reciclaje, Control de efluentes en la comunidad El Edén. Capacitación y educación ambiental y Control y monitoreo ambiental.

H. CONCLUSIONES

- Según la encuesta socioeconómica, la población que predomina en el sector El Edén es de 51-60 años con el 25%; al igual que el género masculino es superior con el 60%; el 35% de la población no ha terminado la primaria; la actividad a la que más se dedican es a la agricultura con el 35% y el ingreso mensual es el sueldo básico con el 60%.
- La población no conoce como separa por diferenciado los residuos sólidos, ellos manifiestan con el 100% que generan todo tipo de residuo; el 55% de la población almacena la basura en bolsas plásticas y lo llenan en fundas de basura en tres días, se concluye que no dispone de tachos adecuados destinados para los diferentes tipos de residuos, lo que obliga a los habitantes no realicen su clasificación desde la fuente de generación.
- En cuanto a la recolección de residuos sólidos, la población aduce no tener servicio de recolección de basura con el 100% y afirma que la única manera de deshacerse de la misma es quemándola con el 65%.
- Existe falta de capacitación a los habitantes en la Comunidad El Edén de la Parroquia San Isidro del Cantón Morona, el 75% de la población manifiesta que nunca han recibido un curso o taller de capacitación para el manejo adecuado de residuos sólidos.
- En la actualidad no existe un manejo de los residuos sólidos, en el centro de la Comunidad El Edén, se genera 302,95 kg de residuos orgánicos y 122,00 kg de residuos inorgánicos.
- Se determinó que la producción per- cápita de residuos sólidos que se genera en la Comunidad El Edén, es de 0,61 kg/hab/día y una densidad o peso volumétrico de 197,34 kg/m³.

I. RECOMENDACIONES

- Realizar la gestión adecuada las autoridades de la comunidad Edén en especial el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia San Isidro, para un adecuado manejo de desechos sólidos, para así evitar el problema de contaminación que genera la población por el mal manejo de los residuos sólidos.
- Desarrollar actividades de carácter administrativa, para la operación técnica en la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos y la implantación de un Relleno Sanitario, para que evite problemas sanitarios y se disponga de los residuos sólidos de una manera adecuada.
- Considerar el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Morona, la implementación de un vehículo adecuado para la recolección de los residuos sólidos y el diseño del relleno sanitario debe considerar la producción per cápita de residuos generados a diario 0,61 kg/hab/día y la densidad o peso volumétrico de 197,34 kg/m³, para cálculos de diseño en ingeniería.
- Socializar y ejecutar el Plan de Manejo Ambiental, a la comunidad del sector El Edén, y a las autoridades del GAD del Municipal del Cantón Morona, con el fin de controlar y manejar de una manera adecuada los residuos sólidos urbanos.

J. BIBLIOGRAFÍA

Asamblea_Nacional. (2004). *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*. Quito: Registro Oficial.

Asamblea_Nacional. (2008). *Constitución del Ecuador*. Manabí: Edición Digital.

De la Oliva, M., & Malonda, I. (2012). *MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN GESTIÓN DE RESIDUOS* (Primera edición ed.). España.

EDMUNDO, J; ARCENIO, C. 2005. *Gestión y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos de Saraguro*. Tesis Ing. Ambiental Loja, Ec., Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. P. 141.

Fernandez, C. V. (1996). *Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa* (Mundi-prensa ed.). Madrid: Aedos, s.a. Recuperado el 16 de 04 de 2014, de

<http://books.google.com.ec/books?id=bHgEfo9Zc7cC&pg=PA239&dq=tipologia+de+los+impactos+ambientales&hl=es&sa=X&ei=J8BOU52WFuWwsAS3qIHYA&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=tipologia%20de%20los%20impactos%20ambientales&f=false>

Fernandez, C. V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (Mundi- Prensa, Madrid ed.). Madrid: Aedos, s.a. Recuperado el 16 de 04 de 2014, de http://books.google.com.ec/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&dq=evaluacion+de+impacto+ambiental&hl=es&sa=X&ei=foxOU9WCF_StsQTZpYDwDQ&ved=0CDYQ6AEwAA#v=onepage&q=evaluacion%20de%20impacto%20ambiental&f=false

Garmendia, A., & Otros. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: PEARSON-PRENTICE HALL.

Hernández, R. S. (2007). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill.

Jaramillo, J. (2010). *Guía para rellenos controlados*. México: Trillas.

- 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.
- Orea, D. G. (2002). *Evaluacion de Impacto Ambiental* (2da ed.). Madrid: Aedos S.A.
- Rodriguez, G. S. (2007). *Manual de la Evaluacion de Impacto Ambiental de Actividades Rurales*. Montevideo.
- Sandra, J. (Julio de 2009). *Propuesta de plan de accion*. Recuperado el 25 de Abril de 2014, de Propuesta de plan de accion ambiental para los pobladores de la parte alta de la microcuenca de Río Blanco: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/562/1/23T0232JIMENEZSANDRA.pdf>
- Sosa, B. (2011). *Manejo de residuos solidos*. Honduras: S.N.V.

K. ANEXOS

Anexo 1. Oficio de acercamiento institucional



SAN ISIDRO – MORONA – MORONA SANTIAGO – ECUADOR

OFICIO N. 054 – P - GAPSI-2014

San Isidro, 20 de junio de 2014

Señor
Maicol Johnatan Chacha Chacha
Presente.-

De mi consideración:

Por medio del presente, me permito saludarle y a la vez desearle éxitos en sus arduas labores cotidianas que viene desempeñado.

Según oficio sin número presentado por su persona, debo informar que su petición fue autorizada para que realice el trabajo de Campo en la comunidad del Edén perteneciente a nuestra Parroquia.

Es todo cuanto puedo informar, reiterándole mis sentimientos de consideración y estima.

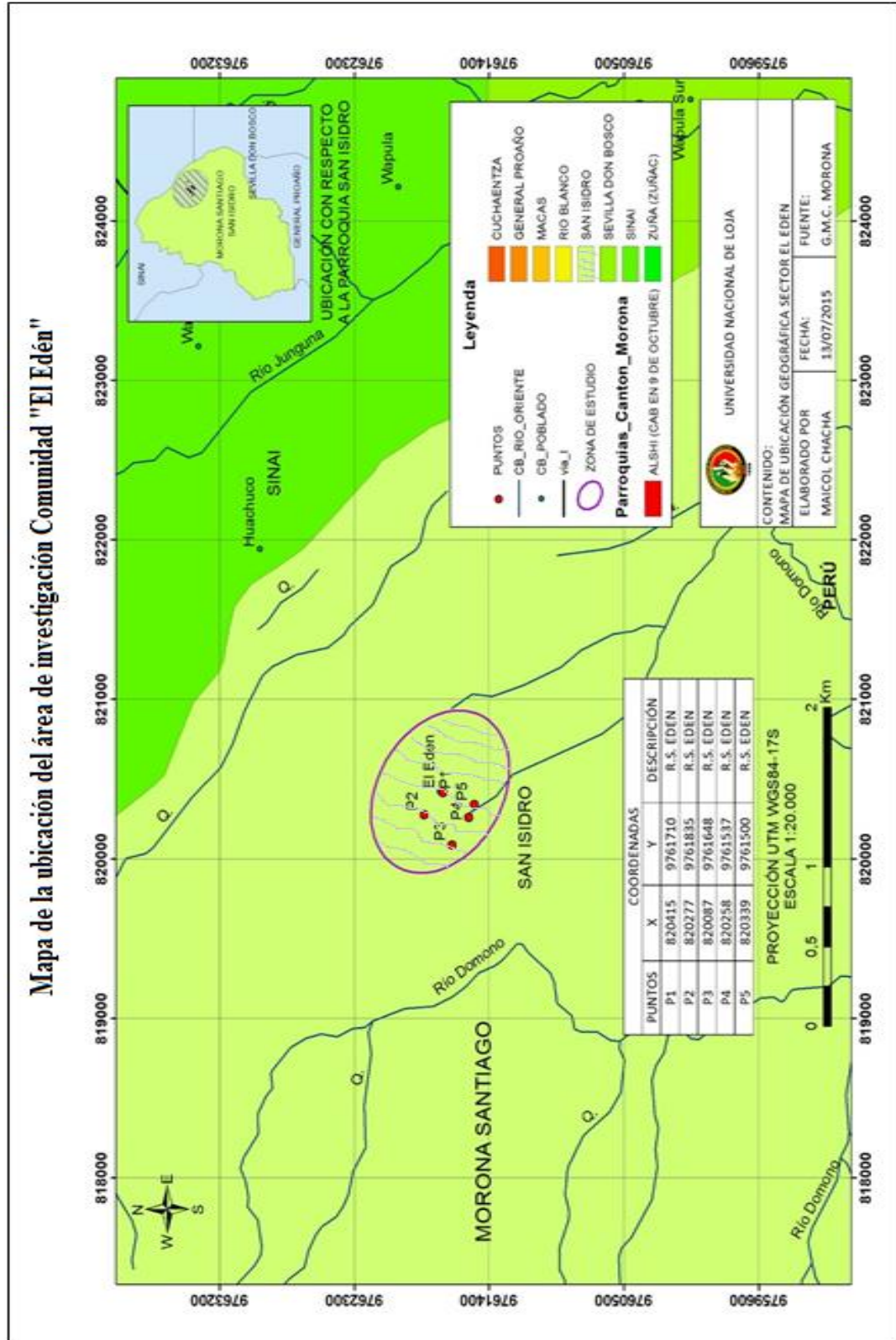
Atentamente,




Lic. Darwin Rivadeneira.
PRESIDENTE

Dir. / 15 de mayo y 6 de septiembre telf./ 073046354
gadsanisidro@hotmail.com / www.gadsanisidro.com

Anexo 2. Ubicación del área de investigación Comunidad “El Edén”



Elaborado por: El autor

Anexo 3. Encuesta social ambiental



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

TEMA: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR EDÉN DEL CANTÓN MORONA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

Encuestador:

Fecha:

Dirección:

Número de viviendas:

A) DATOS GENERALES

| 1. Edad | |
|------------------|---|
| Menor de 18 años | a |
| Entre 18-24 años | b |
| Entre 25-30 años | c |
| Entre 31-40 años | d |
| Entre 41-50 años | e |
| Entre 51-60 años | f |
| Mayor a 61 años | g |

| 2. Género | |
|-----------|---|
| Femenino | a |
| Masculino | b |

| 3. Instrucción | |
|-----------------------|---|
| Sin instrucción | a |
| Primaria Incompleta | b |
| Primaria Completa | c |
| Secundaria Incompleta | d |
| Secundaria completa | e |
| Técnica | f |
| Superior Incompleta | g |
| Superior Completa | h |
| Posgrado | i |

| 4. Ocupación | |
|--------------------|---|
| Ama de casa | a |
| Empleada del hogar | b |
| Comerciante | c |
| Obrero/a | d |
| Empresario | e |
| Agricultor | f |
| Desempleado | g |
| Otro | h |

| 5. Ingreso familiar mensual | |
|-----------------------------|---|
| Menos de 350 USD | a |
| Entre 350-500 USD | b |
| Entre 500- 800 USD | c |
| Entre 800-1200 USD | d |
| Mas de 1200 USD | e |

| 6. Servicios | |
|----------------|---|
| Luz | a |
| Agua | b |
| Alcantarillado | c |
| Teléfono | d |
| Internet | e |

B) GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS

| 7. ¿Que tipo de basura genera mas en casa? | |
|--|---|
| Sobras de alimentos | a |
| Papel | b |
| Latas | c |
| Plasticos | d |
| Todos | e |

| 8. ¿En que recipiente almacena la basura? | |
|---|---|
| Caja de madera | a |
| Cilindros | b |
| Bolsa plástica | c |
| Costal- saco | d |
| Tacho plástico | e |
| Otros Especifique) | f |

| 11. ¿El tacho de basura se mantiene tapado? | |
|---|---|
| Si | a |
| No | b |
| Algunas veces | c |

| 9. ¿En cuantos días se llena el recipiente de basura? | |
|---|---|
| En un día | a |
| En dos días | b |
| En tres días | c |
| En más de tres días | d |

| 10. ¿en que lugar de la casa se ubica el recipiente de basura? | |
|--|---|
| Cocina | a |
| Patio | b |
| Corral | c |
| Otro (especifique) | d |

| 12. ¿Tiene servicio de recolección de basura? | |
|---|---|
| Si | a |
| No | b |
| Algunas veces | c |

C) RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

| 13. ¿Quién hace la recolección? | |
|---------------------------------|---|
| Municipio | a |
| Recolectores privados | b |
| Chatarreros | c |
| Otros (especifique) | d |

| 14. ¿Cada cuanto tiempo recogen la basura los recolectores? | |
|---|---|
| Todos los días | a |
| Una vez por semana | b |
| Nunca | c |

| 15. ¿Qué hace con la basura que no recolectan? | |
|--|---|
| Se quema | a |
| Se entierra | b |
| Se bota a la calle | c |
| Se bota al rio | d |
| Se lleva algun botadero | e |
| Otros (especifique) | f |

D) UTILIZACIÓN-REUTILIZACIÓN

| 16. ¿Utiliza en algo los residuos organicos? | |
|--|---|
| Si | a |
| No | b |
| ¿Como utiliza? | |

| 18. ¿Reciclaría y categorizaría usted los residuos que produce en su casa? | |
|--|---|
| Si | a |
| No | b |
| Especifique | |

| 17. ¿Ha sido capacitado en el manejo de residuos solidos? | |
|---|---|
| Si | a |
| No | b |

| 19. Conoce usted donde se depositan los residuos | |
|--|---|
| Relleno sanitario | a |
| En los rios | b |
| No conoce | c |

Elaborado por: El autor

Anexo 4. Pesaje de residuos sólidos en la Comunidad El Edén

| VIVIENDAS | DÍAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|--|
| | LUNES | | | MARTES | | | MIÉRCOLES | | | JUEVES | | | VIERNES | | | SÁBADO | | | DOMINGO | | |
| | inorgánicos | TOTAL | orgánicos | inorgánicos | TOTAL | orgánicos | inorgánicos | TOTAL | orgánicos | inorgánicos | TOTAL | orgánicos | inorgánicos | TOTAL | orgánicos | inorgánicos | TOTAL | orgánicos | inorgánicos | TOTAL | |
| 1 | 0,4 | 1,3 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,2 | 1,2 | 1,25 | 0,5 | 1,75 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | |
| 2 | 0,5 | 2 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 0,9 | 0,35 | 1,25 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 2,2 | 1,3 | 3,5 | |
| 3 | 0,2 | 1,7 | 0,8 | 0,2 | 1 | 1,3 | 0,7 | 2 | 1,5 | 0,7 | 2,2 | 1,2 | 0,4 | 1,6 | 0,8 | 0,5 | 1,3 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | |
| 4 | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,3 | 0,8 | 2,1 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | |
| 5 | 0,5 | 1,7 | 1,3 | 0,3 | 1,6 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1,6 | 0,5 | 2,1 | 0,5 | 0,1 | 0,6 | 1,25 | 0,6 | 1,85 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | |
| 6 | 0,5 | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 0,8 | 0,2 | 1 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 1 | 0,3 | 1,3 | |
| 7 | 0,4 | 1,4 | 1 | 0,4 | 1,4 | 0,35 | 0,15 | 0,5 | 1,3 | 0,6 | 1,9 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,4 | 0,1 | 0,5 | |
| 8 | 0,3 | 1,1 | 1,4 | 0,6 | 2 | 0,8 | 0,2 | 1 | 1,25 | 0,6 | 1,85 | 1,6 | 0,6 | 2,2 | 1,5 | 0,5 | 2 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | |
| 9 | 0,8 | 2 | 1,5 | 0,8 | 2,3 | 1,25 | 0,5 | 1,75 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1 | 0,4 | 1,4 | 0,8 | 0,2 | 1 | |
| 10 | 0,3 | 1,2 | 1,5 | 0,5 | 2 | 0,7 | 0,3 | 1 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,1 | 0,4 | 1,5 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 0,35 | 0,15 | 0,5 | |
| 11 | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,4 | 0,6 | 2 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 0,8 | 0,2 | 1 | |
| 12 | 0,6 | 1,8 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 1,3 | 0,3 | 1,6 | 1,4 | 0,5 | 1,9 | 1,25 | 0,5 | 1,75 | |
| 13 | 0,7 | 2,2 | 1,5 | 0,7 | 2,2 | 0,95 | 0,3 | 1,25 | 0,8 | 0,2 | 1 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 1 | |
| 14 | 0,5 | 1,75 | 1,25 | 0,5 | 1,75 | 0,8 | 0,2 | 1 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,4 | 1,4 | 0,9 | 0,5 | 1,4 | 1,4 | 0,6 | 2 | |
| 15 | 0,4 | 1,1 | 1,6 | 0,5 | 2,1 | 1,9 | 0,6 | 2,5 | 1,3 | 0,3 | 1,6 | 1,4 | 0,6 | 2 | 1,5 | 0,8 | 2,3 | 0,75 | 0,25 | 1 | |
| 16 | 0,5 | 2 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1,3 | 0,4 | 1,7 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 1,5 | 0,8 | 2,3 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | |
| 17 | 0,6 | 1,9 | 1,3 | 0,4 | 1,7 | 1,4 | 0,6 | 2 | 1 | 0,4 | 1,4 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1 | 0,4 | 1,4 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | |
| 18 | 0,4 | 1,3 | 1,25 | 0,6 | 1,85 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,4 | 0,6 | 2 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,4 | 0,6 | 2 | 2 | 0,5 | 2,5 | |
| 19 | 0,5 | 1,8 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 1,4 | 0,6 | 2 | 1,5 | 0,8 | 2,3 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | 0,7 | 0,3 | 1 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | |
| 20 | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1,5 | 0,7 | 2,2 | 1,5 | 0,5 | 2 | 0,9 | 0,5 | 1,4 | |
| 21 | 0,5 | 2 | 1,5 | 0,5 | 2 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 1,3 | 0,4 | 1,7 | 1,25 | 0,5 | 1,75 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,9 | 0,3 | 1,2 | |
| 22 | 0,4 | 1,4 | 1 | 0,4 | 1,4 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1,4 | 0,6 | 2 | 1,6 | 0,5 | 2,1 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | |
| 23 | 0,5 | 1,8 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 1 | 0,3 | 1,3 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1,5 | 0,7 | 2,2 | 0,7 | 0,3 | 1 | |
| 24 | 0,4 | 1,2 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 0,4 | 0,1 | 0,5 | 1,4 | 0,6 | 2 | 0,8 | 0,2 | 1 | 1,25 | 0,5 | 1,75 | 1,7 | 0,8 | 2,5 | |
| 25 | 0,3 | 1 | 2 | 0,5 | 2,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,2 | 0,5 | 1,7 | 0,9 | 0,6 | 1,5 | |
| 26 | 0,3 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 1,6 | 0,4 | 2 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 1,3 | 0,3 | 1,6 | 1,5 | 0,5 | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | |
| 27 | 0,5 | 1,7 | 0,9 | 0,5 | 1,4 | 1,1 | 0,4 | 1,5 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 1,3 | 0,6 | 1,9 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | |
| 28 | 0,3 | 1,2 | 0,9 | 0,3 | 1,2 | 1,75 | 0,75 | 2,5 | 1 | 0,3 | 1,3 | 1 | 0,4 | 1,4 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | 0,9 | 0,6 | 1,5 | |
| 29 | 0,3 | 1,1 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 2,2 | 0,8 | 3 | 0,4 | 0,1 | 0,5 | 1,4 | 0,6 | 2 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | |
| 30 | 0,2 | 1,2 | 1 | 0,2 | 1,2 | 0,7 | 0,3 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 1 | 0,4 | 1,4 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | |
| 31 | 0,5 | 1,5 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 1,7 | 0,8 | 2,5 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | 1 | 0,5 | 1,5 | |
| 32 | 0,4 | 1,6 | 1,2 | 0,4 | 1,6 | 0,9 | 0,6 | 1,5 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 1,3 | 0,4 | 1,7 | 1,4 | 0,6 | 2 | 0,85 | 0,4 | 1,25 | |
| 33 | 0,3 | 1,1 | 0,9 | 0,3 | 1,2 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 2 | 0,5 | 2,5 | 1,4 | 0,6 | 2 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 0,8 | 0,2 | 1 | |
| 34 | 0,1 | 0,6 | 0,5 | 0,1 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,7 | 0,8 | 2,5 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | |
| 35 | 0,3 | 1,8 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,9 | 0,5 | 1,4 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | |
| 36 | 0,4 | 1,3 | 0,9 | 0,3 | 1,2 | 0,85 | 0,4 | 1,25 | 0,9 | 0,3 | 1,2 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 1 | 0,5 | 1,5 | |
| 37 | 0,6 | 1,9 | 1,3 | 0,2 | 1,5 | 0,8 | 0,2 | 1 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 0,85 | 0,4 | 1,25 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 1,5 | 0,5 | 2 | |
| 38 | 0,5 | 2 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 1 | 0,2 | 1,2 | 0,8 | 0,2 | 1 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 1 | 0,4 | 1,4 | |
| 39 | 0,4 | 1,5 | 0,6 | 0,3 | 0,9 | 2,2 | 1,3 | 3,5 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 0,9 | 0,4 | 1,3 | 0,7 | 0,4 | 1,1 | 1,3 | 0,5 | 1,8 | |
| 40 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,2 | 1 | 1,7 | 0,8 | 2,5 | 1,2 | 0,4 | 1,6 | 1 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,2 | 1 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | |

Elaborado por: El autor

Anexo 5. Fotografías

Foto 1.



Calle principal S/N del Sector El Edén.

Foto 2.



Encuestando a las personas de la comunidad

Foto 3.



Entrega de fundas para el pesaje diario de residuos

Foto 4.



Pesaje de los residuos en las viviendas