UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA SANGAY, CANTON PALORA.”

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

HERMEN GUIDO SANDO SANCHIMA

DIRECTOR

ING. BILLY CORONEL

PUYO – PASTAZA-ECUADOR

2012

PRESENTACIÓN DEL TEMA

"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA SANGAY, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

_____

Ing. Ricardo Abril

_____

Dra. Angélica Tasambay

_____

Msc. Pedro Ríos

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por iluminar mi camino, a mis padres por apoyarme siempre y nunca dejarme solo, a mis maestros por brindarme su paciencia, a mi esposa y a mis hijos por construir la parte más esencial de mi vida, a mis hermanos y a todos mis amigos quienes estuvieron a mi lado en los buenos y malos momentos.

Hermen Guido Sando Sanchima

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos en primer lugar a Dios y a todos quienes apoyaron la realización de este trabajo en especial a mis padres, Luis Sando y María Sanchima por brindarme todo lo necesario para que este sueño tan anhelado se convierta en realidad.

A la Universidad Estatal Amazónica.

Al Gobierno Autónomo Parroquial Rural de Sangay por el apoyo brindado en la realización del trabajo investigativo, y de manera especial al Sr. Andrés Jimbicti presidente del Gobierno Parroquial.

Al Ing. Billy Coronel por su valiosa colaboración y asesoramiento en la dirección de la presente tesis.

A mis hermanos Teófilo, Edison, Robinson quienes me brindaron su apoyo incondicional en la culminación de mis estudios y más que todo a mí cuñada Norma, por su apoyo constante.

A todos mis compañeros, amigos y familiares que fueron un pilar esencial en la complementación de este proyecto.

Hermen Guido Sando Sanchima

RESPONSABILIDAD

Declaro que soy el único autor de esta tesis de ingeniería y la pongo a disposición de la universidad estatal amazónica, para hacer uso de la misma, en la que estime conveniente, dejando la absoluta privacidad del presente plan de manejo ambiental de residuos sólidos para el centro poblado de la parroquia Sangay, la copia o reproducción sin la autorización del autor.

Del contenido del presente trabajo se responsabiliza el autor.

Hermen Guido Sando Sanchima

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el señor Hermen Guido Sando Sanchima, bajo mi responsabilidad.

_____

Ing. Billy Coronel E.

DIRECTOR DE TESIS

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I 1
1. INTRODUCCIÓN. 1
1.2. OBJETIVOS: 3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL… ..…….3
1.2.2. Objetivos Específicos. 3
1.3.HIPOTESIS 4
1.3.1.HIPÓTESIS GENERAL…..…….4
1.3.2.HIPÓTESIS ESPECIFICA. …….4
CAPITULO II 5
2.REVISIÓN DE LITERATURA. 5
2.1. RESIDUOS SÓLIDOS……. ……..…5
2.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.…….……..5
2.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN SU COMPOSICIÓN……7
2.3.1. Residuos Tipo A. 8
2.3.2. Residuos Tipo B. 8
2.3.3. Residuo Tipo C. 9
2.3.4. Residuos Tipo D. 12
2.4.CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES SEGÚN LA FUENTE GENERADORA ….…….……...12
2.4.1.Residuos Sólidos Domiciliarios. .....…….13
2.4.2.Residuos Sólidos Comerciales. 13
2.4.3.Desechos Sólidos de Demolición (escombros). 13
2.4.4.Residuos Institucionales. 13
2.4.5.Residuos Sólidos de Barrido de Calles. 13
2.4.6.Residuos Sólidos Peligrosos dentro de R.S.M. 14
2.4.7.Industriales. 14
2.4.8.Desechos Hospitalarios. 14
2.5.PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES……..15
2.5.1. Humedad. 15
2.5.2. Densidad. 15
2.5.3. Granulometría. 16
2.6.MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS….. ……..16

2.7.JERARQUÍA DE LAS 3R…..……...18
2.8.BENEFICIOS DEL RECICLAJE…… ……..19
2.8.1.Ambiental……...19
2.8.2.Social……..20
2.8.3.Económica. 20
2.9.COMPOSTAJE…… ……20
2.9.1.Características del compost. 20
2.9.2.Ventajas del uso del compost. 21
2.10.EFECTOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS……..21
2.11.MARCO LEGAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.. ……..……..23
2.11.1.Constitución de la República del Ecuador. 23
2.11.2.Ley de gestión ambiental.....25
2.11.3.Ley de prevención y control de la contaminación capitulo III. 25
2.12. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS……..……..26
CAPITULO III 29
3. MATERIALES Y METODOS..... 29
3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN…..……..29
3.2. TIEMPO DE INVESTIGACIÓN…….……..29
3.3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS…….. ……..29
3.4. PRECIPITACION DEL CANTON PALORA……30
3.5. MATERIALES Y EQUIPOS……..……..31
3.6. FACTORES DE ESTUDIO…….. ……..31
3.7. DISEÑO DEL ESTUDIO…. ……32
3.8. TÉCNICAS DE RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN …….……..34
3.8.1.Distribución de manzanas…. 34
3.8.2.Entrega de fundas. 34
3.8.3.Pesaje……..35
3.8.4.Método de Cuarteo 35
3.8.5.Encuesta.....36
3.8.6.Observación Directa…….……..…….36
3.9.METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....……..……...….36
3.9.1.Pasos seguido para la determinacion de los residuos sólidos 37

3.9.2.Socializar el proyecto con las autoridades. 37
3.9.3.Utilización de medios de comunicación como la amplificación comunicar la ejecución del proyecto de investigación. 37
3.9.4.Recolección de Información. 38
3.9.5.División y Ubicación de la población en zonas. 39
3.10. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS…. ……..40
3.10.1.Cantidad de Residuos Sólidos. 40
3.10.2.Composición física de los residuos sólidos. 40
3.10.3.Estimacion Teórica de Producción Per Cápita (PPC). 41
3.10.4.Cálculo de la densidad de los residuos sólidos.....42
3.10.5.Cálculo del volumen de Residuo sólido. 42
3.11.MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN. ……..43
3.11.1.Proceso Metodológico. 44
3.11.2. Procedimiento de Campo. 45
CAPITULO VI……...…….46
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 46
4.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SANGAY……..46
4.1.1.Programas de educación sanitaria 47
4.1.2.Almacenamiento temporal. 47
4.1.3.Barrido público. 47
4.1.4.Recolección y transporte. 48
4.1.5.Disposición final.....48
4.2.CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SANGAY. ……49
4.2.1.Resultados del muestreo uno. 49
4.2.2.Resultados del segundo muestreo.....50
4.2.3.Resultados del tercer muestreo. 51
4.2.4.Promedio total de los tres muestreos. 52
4.3. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS……..……..53
4.3.1.Resultados del muestreo 1. 54
4.3.2.Resultados del muestreo 2. 55
4.3.3.Resultados del muestreo 3. 56
4.4. PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC). ……..58

4.5. DENSIDAD……... ……62
4.6. VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS…….. ……..65
4.7. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS.... ……..68
4.7.1.Determinación del número de recipientes de los tres muestreos……69
4.8. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE COLOCACIÓN DE RECIPIENTES DE RECICLAJE……..…...72
4.9. UBICACIÓN DE LOS RECIPIENTES DE RESIDUOS……... ……..73
4.9.1.Orgánicos……73
4.9.2.Papel y Cartón. 73
4.9.3.Plástico……....73
4.9.4.Metal……..73
4.9.5.Varios… 73
4.9.6.Vidrio……..……74
4.10. PROYECCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS…….……74
4.11. Estimación de la población futura de la Parroquia Sangay, método aritmetico…74
4.12. Estimación de la población futura con el método de crecimiento Geométrico..... 75
4.13. Variación de la población centro poblado de la parroquia Sangay 2017. 75
4.14. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DE LOS RESIDUOS EN EL AÑO 2017……...…..76
4.15. LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA EN EL AÑO 2017…….. ……..…..76
4.16. PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE RECIPIENTES DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SANGAY EN EL AÑO 2017……...…….76
4.17. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SANGAY….. ……..….77
CAPITULO V..... 87
5. PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SANGAY. 87
5.1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS…… ……87
5.1.1.Objetivo. 87
5.2. MARCO LEGAL… ……...87
5.3. RESPONSABILIDADES….. ……...89
5.4. MANEJO INTERNO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS……90
5.4.1.Programa de Reducción en la Generación de Residuos. 90
5.4.2.Recolección de los Residuos. 91
5.4.3. Modelos de los recipientes a implementar……92
5.5. DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS……..……92

5.6. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS NO RECUPERABLES. ……96
5.7. PRESUPUESTO…..……...97
5.7.1.Recursos físicos a utilizar en el proyecto. 97
5.8. EFECTO ECONÓMICO SOCIAL…..……99
5.9. CAMPAÑA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN…… ……100
CAPITULO VI 104
CONCLUSIONES..... 104
CAPITULO VII 105
RECOMENDACIONES ……105
RESUMEN. 106
SUMMARY 107
BIBLIOGRAFIA 108
ANEXOS. 110

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Porcentaje de los componentes de residuos sólidos domésticos. 6
Tabla 2. Naturaleza de los residuos sólidos urbanos en el ecuador. 7
Tabla. 3. Sistema de identificación americano spi (society of plasticsindustry) 11
Tabla 4. Tiempo necesario para la degradación de los diferentes residuos. 12
Tabla 5. Condiciones meteorológicas 30
Tabla 6. Datos de precipitación promedios de 10 años 30
Tabla 7. Materiales y equipos 31
Tabla 8. Variables, indicadores e instrumentos en estudio 32
Tabla 9. Costos por recolección de los residuos sólidos urbanos según tipo de vivienda……...46
Tabla 10. Residuos sólidos generados en la parroquia sangay, muestreo 1..... 49
Tabla 11. Residuos sólidos generados en la parroquia sangay, muestreo 2..... 50
Tabla 12. Residuos sólidos generados en la parroquia sangay, muestreo 3..... 51
Tabla 13. Promedio total semanal de residuos sólidos. 52
Tabla 14. Composición física de los residuos sólidos del primer muestreo. 69
Tabla 15. Composición física de los residuos sólidos del segundo muestreo. 54
Tabla 16. Composición física de los residuos sólidos del tercer muestreo. 55
Tabla 17. Composición física total de los tres muestreos 56
Tabla 18. Produccion per cápita diaria de la población de la parroquia sangay, muestreo uno.……..……...58
Tabla 19. Produccion per cápita diaria de la población de la parroquia sangay.muestreo dos…….……..……59
Tabla 20. produccion per cápita diaria de la población de la parroquia sangay muestreo tres…...……..……...60
Tabla 21. Producción per cápita promedio semanal del centro poblado de la parroquia sangay……61
Tabla 22. Densidad de los residuos sólidos del primer muestreo……..62
Tabla 23. Densidad de los residuos del segundo muestreo……79
Tabla 24. Densidad de los residuos sólidos del tercer muestreo…….80
Tabla 25. Volumen total de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia sangay en el muestreo uno. 65
Tabla. 26. Volumen total de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia sangay muestreo dos. 66

Tabla 27. Volumen total de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia sangay muestreo tres. 67
Tabla. 28. Determinación del número de recipientes caso 1. 68
Tabla. 29. Determinación del número de recipientes caso 2. 69
Tabla. 30. Determinación del número de recipientes en el caso 3. 70
Tabla. 31. Censo poblacional de la parroquia sangay. 74
Tabla. 32. Numero de recipientes en el año 2017..... 76
Tabla 33. Peso total de cada componente de tres muestreo. ……108
Tabla 34. Determinación del número de recipientes del muestreo uno……110
Tabla. 35. Costos operacionales del plan de manejo..... 98
Tabla. 36. Costo de materiales recuperados de papel y cartón. 99
Tabla. 37. Ingresos por la venta de residuos recuperados en el centro poblado de la parroquia sangay..... 99
Tabla. 38. Actividades del plan de manejo del centro poblado de la parroquia sangay….. 101
Tabla 39. Población actual de la parroquia sangay. 117

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura1. Residuos tipo A…..……...……..8

Figura2. Residuos tipo B……..……...……..9

Figura3. Residuo tipo C……...……10

Figura 4. Ubicación de la parroquia Sangay.……...29

Figura5. Entrega de fundas en los domicilios……...……...34

Figura6. Pesaje de los residuos……..……..35

Figura 7. Puntos estratégicos de colocación de recipientes de reciclaje…….....72

Figura 8. Basureros para cada tipo de residuos…….……....92

Figura 9 Basura en los cercos de las casas……...…….....111

Figura 10 fundas de basura en las ventanas de los domicilios…….……111

Figura11 Basureros en lugares no estratégicos y en mal estados……111

Figura 12 Basureros establecidos en lugares no estratégicos……..……112

Figura 13 Basureros inadecuados…….....112

Figura 14. Croquis de la cabecera parroquial…….……...113

Figura 15. Centro de acopio temporal de residuos sólidos de la parroquia Sangay……..……119

Figura 16. Botadero municipal del cantón Palora…….……....119

Figura 17. Ubicación geográfica de la parroquia Sangay……...……..….120

INDICE DE GRÁFICOS.

Grafico 1. Método de cuarteo……..……36
Grafico 2. Metodología para la determinación de la generación de los residuos……...…….37
Grafico 3. Proceso metodológico. ……..……44
Grafico 4. Metodología de Campo……..……45
Grafico 5. Peso de cada residuo generado en el centro poblado de la Parroquia Sangay en el primer muestro……...….50
Grafico 6.Peso de cada residuo generado en el centro poblado de la Parroquia Sangay en el segundo muestro…….…….51
Grafico 7. Peso de cada residuo generado en el centro poblado de la Parroquia Sangay en el tercer muestro……..52
Grafico 8.Promedio total de residuos sólidos de tres muestreos…….……53
Grafico 9. Composición física de los residuos del primer muestreo…….……..54
Grafico 10. Composición física de los residuos del segundo muestreo……..……55
Grafico 11. Composición física de los residuos del tercer muestreo……..…….56
Grafico 12. Composición física promedia de los tres muestreos……57
Grafico 13. Resultado de la composición física de los tres muestreos……....58
Grafico 14. Producción per cápita diaria del primer muestreo……...……59
Grafico 15. Producción per cápita del segundo muestreo……...60
Grafico 16. Producción diaria del tercer muestreo……..……61
Grafico 17. Producción per cápita promedio semanal……...……..62
Gráfico 18. Densidad de los residuos sólidos del muestreo 1…….....……..63
Grafico 19. Densidad de los residuos del muestreo 2……..64
Grafico 20. Densidad de los residuos del muestreo 3……..65
Grafico 21. Volumen de los residuos del primer muestreo…….……66
Grafico 22. Volumen de los residuos en el segundo muestreo……67
Grafico 23. Volumen total de residuos sólidos del tercer muestreo……...…….68
Gráfico 24. Cantidad de recipientes que se requiere para el muestreo uno……....69
Gráfico 25. Cantidad de recipientes que se requiere según el muestreo dos……...70
Gráfico 26. Cantidad de recipientes que se requiere para el muestreo tres…….71
Gráfico. 27. Incremento de los recipientes en el año 2017……..……...77
Grafico 28. Total de población y familias encuestadas…….……..78

Grafico 29. Criterio de la población en el reúso de las botellas de plástico y vidrio…….…...78
Grafico 30. Criterio de la población en el reúso de las fundas de las compras……...…….79
Grafico 31. Manifestación de la población en la necesidad de tener basureros para cada tipo de residuos……....96
Grafico 32. Organización de la población en la recolección de los residuos en la cabecera parroquial de Sangay…….....…….80
Grafico 33. Cultura de la población frente a la generación de los residuos en la cabecera Parroquial……...……..80
Grafico 34. Manifestación de la población frente a la falta de recipientes…….….81
Grafico 35. Criterio de la población frente a planes de manejo de residuos……..81
Grafico 36. Participación de la población en el manejo de los residuos sólidos…….82
Grafico 37. Depósitos de residuos en los domicilios……..……..…...82
Grafico 38. Destino final de los residuos domiciliares de la cabecera parroquial……..83
Grafico 39. Evaluación del servicio actual de la recolección de residuos……...83
Grafico 40. Clasificación de los residuos sólidos de la cabecera parroquial Sangay…..84
Grafico 41. Responsabilidad del manejo de los residuos sólidos de la cabecera parroquial de Sangay…….…....84
Grafico 42. Daños que provoca el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el centro poblado de la parroquia Sangay……..…..85
Grafico 43. Destino final de los residuos orgánicos que realiza el centro poblado de la Parroquia Sangay……..…...85
Grafico 44. Destino final de los residuos inorgánicos que se dan en el centro poblado de la parroquia Sangay……....86
Gráfico 45. Cantidad de recipientes que se requiere para el muestreo uno.....91
Grafico 46. Ingresos económicos por la venta de residuos recuperados……..100

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN.

Una de las preocupaciones más importantes en la actualidad, es la presencia de la basura y su manejo para mejorar la calidad de vida y el entorno natural.

Sólo en América Latina la producción per cápita de basura se duplicó en los últimos treinta años, alcanzando de medio a 1 kilo diario/persona, y peor aún, con participación creciente de materiales no degradables como tóxicos, según (OPS, 2002)

La generación de los residuos sólidos es un problema inminente que se observa año tras año en la cabecera Parroquial Sangay, es por eso que resulta fundamental el tratamiento enfocado de los temas y la priorización en el contexto de las actividades de gestión ambiental, a través de los cuales se direccione el establecimiento de los esquemas de manejo adecuado de los residuos, lo que garantizará un mayor nivel de aceptación ambiental como parte de los objetivos del gobierno autónomo parroquial de Sangay.

Durante mucho tiempo la cabecera parroquial viene funcionando sin un sistema de control para el manejo de los residuos sólidos, lo cual representa un impacto ambiental significativo.

Los pequeños botaderos clandestinos a cielo abierto que se observan en el centro poblado de la parroquia sangay y la disposición de residuos en riachuelos por parte de los pobladores siguen siendo una práctica común a la disposición final de los residuos sólidos generados dentro de la cabecera parroquial.

Se dispone de un recolector municipal que ingresa a la Parroquia, una vez a la semana, el mismo que recolecta los residuos y los deposita en el botadero municipal del cantón Palora, según el diagnóstico previo realizado esto representa una cobertura de recolección de un 60% del total de los residuos que genera la cabecera parroquial y el 40% restante se observa en pequeños botaderos clandestinos y en otros casos en riachuelos. Según la manifestación de los pobladores de la cabecera parroquial.

Para abordar el plan de manejo de los residuos sólidos generados dentro de la cabecera parroquial Sangay, no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza

y disposición final. Se requiere aplicar todos los conceptos relacionados al funcionamiento de los servicios, los factores relacionados a la salud, medio ambiente, educación y la participación de toda la comunidad.

Con el plan de manejo ambiental que se desarrolló para la Cabecera Parroquial y los conceptos antes mencionados se pretende lograr la recuperación de más de 80% de los residuos generados, los cuales se han considerado como materiales de reciclaje y re-uso, a 20% restante se le pretende dar un tratamiento final adecuado, tomando en cuenta las normativas establecidas para este campo.

El objetivo del plan de manejo ambiental tiene la visión de mitigar la contaminación producida por la generación de residuos sólidos en la Cabecera Parroquial mediante el planteamiento de soluciones viables que permitan el aprovechamiento de componentes comercializables de los residuos a través del reciclado.

1.2. OBJETIVOS:

1.2.1. Objetivo General

- Proponer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el centro poblado de la Parroquial Sangay, que permita reducir el deterioro ambiental actual y que conlleve al aprovechamiento de los residuos sólidos que genera la población.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar la situación actual del manejo de los residuos sólidos domésticos provenientes de la cabecera parroquial.
- Determinar las características físicas de los residuos sólidos. (peso, composición, producción per cápita y la densidad.)
- Desarrollar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, estableciendo los parámetros de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final.

HIPOTESIS

Hipótesis general.

- El plan de manejo de residuos sólidos permitirá minimizar el deterioro ambiental causado por la generación de residuos sólidos en la parroquia Sangay

Hipótesis especifica.

- La evaluación del tratamiento actual de residuos sólidos permitirá tomar mejores decisiones en la elaboración del plan de manejo.

- El deterioro ambiental en la Cabecera Parroquial de Sangay, se genera a partir de la falta de un sistema de manejo y tratamiento de los residuos sólidos.

CAPITULO II

1. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1.Residuos Sólidos.

Según, el Banco Interamericana de Desarrollo (2001) Residuo Sólidos es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó.

2.2. Generación de Residuos Sólidos.

Es la cantidad de residuos originarios por una determinada fuente en un intervalo de tiempo determinado; los principales factores que influyen en ella, son la localización geográfica, la estación del año, la frecuencia de recolección, el alcance de las operaciones de recuperación y reciclaje, la legislación y las características y actitudes de la población.

Lacayo (2008) también afirma que la generación o producción de residuos sólidos se suele expresar en función de la Producción Total para un país o cuidad o la Producción Per-cápita (PPC). La razón para medir las tasas de producción es la de obtener datos que se puedan usar para determinar la cantidad total de residuos a ser manejados.

Para Lacayo (2008) las medidas de las cantidades de residuos sólidos producidas se expresan en términos de peso y volumen. Generalmente se utiliza el peso como única base exacta para registros, debido a que se pueden medir directamente toneladas, independiente del grado de compactación

Según Lacayo (2008) El conocimiento sobre la composición y cantidad de residuos sólidos, generados por una población determinada, es la información fundamental utilizada en la evaluación de alternativas sobre las necesidades de equipos, sistemas, planes y programas de manejo, especialmente en lo que respecta a la implementación de opciones para la disposición y recuperación de materiales de los residuos

En la Tabla 1 se describen los componentes individuales típicos de los residuos sólidos domésticos para países subdesarrollados.

Tabla 1. *Porcentaje de los Componentes de Residuos Sólidos Domésticos.*

Componente	Porcentaje (%)
Materia orgánica	40 – 85
Papel y Cartón	1 – 10
Plástico	1 – 5
Textiles	1 – 5
Vidrio	1 – 10
Metal	1 – 10
Tierra	1 – 40
Madera	1 – 10

Fuente: Lacayo, 2008.

Lacayo (2008) Otra característica relevante es la Densidad de los residuos sólidos, ésta es un valor fundamental para dimensionar los recipientes de almacenamiento, tanto de los hogares como de la vía pública; igualmente, es un factor básico que marca los volúmenes de los equipos de recolección y capacidad de los rellenos. Al igual que la generación, la densidad varía significativamente con la ubicación geográfica, estación del año y tiempo de almacenamiento

Según Acurio, Rossin, Teixeira y Zepeda (1997) los residuos sólidos de América Latina presentan densidades que alcanzan valores de 125 a 250 Kg/m^3 cuando se mide suelta, de 375 a 550 Kg/m^3 cuando está en el camión compactador y de 600 a 1.000 Kg/m^3 cuando se compacta en los rellenos sanitarios.

Tabla 2. *Naturaleza de los residuos sólidos urbanos en el Ecuador.*

Material	**Porcentaje (%)**	**Producción (ton/día)**
Materia orgánica	71,4	5298
Papel y cartón	9,6	709
Plástico	4,5	336
Vidrio	3,7	274
Metales	0,7	53
TOTAL	**100**	**6669**

Fuente: Análisis sectorial de Residuos Sólidos Urbanos en Ecuador, 2002.

La composición de los residuos sólidos dentro del ambiente rural difiere con el ambiente urbano en parte por las costumbres de manejo. Los residuos sólidos orgánico en zonas rurales son utilizadas para la alimentación de ciertos animales o como abono natural, mientras que en las zonas urbanas todo el material orgánico es desechado en su totalidad.

Según PNUD (2001) El Ecuador en Sudamérica, es uno de los países más pobres de toda Latinoamérica. De 22 países se encuentra en el puesto 17. Siendo la pobreza del país es de 38,28% y un 12,86% de pobreza extrema

2.3.Clasificación de los Residuos Sólidos Municipales según su composición.

Según la gestión integral de los residuos, Los Residuos Urbanos y Rurales están compuestos por cuatro grandes grupos; (Tchobanoglous,1994)

- Residuos de Tipo A
- Residuos de Tipo B
- Residuos de Tipo C
- Residuos de Tipo D

2.3.1. Residuos Tipo A.

Tchobanoglous (1994) Estos Residuos provienen de la preparación de alimentos o de las sobras de los mismos, además están compuestos por los Residuos pequeños del jardín (imagen **1**), estos residuos se degradan en un período corto de tiempo solamente con acciones físico biológicas o químicas naturales.

Figura. 1. Residuos tipo A



Fuente: BID/OPS, 1996

2.3.2. Residuos Tipo B.

Para Tchobanoglous (1994) Estos Residuos se degradan en un período intermedio de tiempo entre tres meses y un año, no se los considera Tipo A debido a que la humedad de estos residuos es inferior; están compuestos por:

- Papel
- Cartón
- Madera
- Tela

Figura 2. Residuos tipo B.



Fuente: BID/OPS, 1996

Según Tchobanoglous (1994) La clasificación del **papel** en función de la segregación que se puede hacer del mismo es la siguiente:

a) Papel bond o blanco

Son los Residuos de papeles nuevos o usados, que tengan impresión soluble en agua.

b) Papel archivo

Son los recortes o papeles de colores, en los cuales puede o no existir impresión, la tinta debe ser soluble en agua.

Cartón: Está compuesto por mínimo tres capas de corrugado fino o grueso y papel archivo blanqueado o café, además pueden estar cubiertos con papel brillante.

2.3.3. Residuo Tipo C.

Tchobanoglous (1994) Aquellos que se degradan en un período de tiempo mayor que los Residuos Tipo A y B, compuestos por:

- Metal
- Plástico
- Vidrio

Figura 3. Residuo tipo C



Fuente: BID/OPS, 1996

Metal.

Metales Ferrosos

Tchobanoglous (1994) Su componente principal es el hierro, pero también se puede nombrar a:

- Hierro gris, maleable, blanco
- Acero

Metales no Ferrosos

Son menos resistentes a la tensión y dureza que los metales ferrosos, su resistencia a la corrosión es superior. Los principales metales no ferrosos son:

- Cobre
- Magnesio
- Níquel
- Plomo
- Titanio Zinc
- Aluminio

Vidrio

En función del Reciclaje el vidrio se divide en dos grupos:

Blancos:

- **Blancos** empleados en envases de bebidas gaseosas y alimentación en general.
- **Extra claro** empleado en el almacenamiento de agua, tarros y botellas de decoración.

De color:

- **Verde** empleado en envases de líquidos y conservas.
- **Café u Opaco** utilizado en cervezas y algunas botellas de Laboratorio.

Plásticos

El plástico proviene del carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno combinados con elementos provenientes del petróleo. Es un material poco biodegradable, no se los puede quemar por que producen gases tóxicos.

ANIQ (2000) Los plásticos tienen un número o siglas que los identifican, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla. 3. *Sistema de Identificación Americano SPI (Society of Plastics Industry)*

Nombre	Abreviatura	Número de identificación	Símbolo
Polierilentereftalato	Pet o pete	1	
Polietileno de alta densidad	Pead o hdpe	2	
Policloruro de vinilo	Pvc o v	3	
Polietileno de baja densidad	Pebd o lpdpe	4	
Polipropileno	Pp	5	
Poliestireno	Ps	6	

Fuente: Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), 2000.

2.3.4. Residuos Tipo D.

Son aquellos Desechos Domiciliarios que no se encuentran en el grupo A, B o C como:

- Desechos provenientes del baño
- Desechos hospitalarios (jeringas, placentas, etc.)
- Desechos industriales y/o peligrosos (pilas, tubos fluorescentes, etc.)
- Envases tetra pack
- Objetos electrónicos (planchas, impresoras, etc.)

Tabla 4.*Tiempo necesario para la degradación de los diferentes residuos.*

Residuos	**Tiempo**
Papel	De 2 a 5 meses
Bolsas de plástico	De 10 a 20 años
Latas de aluminio	De 80 a 100 años
Botellas de plástico	Más de 300 años

Fuentes: Álvaro, M, 2011

2.4.Clasificación de los Desechos Sólidos Municipales según la Fuente Generadora.

Clasificación de los desechos sólidos según el TULAS, Libro VI, anexo 6. (República del Ecuador, R. Of. No. 991, 3 de Agosto de 1992.)

- Domiciliario
- Comercial
- De Demolición
- De Barrido de calles
- De Limpieza de Parques y jardines
- De hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos
- Institucional
- Industrial.

2.4.1. Residuos Sólidos Domiciliarios.

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

TULAS (1992.) Están compuestos por: sobras de comida, restos de jardín, tejidos, papel, cartón, madera, metales, vidrio y plástico, madera, vidrio, latas de aluminio, pilas, etc.

2.4.2. Residuos Sólidos Comerciales.

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercados y otros.

TULAS (1992.) Su composición depende del tipo de comercio pero en general comprende: Papel, cartón, plásticos, madera, tejidos, metales, vidrio, Residuos de alimentos, etc.

2.4.3. Desechos Sólidos de Demolición (escombros).

TULAS (1992.) Son Desechos Sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, etc. Que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.

2.4.4. Residuos Institucionales.

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

Para TULAS (1992.) Su composición de manera general comprende: Papel, cartón, plásticos, madera, tejidos, metales, vidrio, Residuos de alimentos, etc.

2.4.5. Residuos Sólidos de Barrido de Calles.

TULAS (1992.) Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otras: Basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial, arrojadas clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, Residuos de frutas, excremento humano y de

animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás Desechos sólidos similares a los anteriores

2.4.6. Residuos Sólidos Peligrosos dentro de R.S.M.

Según TULAS (1992.) Son Residuos que por su origen pueden causar enfermedades o pueden tener un impacto negativo en el ambiente, según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) se consideran Residuos Peligrosos cuando cumplen con una de estas características: Inflamables, tóxicos, reactivos y corrosivos.

2.4.7. Industriales.

Según la INEC (1993) Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción. Forman parte de los Residuos Sólidos Urbanos y Rurales siempre y cuando no sean peligrosos, la cantidad y el tipo de Residuos está en función de la industria, en general pueden estar compuestos por baterías, textiles, plásticos, metales, madera, etc.

En base a la encuesta elaborada en el Ecuador se identificaron 1513 industrias, las cuales producían entre 360 y 420 toneladas diarias de Desechos.

2.4.8. Desechos Hospitalarios.

TULAS (1992.) Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como Desechos Patógenos y se les dará un tratamiento especial, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto.

Según la COTESUR (1994), se realizó un estudio por la Fundación Natura, que arrojo los siguientes resultados: la cantidad de Desechos Hospitalarios era de 3.25 Kg./ cama/ día, de los cuales el 41% de 17 instituciones estudiadas, eran separados en Desechos biológicos, restos alimenticios, objetos corto punzantes, material médico quirúrgico, desechos infecciosos y radioactivos; 57% esterilizaba y desinfectaba los Residuos antes de eliminarlos, lo que indica el mal manejo de estos desechos.

2.5. Propiedades de los Residuos Sólidos Municipales.

Dentro de las propiedades físicas y químicas de los Residuos Sólidos Urbanos y Rurales, se destacan las siguientes:

2.5.1. Humedad.

Tchobanoglous (1994) La Humedad de los Residuo Sólidos es la cantidad de agua contenida en el Residuo, se obtiene a partir de una muestra de 1 a 2 Kg. del Residuos calentados a 80ºC durante 24 horas.

Según Tchobanoglous (1994) En los Residuos Sólidos Urbanos la humedad se ubica en un rango de 30 al 60% en peso, la humedad se transmite de un Residuo a otro, siendo importante en procesos de transporte y transformación.

2.5.2. Densidad.

Tchobanoglous (1994) La Densidad de los Residuos Sólidos Urbanos y Rurales está en función de la composición y la compactación de los mismos, representa un valor fundamental para determinar las dimensiones de los tachos domiciliarios y de los camiones encargados de la recolección. Se mide en unidades de masa sobre volumen.

Se clasifica en dos tipos:

- **Densidad suelta**: Es el valor de densidad del Residuo en el origen sin ejercer presión alguna.
- **Densidad compactada o de transporte:** Es el valor de la densidad en el carro compactador, después de que han ejercido presión sobre ella.

2.5.3. Granulometría.

Es la determinación del tamaño de las partículas que se lo puede realizar mediante el conteo o mediante el tamiz.

2.6. Manejo de los Residuos Sólidos.

CNUMAD (1992) La Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Brasil, se estableció que el manejo de los residuos debe incluir la minimización en la producción, la separación, el reciclaje, la recolección, el tratamiento biológico, químico, físico o térmico y la disposición final adecuada. También se reiteró, que cada país y cada ciudad deberá establecer sus programas para lograr lo anterior, de acuerdo a sus condiciones locales y sus capacidades económicas y sociales, de conformidad con las metas a corto y mediano plazo.

Según Lacayo (2008), el Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos se compone básicamente de los siguientes componentes:

- **Generación**. Cualquier persona o institución cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una institución usualmente se vuelve generadora cuando sus actividades y procesos da como resultado un residuo o cuando no utiliza más un material.
- **Separación.** Es el proceso de agrupación de los residuos no seleccionados a través de medios manuales y/o mecánicos para transformar residuos heterogéneos en diferentes grupos relativamente homogéneos. Es recomendable hacer este proceso en la fuente de origen de los residuos y no en el vehículo de recolección o la estación de transferencia.
- **Almacenamiento Temporal.** Es la forma en que los residuos son acumulados durante un tiempo determinado antes de su recolección. Los recipientes utilizados para el almacenamiento temporal están en función del tipo de recolección a realizarse.
- **Barrido de Calles**. Existen dos formas de realizar el barrido de calles, de forma manual y mecánica. El barrido mecánico requiere de mano de obra calificada, buen estado físico de las calles y un servicio adecuado de mantenimiento. A diferencia del

barrido manual, que es empleado en todo el país, a pesar de sus bajos rendimientos ya que sólo se limita a las principales calles.

- **Recolección y Transporte.** Es aquel medio que recoge el residuo y lo lleva a un sitio de transferencia, botadero a cielo abierto u otro sitio de disposición final.
- **Tratamiento y Disposición Final.** El tratamiento, incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Estos pueden ser: pre-tratamiento mecánico (trituración y compactación) tratamiento térmico (incineración, pirolisis y gasificación) tratamiento biológico (compostaje, lombricultura y digestión anaerobia o mecanización). Respecto a la disposición final, la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario manual y/o mecanizado.

Para Díaz (2007) Con buenas prácticas de manejo de los residuos, se pueden derivar beneficios ambientales y optimización económica para cualquier zona o ciudad, éstas buenas prácticas se definen en un Plan Integral de Manejo de los Residuos sólidos, que es un instrumento de gestión que se obtiene como resultado de un proceso de planificación estratégica y participativa, estableciendo objetivos y metas de largo plazo y desarrollando planes de acción de corto y mediano plazo, con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos.

Díaz (2007) La formulación y ejecución de dicho Plan facilita el desarrollo de un proceso de mejoramiento de la cobertura y calidad del sistema de gestión de residuos sólidos y ofrece, entre otros, los siguientes beneficios:

- Contribuye en la prevención de las enfermedades y en la mejora de la estética pública.
- Promueve y fomenta el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos.
- Mitiga los impactos ambientales negativos originados por el inadecuado manejo de residuos.
- Promueve la participación de la población e instituciones estatales y privadas en las iniciativas de mejoramiento del sistema de gestión de los residuos.
- Incrementa el nivel de educación ambiental en la población.
- Permite la instalación de estructuras gerenciales apropiadas para la gestión ambiental de los residuos.

Díaz (2007) La voluntad política de las autoridades municipales y de los habitantes es un requerimiento básico para implementar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Ambos deben considerar el proyecto como suyo y comprender cuáles son sus beneficios. Asimismo, para una correcta implementación del Plan, las municipalidades deben contar con las siguientes herramientas

- **Sistema administrativo.** Sin una eficiente administración, el sistema no funcionará de la forma prevista. En algunos casos, será necesario re estructurar todo el sistema administrativo, elaborar manuales defunciones, perfiles del personal, entre otros. Además, la municipalidad puede optar por un sistema de administración propio, privado o mixto.
- **Partidas presupuestarias.** Se deberán modificar o crear dentro del presupuesto anual de la municipalidad partidas que incluyan los ingresos y los costos del sistema, de tal manera que el sistema disponga de fondos propios para cubrir sus necesidades.
- **Sistema de cobro.** Posiblemente se necesite modificar el sistema de cobro, tanto la forma de cobrar como el sistema contable, a fin de lograr la máxima cobertura de recaudación para que el sistema sea auto-sostenible.

2.7. Jerarquía de las 3 R.

Según la CNUMAD (1992), La Jerarquía de las 3R ayuda a disminuir el gasto de recursos naturales no renovables y renovables destinados a la elaboración de un objeto y la cantidad de Desechos que ingresan al relleno sanitario, las 3R son:

- Reducir
- Reutilizar
- Reciclar

2.7.1. Reducir

Es disminuir la cantidad de un objeto en la etapa de consumo o en su producción, adquiriendo una menor cantidad de este, prefiriendo productos con menos envases o embalajes y reduciendo el uso de objetos desechables por recipientes de plástico re usables.

2.7.2. Reutilizar

Es volver a usar un objeto para la función que fue creado o para una distinta.

Algunos ejemplos son: Usar ambos lados es una gran forma para ahorrar papel, usar envases vacíos de comida como macetas, reusar las bolsas de compras para guardar o trasladar objetos.

2.7.3. Reciclar

Es el proceso en el cual los Residuos son clasificados para ser usados como materias primas o para ser transformados en nuevos materiales, esto ayuda a disminuir la cantidad de desechos Municipales.

Se puede reciclar un objeto completo siempre que todas sus partes sean de un mismo material, caso contrario se lo debe desmantelar separando los materiales que son aptos a ser reciclados.

2.8. Beneficios del reciclaje.

Díaz (2007) En el marco de los residuos sólidos el reciclaje es el destino final adecuado para cierto tipo de residuos sólidos, dando como resultado, beneficios ambientales, sociales y económicos dependiendo del tipo de residuo que genera cada ciudad.

2.8.1. Ambiental.

Los beneficios ambientales que se obtiene al reciclar los residuos son las siguientes:

- Disminución de la explotación de los recursos naturales
- Disminución de la cantidad de residuos que generen un impacto ambiental negativo al no descomponerse fácilmente
- Reduce la necesidad de los rellenos sanitarios y la incineración
- Disminuye las emisiones de gases de invernadero
- Ayuda a sostener el ambiente para generaciones futuras
- Conservación de la belleza paisajística

2.8.2. Social.

El reciclaje adecuado puede fomentar un cambio en la sociedad creando:

- Alternativa de empleo.
- Crea una cultura social.
- Genera nuevos recursos para instituciones de beneficio social.
- Menor riesgo de enfermedades.

2.8.3. Económico.

La venta del material reciclado, genera ingresos en el momento de:

- Comercializar, a las empresas que obtienen materia prima de excelente calidad, a menor costo y además de un alto ahorro de energía

2.9. Compostaje.

Es un proceso biológico aeróbico (que necesita aire), mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos orgánicos urbanos), permitiendo obtener abono orgánico excelente para la agricultura.

Para Sánchez (2003) El compost es un nutriente para el suelo que mejora su estructura, ayuda a reducir la erosión, mejora la retención de agua y nutrientes en el suelo, lo cual incrementa la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. El compostaje se puede aplicar tanto a gran escala (a nivel municipal o empresarial) como individualmente (en el jardín como en la finca). Para instalar una planta de compostaje no se necesita de una gran inversión ni una formación técnica.

2.9.1. Características del compost.

Sánchez (2003), las características químicas del compost dependen de la calidad y cantidad de los materiales utilizados, como de las condiciones ambientales que se presenten durante el proceso de descomposición y el manejo dado a las composteras. Al concluir el proceso de

fermentación, el compost está prácticamente libre de patógenos, completamente diferente del material original por lo cual puede ser fácilmente manipulado y almacenado, ya que en estas condiciones no tiene mal olor. Es un material de color oscuro, con un agradable olor a mantillo del bosque. Contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilización de los nutrientes haciendo que puedan ser inmediatamente asimilables por las raíces. Por otra parte, impide que estos sean lavados por el agua de riego, manteniéndolos por más tiempo en el suelo.

2.9.2. Ventajas del uso del compost.

Según Suquilanda (1996), las ventajas del uso del compost se encuentran las siguientes:

- Mejora la cantidad de materia orgánica del suelo. Los suelos son fértiles cuando contienen más del cinco por ciento de materia orgánica; pobres si contienen de dos a tres por ciento y muy pobres aquellos que no llegan al dos por ciento.
- Mejora la estructura del suelo al favorecer la formación y estabilización de agregados modificando el espacio poroso del suelo, lo cual favorece el movimiento del agua y del aire, así como también la penetración de las raíces.
- Incrementa la retención de humedad del suelo a casi el doble, contribuyendo de esta manera a que las plantas toleren y resistan mejor las sequías.
- Aporta de manera natural los minerales que requieren las plantas.
- Incrementa la capacidad de retención de nutrientes en el suelo, liberando a muchos de ellos para satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas.
- Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo (macro y microorganismos), favoreciendo a la salud y al crecimiento de las plantas.
- Retarda el proceso de cambio de reacción (pH).
- Ayuda a corregir las condiciones tóxicas del suelo.

2.10. Efectos del Inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos

Lacayo (2008). La situación de los residuos sólidos en la gran mayoría de los países, viene empeorando como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración de ésta en las áreas urbanas, del desarrollo industrial, los cambios de hábitos de consumo y la

mejora del nivel de vida. Todo esto viene acompañado de una mayor producción de residuos sólidos que sin duda, ocupa un papel importante entre los distintos factores que afectan tanto a la salud de La población como al medio ambiente.

Según Jaramillo (1991) la importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada; sin embargo se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas. Con el propósito de comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, se distinguen entre los riesgos directos y los riesgos indirectos:

- **Riesgos Directos**. Son los ocasionados por el contacto directo con los residuos sólidos, que en ocasiones contienen materiales peligrosos tales como vidrios rotos, metales, jeringas, excrementos de origen humano o animal e incluso residuos infecciosos de hospitales y residuos industriales. Las personas más expuestas a éstos son los recolectores y los segregadores.
- **Riesgos Indirectos.** El riesgo indirecto más importante se refiere a la proliferación de vectores, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población. Estos vectores son moscas, mosquitos, ratas, cucarachas, entre otros, que encuentran en los residuos sólidos el alimento y un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un foco de transmisión de enfermedades, tanto leves como mortales.

Jaramillo (1991) señala el deterioro estético de las ciudades y del paisaje natural como el efecto más apreciable en el medio ambiente que produce el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales. Asimismo, identifica las principales afectaciones a los factores ambientales de agua, suelo y aire, descritos a continuación.

- **Agua**

Para Díaz (1996) el efecto ambiental más serio es la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, por el vertimiento de los residuos a ríos y arroyos, así como por el lixiviado, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto. La descarga de los residuos sólidos a las corrientes de agua, incrementa la carga

orgánica y disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes y algas, causando la muerte de peces y plantas, generando malos olores y deteriorando su aspecto estético.
Asimismo, la descarga de residuos en las vías públicas, traen consigo la obstrucción de los cauces, canales y alcantarillados; en épocas de lluvia provoca inundaciones que en algunos casos ocasionan pérdidas tanto materiales como humanas.

- **Suelo**

Díaz (1996) La degradación de los suelos en los terrenos de los botaderos es otro gran problema, debido principalmente a la contaminación por la infiltración de sustancias tóxicas o muy difíciles de incorporar a los ciclos de los elementos naturales.

- **Aire**

Díaz (1996) Los residuos sólidos abandonados en botaderos deterioran la calidad del aire, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemas y los humos, que reducen la visibilidad y del polvo que arrastra el viento en los períodos secos, ya que puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y oculares, además de las molestias que causan los malos olores.

2.11. Marco Legal para el Manejo de los Residuos Sólidos.

Las normativas que regulan el manejo de residuos sólidos a nivel nacional son las siguientes:

3.1.1. Constitución de la República del Ecuador.

Según la constitución política de la república del Ecuador, capítulo V, sección II, del medio ambiente del 11 de agosto de 1998, establece en los siguientes artículos:

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 la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 66.- Reconoce y garantiza a las personas, en el numeral 27:

El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y ecuatorianos, sin perjuicio de otro previsto en la constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y racional.

13. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.

Art. 250.- El territorio de las provincias amazónicas forma parte de un ecosistema necesario para el equilibrio ambiental del planeta. Este territorio constituirá una circunscripción territorial especial para la que existirá una planificación integral recogida en una ley que incluirá aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales, con un ordenamiento territorial que garantice la conservación y protección de sus ecosistemas y el principio de sumak kawsay.

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

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

19. Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales.

Art. 267 Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

11. Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.

13. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.

14. Incentivar el desarrollo de las actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

Art. 397.- La Constitución de la república del Ecuador en su literal.

12. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

3.1.2. Ley de gestión ambiental.

Según la Ley de Gestión Ambiental decreto No. 37. Registro Oficial 245 de 30 de Julio de 1999. Establece en los siguientes Artículos que:

Art. 2 La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentable y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 9 Le corresponde al ministerio del ramo: (Autoridad Ambiental, capitulo II)

j) Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;

Art. 11 Para los efectos de esta ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las substancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

3.1.3. Ley de prevención y control de la contaminación.

La ley de prevención y control de la contaminación, Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418, capítulo II, de 10 de Septiembre del 2004, establece que:

Art. 13 Los ministerios de salud y del ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

Art. 14 Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte del ministerio de salud y del ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

Art. 15 El ministerio del ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales, que por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

El Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), establece para los gobiernos autónomos descentralizados municipales y parroquiales dentro de sus funciones, según el artículo 54.- Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

2.12. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

Según el Texto Unificado de Legislación Ambiental secundario (TULAS) en el libro VI, Anexo VI, REPÚBLICA DEL ECUADOR. Registro Oficial No. 991, 3 de Agosto de 1992. Norma para el Manejo de Desechos Sólidos establece:

De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Las municipalidades o personas responsables del servicio de aseo, de conformidad con las normas administrativas correspondientes podrán contratar o conceder a otras entidades las actividades de servicio.

La contratación o prestación del servicio a que hace referencia este artículo, no libera a las municipalidades de su responsabilidad y por lo mismo, deberán ejercer severo control de las actividades propias del citado manejo.

Los desechos clasificados como especiales tendrán un sistema diferenciado de recolección y lo prestarán exclusivamente las municipalidades, por sus propios medios o a través de terceros, pero su costo será calculado en base a la cantidad y tipo de los desechos que se recojan y guardará relación con el personal y equipos que se empleen en estas labores.

Según TULAS (1992) Los generadores o poseedores de desechos sólidos urbanos que por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación están obligados a proporcionar a la entidad de aseo una información detallada sobre el origen, cantidad, características y disposición de los desechos sólidos. Dicha entidad se encargará de llevar un control de los desechos sólidos generados.

Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligados a minimizar la producción de desechos sólidos y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Se deberán instaurar políticas de producción más limpia para conseguir la minimización o reducción de los desechos industriales.

Los vendedores ambulantes o asociaciones que los agrupan deberán mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus actividades y tener su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo, así como la coordinación de su recolección.

Según TULAS (1992) Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalizar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos. El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado

La entidad de aseo establecerá un período de tiempo máximo permitido a fin de que el titular de la obra retire la tierra y escombros, disposición que deberá ser acatada o en caso contrario, la entidad de aseo podrá retirar estos materiales, cobrando al infractor los costos que demande este servicio, con los recargos correspondientes.

La entidad de aseo podrá limpiar la vía afectada o retirar los materiales vertidos a los cuales se hace referencia, siendo imputados a los responsables los costos por los servicios prestados, con los recargos que fueren pertinentes.

Los propietarios, empresarios y promotores de las obras y trabajos serán responsables solidarios en el transporte de las tierras y escombros.
La responsabilidad sobre el destino final de las tierras y escombros, termina en el momento en que estos materiales son recibidos y descargados en los lugares autorizados para el efecto por la entidad de aseo.

TULAS (1992) Establece que los propietarios de terrenos y solares tienen las siguientes responsabilidades:

a) Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene, salubridad y seguridad, libre de desechos sólidos en general.
b) Ejecutar labores de desratización y desinfección de manera periódica.

Es de responsabilidad de los municipios la realización de trabajos de limpieza y mantenimiento de terrenos baldíos, en casos en que el propietario del terreno no realice la limpieza del mismo, con cargo de los gastos al propietario del terreno.

En caso de ausencia reiterada de los propietarios, previa autorización motivada del municipio, la entidad de aseo podrá acceder a la propiedad privada, e imputará a los propietarios los costos que esta acción demande.

TULAS (1992.) Cuando se trate de solares que no disponen del cerramiento correspondiente, la entidad de aseo dispondrá que el propietario o responsable del sitio, realice el cerramiento necesario, sin embargo, si esta disposición no se cumpliere dentro del plazo otorgado, la entidad de aseo podrá construir uno o varios cerramientos de tipo provisional o de carácter definitivo, para prevenir el grado de insalubridad. Los costos que demande la ejecución de los trabajos mencionados, la entidad de aseo los recuperará con recargos a los responsables, inclusive mediante la vía coactiva a través del municipio de la ciudad.

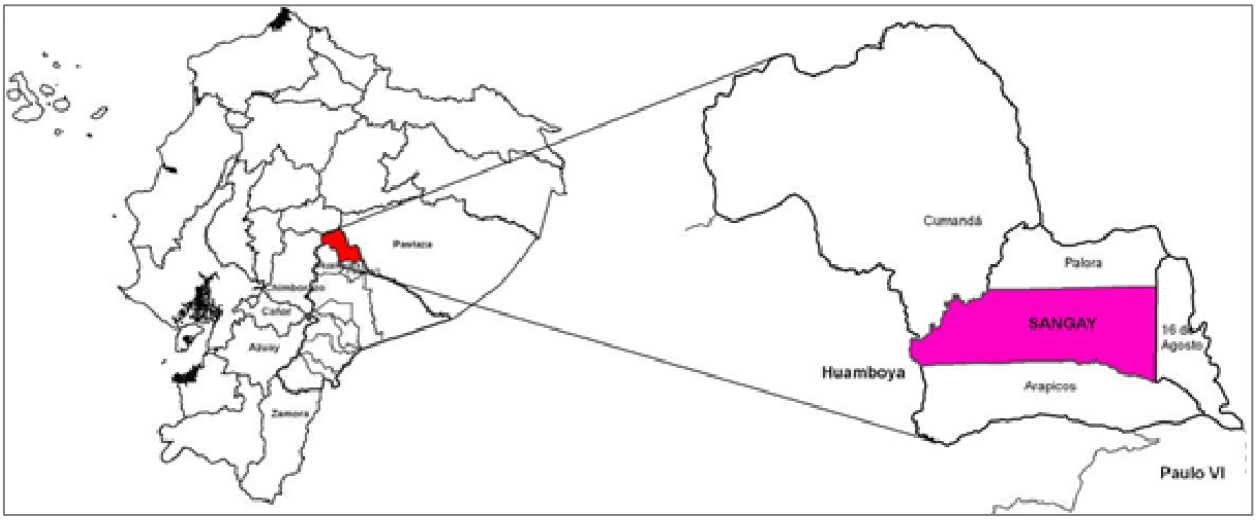
CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS

Localización y duración de la investigación.

El lugar de la investigación se llevó a cabo en la Parroquia Sangay, que se encuentra localizada en el cantón Palora (Provincia de Morona Santiago), dentro de las siguientes coordenadas geográficas: x = 168056, Y = 9801988. Abarca una superficie de 19605 ha. En un rango altitudinal que va desde los 800 a 2000 m.s.n.m. (ver anexo 8)

Figura 4. *Ubicación de la parroquia Sangay*



Fuente: INEC, 2001

Tiempo de investigación.

El tiempo de duración de la investigación fue de 6 meses a partir de su aprobación.

Condiciones Meteorológicas.

Presenta un clima variado que va del tropical húmedo de la Amazonía hasta el clima frio húmedo de las zonas andinas del volcán Sangay.

Precipitaciones altas abarcan desde mes de julio a diciembre y llegan hasta 5.000 mm; y el resto del tiempo con las precipitaciones bajas hasta 2000 mm se ubica en los meses de enero, febrero y marzo.

Tabla 5. *Condiciones Meteorológicas.*

CONDICIONES METEOROLÓGICAS	
Temperatura media anual:	22.5 ° C.
Vientos:	Diferentes direcciones primando la de norte a sur.
Luminosidad:	De 70% de radiación solar en temporada seca
Nubosidad:	Del 10 al 30 % en temporadas secas y del 80 al 100% en temporadas lluviosas.
Humedad relativa	85% de humedad.

Fuente: INAMI Palora ,2012

Precipitación cantón Palora.

Tabla 6. *Datos de Precipitación promedios de 10 años*

DATOS DE PRECIPITACION 2000 – 2011													
año / Mes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Prom
Enero	462,9	224,3	389	311,4	266,3	190	337	410	310,5	554,4	246,2	359,5	338
Febrero	322,1	309,3	331,1	391,9	125,6	406	445	245	298,8	423,8	322,7	312,2	328
Marzo	346,9	379,3	306,8	277,5	379	415	380,7	396	313,8	307,1	305,9	353,5	346
Abril	475,6	480	376	369	515,7	360	587,2	464	391,3	463,4	327	471,5	440
Mayo	754,4	508	293,6	389,2	490	230	177	446	277,2	353,3	553,9	219,3	391
Junio	508	469,2	475,2	391,4	310,5	529,6	330	291	324,2	264,5	226,7	188	359
Julio	330,6	437	472,7	354	372	393	194	248	214,5	135,2	324,1		315
Agosto	251,2	236,2	233,7	190,9	244	0	239	289	178,5	421,3	93,2		238
Septiembre	332,7	347,1	172,7	199,6	176	182	253	143,7	274,7	198	151,3		221
Octubre	361,7	558,8	326,6	311,6	216	280	426	259	260,9	257,7	319,6		325
Noviembre	446,4	176,0	364,5	291,8	438	170	295	476,8	22,4	231,5	186,3		282
Diciembre	346,6	459,5	333,4	341,8	316	402	427	405	224,6	228,7	385		364
Sumatoria	4939	4585	4075	3820	3849	3558	4091	4074	3091	3610	3118	1551	3697
Promedio	411,6	382,1	339,6	318,3	320,8	296,5	340,9	339	475,6	328,2	283,4	310,1	

Fuente: INAMHI Palora, 2012.

Materiales y Equipos.

Para la realización de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

Tabla 7. *Materiales y Equipos*

Materiales de Campo		
Guantes Quirúrgicos	Mascarillas	Botas de Caucho
Lápiz	Libreta de Campo	Registros de Campo
Croquis de la Parroquia	Borrador	Carta Topográfica
Fundas Plásticas	Palas	Rastrillo
Mas King	Baldes	Marcador permanente
Flexometro	Machetes	
Equipo de Campo		
Balanza de 10Kg	Cámara digital	GPS
Calculadora	Computador	
Materiales y Equipos de Oficina		
Hojas de papel bond A4	Internet	Fotocopias
Tinta de impresión	Memoria USB	Impresora

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Factores De Estudio.

Los factores de estudio que se consideró para la investigación son los siguientes:

- **Caracterización de los residuos sólidos.-** Se manipuló los residuos domésticos que se generaron en el centro poblado de la parroquia Sangay.
- **Producción Per cápita.-** La producción de residuos por habitante/día (PPC), resultó del total de residuos entre el número de habitantes del total de las casas muestreadas y esto entre la duración del muestreo.
- **Densidad.-** corresponde a la suelta, durante la recolección de los residuos sólidos, la misma se obtuvo a partir del peso de los residuos sobre el volumen.
- **Volumen.-** El volumen diario de cada residuo sólido se determinó utilizando la cantidad diaria de residuo generado y un recipiente con dimensiones conocidas.

Tabla 8. *Variables, Indicadores e Instrumentos en estudio*

Variables	Indicadores	Técnica	Instrumento
Características física de los Residuos Sólidos	Peso Densidad Volumen Producción Per-Cápita Composición física	Método de Cuarteo	Formatos de Registro
		Observación en el Campo	Guía de Observación
Manejo de los Residuos Sólidos	Generación Separación Recolección y Transporte Tratamiento y Disposición Final	Encuesta	Encuestas

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Diseño del Estudio.

La estrategia metodológica que se aplicó es la investigación-acción, inscrita en el paradigma socio-critico, ya que la misma es tratada a partir de una misma situación actual o realidad del entorno; lo que permitió identificar los factores de incidencia respecto al objeto de estudio y de forma elaborar el Plan de manejo de residuos sólidos de la parroquia Sangay, en mejora de los procedimientos, actividades, acciones, etc…con la finalidad de fortalecer la gestión de la misma.

Se identificaron el número de familias existentes dentro del centro poblado de la parroquia Sangay, sin embargo no se procedió a la estratificación por estratos sociales por considerar homogéneas los ingresos económicos familiares, tomando en consideración a muestrear a todo el centro poblado de la parroquia Sangay.

Para el diseño del estudio se socializó el proyecto con las autoridades dando a conocer los objetivos y metas propuestas que permitan formular el plan de manejo de los residuos sólidos.

Sobre la base de la estrategia metodológica, los métodos utilizados para el desarrollo del siguiente proyecto de investigación fueron:

Métodos teóricos.

- **Histórico-lógico:** para el desarrollo de la investigación bibliográfica existente y que tributa en el fortalecimiento científico de la temática, motivo de estudio.
- **Análisis y síntesis de la investigación:** a partir de la revisión de la literatura especializada.
- **Inductivo-Deductivo:** para el diagnóstico de la situación de la gestión de los residuos dentro de la parroquia por las entidades competentes.

Métodos empíricos.

- **Técnica:** Encuesta, **Instrumento:** cuestionario estructurado.
- **Técnica:** observación directa, **Instrumento:** ficha de observación.

Análisis matemáticos y estadísticos: para la sistematización de los datos obtenidos, utilizando programas computarizados.

Descriptiva o Deductiva.

Esta clase de estadística se utiliza con el propósito de recolectar, describir y resumir un conjunto de datos obtenidos. Estos pueden visualizarse de manera numérica y gráfica.

Se basó en la observación de hechos reales, observación de campo, método de recolección de información en la zona donde se aplicó la investigación.

Se realizó investigación de campo para comprender y analizar el manejo de los residuos sólidos.

Técnicas de recopilación de Información

3.8.1. Distribución de manzanas.

Dentro del centro poblado de la Parroquia Sangay existen en su totalidad 9 manzanas de acuerdo a los planos, sin embargo en las áreas más consolidadas se identificaron a siete manzanas, las cuales se seleccionaron para el estudio y muestreo de los residuos sólidos, considerando como las más pobladas. (Ver anexo 2). Pero en el momento del muestreo no se procedió a calcular el tamaño de la muestra por considerar una población muy reducida de 395 habitantes aproximadamente y se tomó en consideración a toda la población en general.

3.8.2. Entrega de fundas.

Una vez identificado las zonas más consolidadas, se procedió a la entrega de fundas plásticas en cada domicilio, para la recolección de los residuos, con el apoyo de 4 voluntarios, esta actividad se repitió durante los tres muestreos realizados en diferentes fechas.

Figura. 5. *Entrega de fundas en los domicilios.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

3.8.3. Pesaje.

Después de entregadas las fundas, cada día se procedió a retirar los residuos y trasladados en el centro de acopio temporal establecido para el estudio, procediendo al pesaje y caracterización de los mismos

Figura. 6. *Pesaje de los residuos.*



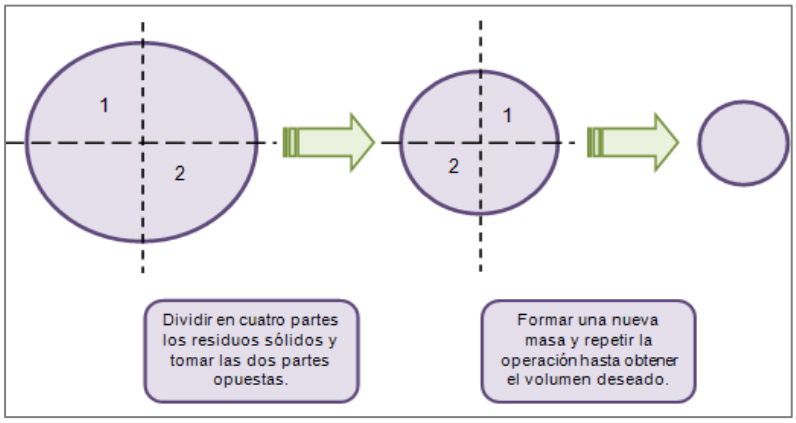
Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

3.8.4. Método de Cuarteo

Según la CONAM (2001) La forma de realizar un muestreo para residuos sólidos urbanos, establece el método de cuarteo para las diferentes determinaciones de campo y laboratorio. El objetivo es contar con residuos de características homogéneas.

Para la caracterización de los residuos sólidos domésticos generados en la Parroquia Sangay, se realizó mediante la aplicación del Método del cuarteo.

Grafico 1. *Método de cuarteo.*



Fuente: CONAM, 2001.

3.8.5. Encuesta

A través de este método se obtuvo información requerida, sobre el criterio de la población y de los dirigentes y autoridades de la parroquia, sobre el manejo de los residuos actuales de los residuos sólidos.

También se dio a conocer a la población los objetivos que se plantean sobre el plan de manejo de residuos sólidos que se va a realizar.

3.8.6. Observación Directa.

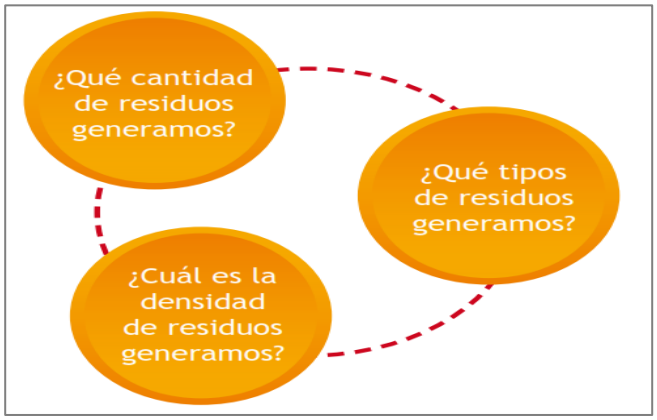
A través de este método se pudo documentar lo observado durante el proceso de recolección información, de esta forma se registrará la información de campo.

3.9. Metodología para la determinación de la generación de residuos sólidos.

Según Kunitoshi Sakurai (1982), A nivel de América Latina y el Caribe se ha adoptado la metodología de Sakurai para ejecutar el estudio de caracterización, a fin de ser implementado en los centros poblados o albergues con una población aproximada de 100 habitantes. Sin embargo esta metodología deberá adaptarse a las condiciones de cada ámbito de estudio.

El estudio de caracterización de residuos permitió responder a estas tres preguntas:

Grafico 2. *Metodología para la determinación de la generación de los residuos.*



Fuente: Kunitoshi S, 1982.

Para la realización de este trabajo se consideró a los residuos sólidos, mediante la elaboración de un plan de manejo con la aportación e interés del GAD Parroquial de Sangay, con el propósito de servir a la comunidad y como complemento de los demás proyectos que se están realizando para mejorar la calidad de vida de la población en general y contribuir al desarrollo sustentable.

3.9.1. Pasos seguidos para la determinación de los residuos sólidos.

3.9.2. Socializar el proyecto con las autoridades.

Para ello se realizó la visita al centro poblado de la Parroquia Sangay se socializó e informó el proyecto a las autoridades, representantes de la Junta Parroquial, entre otros, se dio a conocer los objetivos y metas propuestas que permitieran formular el plan de manejo de residuos sólidos. (Ver anexo 3).

3.9.3. Utilización de medios de comunicación para comunicar la ejecución del proyecto de investigación.

Con el apoyo del Presidente del gobierno Parroquial de Sangay y el Sr. Hipólito Sanchima Vocal del Gobierno Parroquial se logró socializar el plan de investigación mediante la utilización de equipos de amplificación en lo referente al plan de estudios de residuos sólidos producidos por la Parroquia Sangay, en la cual se dio a conocer los planes y objetivos que presenta el plan de manejo, de esta manera, se logró socializar el tema de los residuos sólidos.

3.9.4. Recolección de Información.

Con la finalidad de establecer la línea base de la presente investigación con todos los actores relacionados con la producción de residuos sólidos, se estableció una reunión con la persona encargada de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de la parroquia Sangay, con la cual se logró recolectar información acerca de la problemática y las debilidades en cuanto se refiere al manejo de residuos sólidos.
Es importante mencionar que la encuesta se aplicó únicamente al centro poblado de la Parroquia Sangay ya que aquí se concentra la mayor cantidad de residuos sólidos que produce la parroquia.

Para Cadena (2008) Se diseñó una encuesta para la cual (anexo 4) y se tomó como referencia a la encuestas de estudios ejecutados sobre esta misma temática, considerando preguntas sobre manejo de residuos sólidos, tomando en cuenta las particularidades que se presentó en la Parroquia Sangay, realizándose la encuesta de casa en casa para recopilar la información requerida.

La encuesta se aplicó únicamente al centro poblado de la Parroquia Sangay obteniendo un total de 50 encuestas realizadas de puerta en puerta a las diferentes familias, este dato correspondiente al 80% del total de las familias asentadas en la cabecera Parroquial de Sangay siendo satisfactoria la participación y la colaboración de los habitantes, el 20% restante no se consideró para el cálculo de la tasa per cápita ya que son familias que pasan los fines de semana o feriados en sus casas pues trabajan en la ciudad de Palora, Puyo y Macas; por tanto se considera el número de encuestas realizadas al100% del total de la población perteneciente al centro poblado de la Parroquia de Sangay, para determinar los datos de cantidad de residuos sólidos y tasa Per cápita.
Una vez que se obtuvo la información de campo, se procedió con la tabulación y ordenamiento de datos obtenidos con las encuestas.

3.9.5. División y Ubicación de la población en zonas.

Para la división y ubicación se utilizó el plano de la parroquia Sangay, para conocer los barrios existentes, (anexo 2), el total de la población de la parroquia Sangay según el (INEC, 2010) es de 1560 habitantes que representa el 100%, se tomó una población de 395 habitantes que representa el 25% por considerar un sector más poblado con mayor generación de residuos sólidos dentro de la parroquia Sangay.

Sin embargo para en el presente estudio no se determinó el tamaño de la población ni el número de muestras, ya que la población es muy reducida aproximadamente de 395 habitantes y por ello se procedió a muestrear a toda la población. (Anexo 5)

Aun así se muestra la metodología para determinar el tamaño de la muestra, se aplica la siguiente formula estadística, que nos permite obtener el tamaño a muestrear. Esta fórmula es utilizada para planes de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios, la cual no fue necesaria en el presente estudio.

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

(Kunitoshi Sakurai, 1982.)

Dónde:

σ^2 = desviación estándar.

E= Error permisible.

N = total de viviendas

Z1-α =1.96 Coeficiente de Confianza al 95%.

3.10. Determinación de la generación de residuos.

3.10.1. Cantidad de Residuos Sólidos.

Mediante el pesaje con una balanza, se pesaron por separado las cantidades de residuos; tanto orgánicos como inorgánicos, cabe mencionar que estas familias fueron anticipadas para que no boten la basura y poder determinar de esta manera la cantidad de residuos sólidos que generan en un día, y a la semana.

De esta manera se procesó los datos y se obtuvo la tasa per cápita de producción de residuos sólidos para el centro Poblado de la Parroquia Sangay con el fin de dar a conocer la cantidad de residuos sólidos que genera cada habitante en el día.

Para el analisis de la producción de los residuos sólidos domésticos se procedió de la siguiente manera: Se entregó diariamente a cada vivienda fundas de basura codificadas, para depositar la basura producida durante el dia; al dia siguiente se procedió a recolectar las bolsas con los residuos, entregando a cambionuevas fundas, este procedimiento se volvió a repetir durante un periodo de 7 dias.Los residuos recolectados fueron llevados al centro de acopio temporal (ver anexo 6, imagen 4), donde se realizó la caracterizacion de los residuos, determinando su peso, volumen, densidad y producción per cápita.

El muestreo de los residuos solidos se realizo en un tiempo de tres semanas es decir, tres repeticiones en diferentes fechas con el objetivo de tener tener reultados representativos que nos permitan comparar los resultados obtenidos, de esta forma tomar mejores desiciones en la formulacion del Plan de manejo de residuos solidos de la Parroquia en cuestión.

3.10.2. Composición física de los residuos sólidos.

Basicamente se trata de identificar la masa de los distintos componentes de los residuos.

Los valores de la composicion de los residuos sólidos, se describen en terminos de porcentajes en masa y contenidos como la materia orgánica, papeles y cartones, escombros plásticos, vidrios, varios (textil, madera, suelo), etc.

La necesidad de conocer la composicion de los residuos sirve para diferentes propósitos, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, identificacion de residuos, estudio de politicas de gestion de manejo, etc.

Una ves obtenidos los pesos individuales de los residuos de los tres muestreo realizados en la diferentes fechas se realizo una suma total del peso de cada tipo residuo por dia muestreado, para obtener un solo valor, esto sirvió para poder manejar con facildad y en forma uniforme los datos obtenidos.

La determinacion de la composicion fisica de los residuos sólidos se realizó para cada muestreo, esto se determinara a partir del peso de cada componente (Pi) y del peso total de la basura (Wt). Es decir

Porcentaje % = (Pi) 100/Wt

Pi: Peso de cada Componente en los residuos.

Wt: Peso total de los residuos recolectados en el día.

En el centro poblado de la parroquia Sangay.

3.10.3. Estimación Teórica de Producción Per Cápita (PPC).

Despues de determinar la cantidad de residuos solidos generados en el área muestreada, se procedió a determinar la generacion per cápita total diaria de zona muestreada.

- Se utilizó el total de residuos recolectados por día de muestreo.
- Se pesó diariamente (w) el total de las bolsas recogidas.
- Se calculó el peso total promedio diario de residuo sólido
- Sobre el número total de viviendas y el peso total promedio diario.
- se determinó la PPC, dividiendo el peso total promedio diario de las bolsas (Wt) entre la poblacion total del centro poblado de la parroquia, es decir; Generacion total per capita diaria de residuos sólidos.

$$Generación\ per\ cápita\ diaria\ de\ residuos\ (gpc) = \frac{Peso\ de\ residuos\ (kg/vivienda/día)}{Habitantes\ de\ vivienda}$$

3.10.4. Cálculo de la densidad de los residuos sólidos.

Para el cálculo de la densidad de los residuos generados en la parroquia, se lo realizó en un recipiente de diámetros conocidos que sirva como depósito estándar.

- Se preparó un recipiente de alrededor de 100 litros que sirva para el muestreo y una balanza de pie.
- Se pesó el recipiente vació (W1)
- Se depositó sin hacer presión el residuo que se recolecto durante los días de muestreo, se dejó caes el recipiente de una altura no mayor a diez cm, por varias veces de tal manera que se llenó los espacios vacíos.
- Luego se pesó el recipiente lleno de residuos (W2) y por diferencia de pesos se obtuvo el peso de la basura (W)

  Una vez obtenido el peso de la basura se calculó la densidad, dividiendo el peso de la basura (W) entre el volumen del recipiente. Se determinó para cada uno de los componentes de los residuos sólidos.

$$\mathbf{D = m/v\ (Kg/L)}$$

3.10.5. Cálculo del volumen de Residuo sólido.

El volumen diario de cada residuo sólido se determinó utilizando la cantidad diaria de residuo generado y un recipiente.

- Se colocó el residuo (papel, plástico, varios, etc.) en el recipiente
- Se procedió a Mover el recipiente para llenar los espacios vacíos
- Luego se midió la altura diaria del residuo que alcanza en el recipiente
- Se realizó para cada tipo de residuo sólido
- Una vez obtenida la altura alcanzada por el residuo se realizó el cálculo siguiente:
  $V = \pi d^2 h/4$
- Se determinó el volumen diario, luego se calculó el volumen promedio diario
- El volumen promedio diario se obtuvo sumando el volumen y dividiendo para 8 que es el periodo de muestreo.

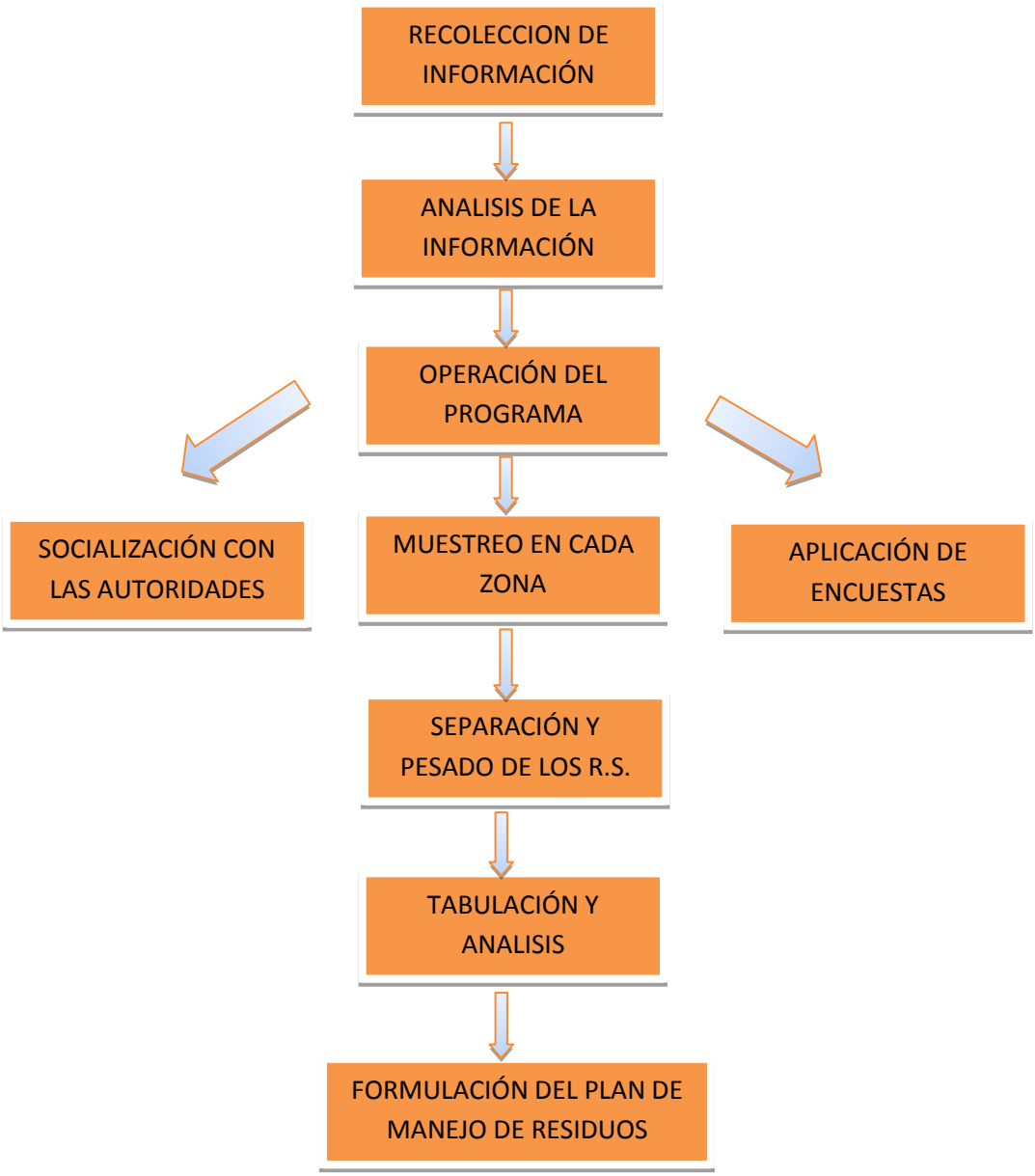
3.11. Manejo de la Investigación.

El proceso metodológico seguido para llevar a cabo la recopilación y el procesamiento de la información en esta investigación es la siguiente:

a. Reunión informativa y de presentación del estudio, a las autoridades y la comunidad.
b. Determinación del número de muestra; se tomó el 25% del total de la población por considerar una zona de mayor población y mayor generación de residuos sólidos dentro de la parroquia Sangay.
c. Identificación de las viviendas que componen la muestra, se identificaron 59 viviendas en su totalidad.
d. Recolección de los residuos diarios en cada vivienda.
e. Pesaje y caracterización de los residuos recolectados.
f. Determinación de la densidad de los residuos, para cada componente.
g. Determinación de la generación per cápita, diaria, total y promedio de la parroquia.
h. Determinación de la generación total de residuos, en los tres muestreos.
i. Formulación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

3.11.1. Proceso Metodológico.

Grafico 3. *Proceso metodológico.*

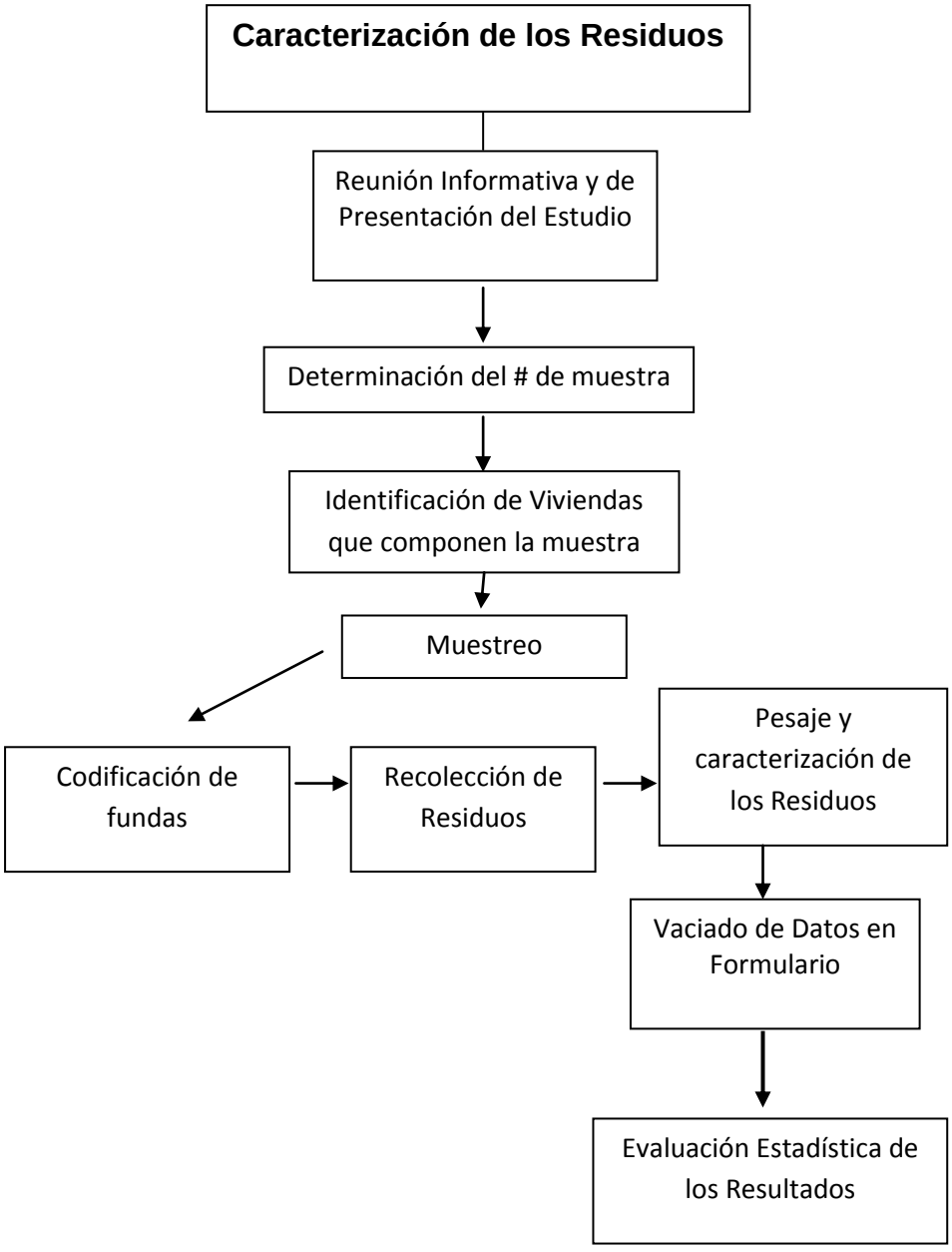


Fuente: CONAM, 2001.

3.11.2. Procedimiento de Campo.

En el siguiente gráfico se observa la metodología empleada en este estudio.

Grafico 4. *Metodología de Campo*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

CAPITULO IV.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Análisis del sistema actual de manejo de los residuos sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay.

En la actualidad todo el manejo de los residuos sólidos de la parroquia Sangay es responsabilidad de la municipalidad del cantón Palora, a través de la unidad municipal de Desarrollo Sustentable. El funcionario responsable de la parte operativa de la gestión de los residuos sólidos en el Cantón Palora es el comisario municipal en coordinación con otros departamentos vinculados a la gestión.

Al momento está en vigencia la aplicación de una fase por el servicio que se está prestando de acuerdo a la Ordenanza Municipal del Cantón Palora, para el manejo integral de residuos sólidos, aprobada el 6 de mayo del 2008, que se detalla a continuación.

Tabla 9. *Costos por recolección de los residuos sólidos urbanos según tipo de vivienda.*

Categorías socio-económicas	**Tasa anual**	**Tarifa a cobrar (usd.)**
Residencial	0,92	1,10
Comercial	1,05	1,30
Industrial	1,19	1,44
General	1	1,10

Fuentes: Cadena E, 2008.

La municipalidad está subsidiando alrededor del 58% del costo total de la prestación del servicio, esto únicamente referido a los costos de operación y mantenimiento, es decir sin considerar costo de reposición de equipos y vehículos.

La recolección se realiza de forma inter diaria, los días Lunes, Martes, Miércoles y viernes. Y los fines de semana en las parroquias, es decir el servicio de recolección en la Parroquia Sangay se los realiza todos los días sábados.

4.1.1. Programas de educación sanitaria.

No se ha emprendido hasta el momento con campañas de promoción y educación sanitaria en la parroquia por parte de la municipalidad, se espera que estos programas acompañen los procesos constructivos de los sistemas a implementarse, para el efecto existen instituciones que consideran estas actividades como parte de sus planes de apoyo institucionales.

Se deberán considerar en estos programas las diferentes fases de la gestión de residuos, desde la generación hasta la disposición final, dando énfasis a tres aspectos claves: La reducción, la reutilización y la recuperación de los residuos.

Dentro de este aspecto, es importante la generación de capacidades institucionales al interior de la municipalidad que garanticen la sostenibilidad del proyecto ya que esta actividad tiene un carácter de permanente.

4.1.2. Almacenamiento temporal.

Al no existir una normativa institucional que regule el tipo y tamaño del recipiente para el almacenamiento temporal la población tiende a utilizar cualquier tipo de recipiente para este propósito, entre los más comunes están las fundas plásticas, recipientes plásticos de varios tipos, recipientes metálicos, etc. (ver anexo 1. Imagen 1, 2, 3, 4 y 5)

Existe sin embargo, la predisposición de normar esta situación y uniformizar los recipientes para almacenamiento temporal, considerando que esta actividad además de mejorar la estética de la parroquia, optimizará tiempos de recolección, disminuirá posibles problemas de salud al personal encargado de la recolección al levantar tachos con pesos excesivos. En la parroquia no se dispone de recipientes peatonales para la recepción de residuos de los transeúntes. A pesar de que este no es un problema en la actualidad debido al tamaño de la población, a futuro se deberá proveer la implementación de estos dispositivos.

4.1.3. Barrido público.

En la actualidad no existen personas encargadas al barrido de las calles de la parroquia, en vista de que la gran mayoría de las calles presentan condiciones de calzada no apropiadas para el barrido, sin embargo el GAD parroquial ha predispuesto una persona que se encarga de la limpieza y mantenimiento del parque central; además, existe la buena costumbre de los habitantes de mantener aseada la vereda y la vía, frente a su domicilio.

4.1.4. Recolección y transporte.

Para la recolección y transporte de los residuos la municipalidad dispone de un vehículo recolector que no se encuentra en muy buenas condiciones, es por esta razón que es frecuente recurrir a una volqueta para la prestación de este servicio.

Esto acarrea problemas en las vías, ya que se ven residuos esparcidos. La recolección se hace de puerta a puerta y para ello se dispones de tres jornaleros municipales permanentes que realizan el trabajo. La recolección se realiza de forma semanal es decir los días sábados, se recoge el total de los residuos generados ya sea orgánicos e inorgánicos conjuntamente.

Se estima que la cobertura del servicio es del 80%, bajo el criterio de la población que lo manifiestas, esto debido básicamente a la ausencia de recipientes en lugares públicos.

4.1.5. Disposición final.

En la actualidad, la totalidad de los residuos generados son dispuestos a cielo abierto a aproximadamente a 15km de la ciudad de Palora, específicamente en las orillas del río Pastaza, esta práctica está causando impactos negativos de consideración en toda el área de influencia del botadero y con mayor incidencia en la calidad del agua del mismo río. No se observa ningún tipo de infraestructura que mitigue la afectación que se está produciendo en el medio ambiente.

La población de la parroquia no está satisfecha con el tratamiento actual de los residuos sólidos generados en el centro poblado de la parroquia, por parte de la municipalidad del cantón Palora.

4.2. Caracterización de Los Residuos Sólidos del centro poblado de la Parroquia Sangay.

Como resultado del muestro de residuos sólidos realizado del 14 al 20 de Octubre del 2012, del 28 de Noviembre al 04 de diciembre y del 11 al 17 de Diciembre en la Parroquia Sangay, se presenta el análisis de los resultados de la composición física, Producción Per-cápita (PPC) y Total, densidad y el volumen de residuos que se genera en el sector. La información obtenida no se comparó con estudios anteriores al no existir alguno, sin embargo se realizó comparaciones entre los diferentes resultados obtenidos en los tres muestreos realizados en diferentes fechas.

En las siguientes tablas se muestra los resultados de los diferentes muestreos realizados en diferentes fechas del centro poblado de la parroquia Sangay, y el peso total de cada componente.

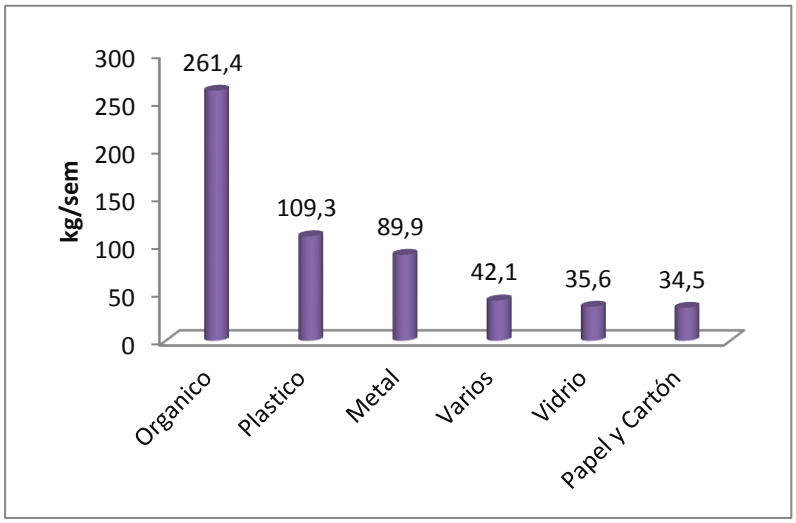
4.2.1. Resultados del muestreo uno.

Tabla 10. *Residuos sólidos generados en la Parroquia Sangay, muestreo 1*

MUESTREO 1 (kg)								
Tipos de residuos	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total kg/sem
Orgánico	32,6	55,6	48	26,9	41,1	35,1	22,1	261,4
Plástico	15,4	18	19,3	13,6	12,8	18,3	11,9	109,3
Metal	8,1	27,1	12,3	12,5	11,2	12,2	6,5	89,9
Varios	3,2	12,6	4,3	8	6,6	2,3	5,1	42,1
Vidrio	5,2	10,1	4	6,9	3,6	2,4	3,4	35,6
Papel y cartón	3,3	9,2	3,9	4	7,5	2	4,6	34,5
Total	67,8	132,6	91,8	71,9	82,8	72,3	53,6	572,8

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Grafico 5. *Peso de cada residuo generado en el centro poblado de la Parroquia Sangay en el primer muestro.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

En el gráfico anterior se observar los resultados obtenidos en el primer muestreo, realizado en el centro poblado de la parroquia Sangay, determinando así, que el residuo orgánico es el generado en mayor proporción con un peso de 261,4 kg/semana, seguido del plástico con 109,3 kg/semana, el metal con 89,9 kg/semana, varios, (textil, madera, suelo) con 42,1 kg/semana, el vidrio con un peso de 35,6 kg/semana y el residuo que en menor cantidad se genera es el Papel y cartón con un peso semanal de 34,5 kg.

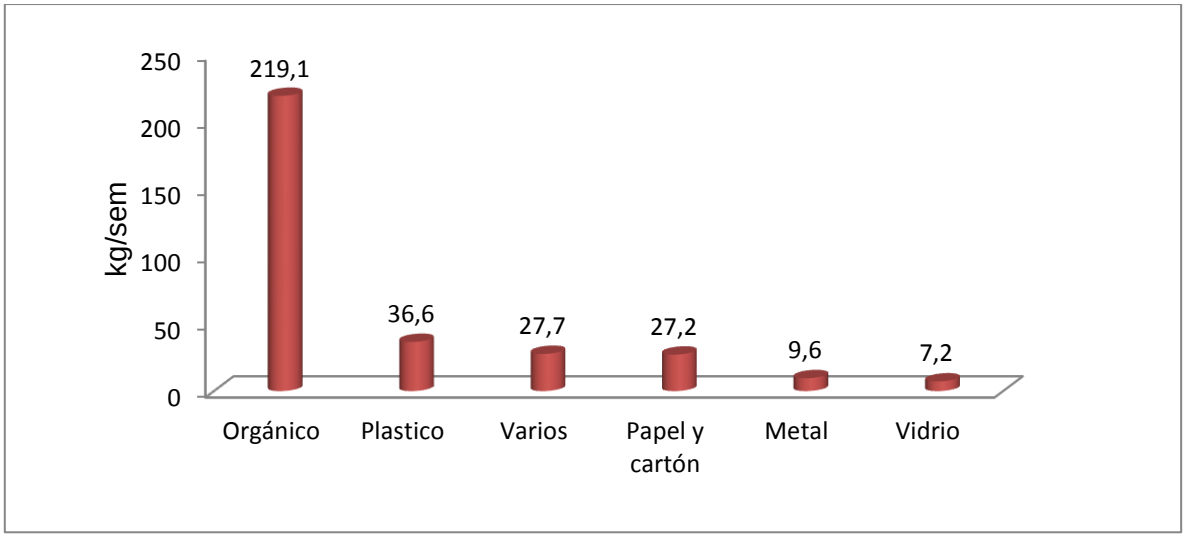
4.2.2. Resultados del segundo muestreo.

Tabla 11. *Residuos sólidos generados en la Parroquia Sangay, muestreo 2.*

MUESTREO 2 (kg)								
Tipos de residuos	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total kg/sem
Orgánico	22,6	50,6	23,4	31,4	35,8	25,1	30,2	219,1
Plástico	4	7,6	6,1	5,3	4,5	4,2	4,9	36,6
Varios	3,1	3,4	2,2	5,4	5,4	4	4,2	27,7
Papel y cartón	3,5	5,2	4,3	3,5	2,8	4,5	3,4	27,2
Metal	2,1	1,4	0,4	2	0,9	0,4	2,4	9,6
Vidrio	1,4	1,1	0,2	1,3	1,2	0,6	1,4	7,2
Total	36,7	69,3	36,6	48,9	50,6	38,8	46,5	327,4

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Grafico 6.*Peso de cada residuo generado en el centro poblado de la Parroquia Sangay en el segundo muestro.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

El gráfico anterior ilustra los resultados obtenidos en el segundo muestreo, determinando que sin duda el residuo que más se genera es el Orgánico con 291,1 kg/sem, seguido del plástico con 36,6 kg/sem, varios (textil, madera, suelo) con 27,7 kg/sem, el residuo metal con 9,6 kg/sem, el vidrio con un peso de 7,2 kg/sem y por último el residuo papel y catón siendo el de menor peso con 3,5 kg a la semana.

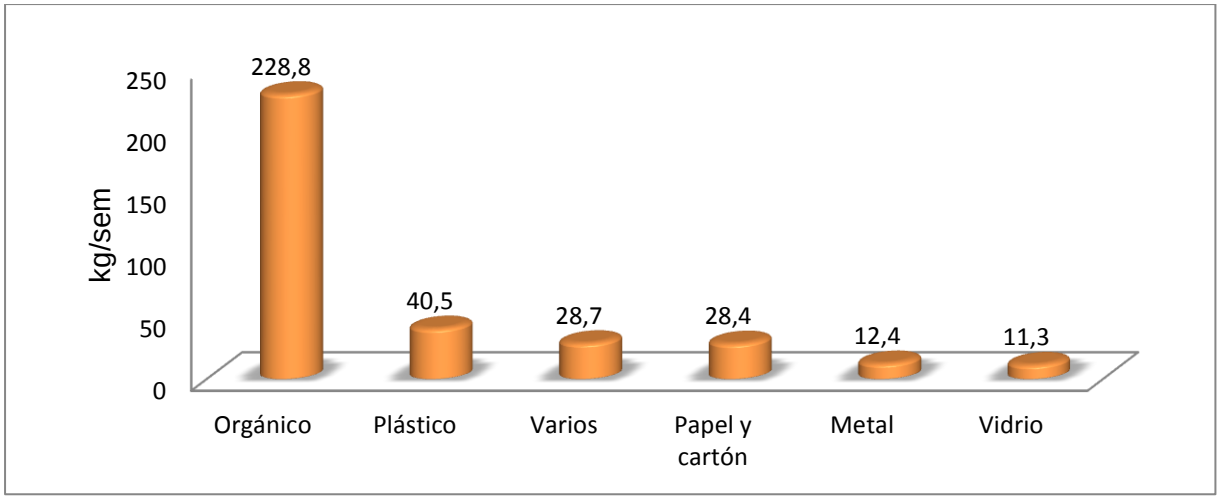
4.2.3. Resultados del tercer muestreo.

Tabla 12. *Residuos sólidos generados en la Parroquia Sangay, muestreo 3.*

MUESTREO 3 (kg)								
Tipos de residuos	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total kg/sem
Orgánico	26,8	40,6	55,6	22,3	30,6	20,4	32,5	228,8
Plástico	3	9,2	5,8	7,2	6,3	6,1	2,9	40,5
Varios	3,2	2,4	3,6	4	5,6	5,1	4,8	28,7
Papel y cartón	3,5	4,9	5,4	4,1	1,8	5,1	3,6	28,4
Metal	2,2	2,6	1,5	1	2,1	0,9	2,1	12,4
Vidrio	2,6	0,9	2,2	0,6	1,8	0,7	2,5	11,3
Total	41,3	60,6	74,1	39,2	48,2	38,3	48,4	350,1

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Grafico 7. *Peso de cada residuo generado en el centro poblado de la Parroquia Sangay en el tercer muestro.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

En el grafico anterior se muestran los resultados del tercer muestreo realizado en el centro poblado de la parroquia Sangay, determinando así los siguientes los pesos de cada residuo, la materia orgánica con un peso de 228,8 kg/sem, el plástico con 40,5 kg/sem, varios (textil, madera, suelo) con un peso de 28,7 y papel y cartón con un peso de 28,4, el metal con 12,4 kg/sem, y por último el residuos que en menor cantidad se genera es el vidrio, apenas con 11,3 kg a la semana.

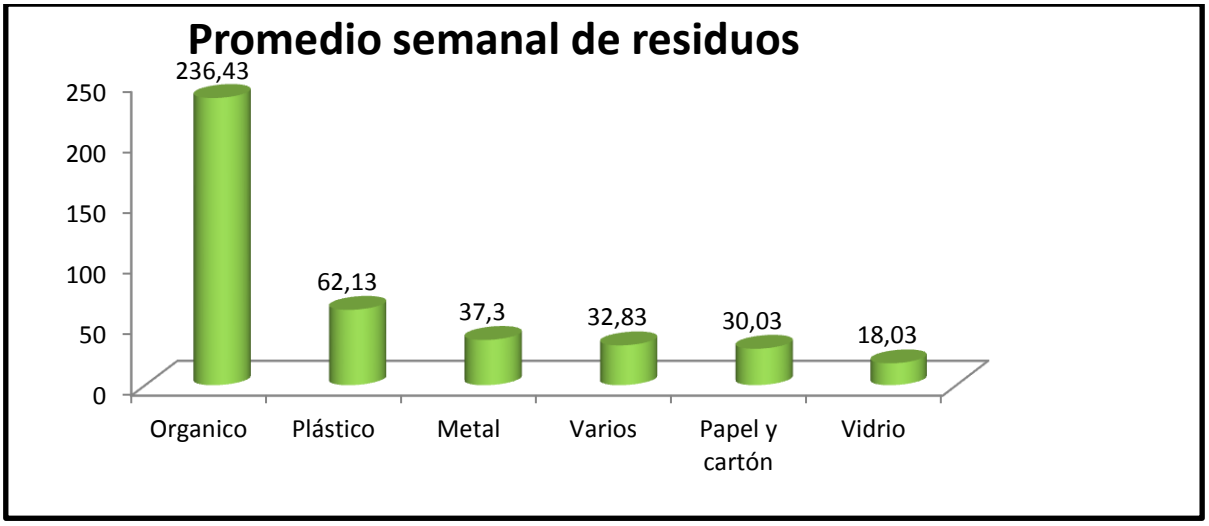
4.2.4. Promedio total de los tres muestreos.

Tabla 13. *Promedio total semanal de residuos sólidos.*

Componentes	Semanas muestreados (kg)				
	Muestre 1	Muestre 2	Muestreo 3	Acumulado	Promedio
Orgánico	261,4	219,1	228,8	709,3	236,43
Plástico	109,3	36,6	40,5	186,4	62,13
Metal	89,9	9,6	12,4	111,9	37,30
Varios	42,1	27,7	28,7	98,5	32,83
Papel y cartón	34,5	27,2	28,4	90,1	30,03
Vidrio	35,6	7,2	11,3	54,1	18,03
Total	572,8	327,4	350,1	1250,3	416,77

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Grafico 8. *Promedio total de residuos sólidos para la parroquia Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

De acuerdo a los resultados, en el siguiente gráfico observamos que el residuo orgánico presenta mayor valor promedio de 236,46 Kg/semana y por lo tanto es el que más se genera en el sector, mientras que el vidrio presenta un valor promedio de 18,03 Kg/semana, y es el residuo que menos se genera en el centro poblado de la Parroquia Sangay.

4.3. Composición Física de los Residuos Sólidos

La composición física de los residuos sólidos comprende la identificación de los componentes individuales de los residuos domiciliares. A continuación se presentan los porcentajes promedios de cada uno de los componentes de los tres muestreos realizados en el centro poblado de la Parroquia Sangay.

4.3.1. Resultados del muestreo 1.

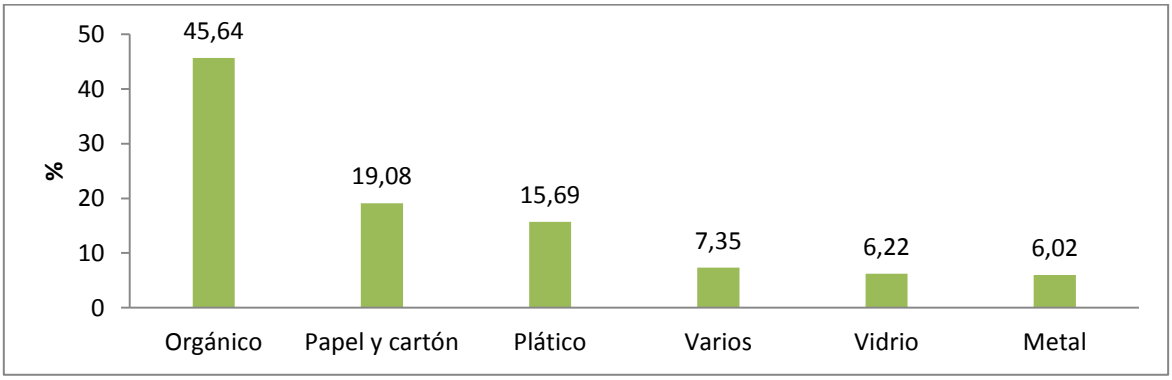
Tabla 14. *Composición física de los residuos sólidos del primer muestreo.*

COMPOSICION FISICA, MUESTREO 1 (%)								
Componentes	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total semana

Materia orgánica	48,08	41,93	52,29	37,41	49,64	48,55	41,23	45,64
Papel y cartón	22,71	13,57	21,02	18,92	15,46	25,31	22,2	19,08
Platico	11,95	20,44	13,4	17,39	13,53	16,87	12,13	15,69
Vidrio	7,67	7,62	4,36	9,59	4,35	3,32	6,34	6,22
Metal	4,87	6,94	4,25	5,56	9,05	2,77	8,58	6,02
Varios	4,72	9,5	4,68	11,13	7,97	3,18	9,52	7,35
Total %	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Grafico 9. *Composición física semanal de los residuos sólidos del primer muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

De acuerdo al primer muestreo realizado, se presenta los siguientes resultados; Siendo la materia orgánica la más predominante, presentando un total acumulado de 45,64%, En el segundo lugar observamos al componente, papel y cartón con un total acumulado de 19,08% a la semana, en tercer lugar ocupa el componente, plástico con un valor de 15,69% a la semana, en cuarto lugar tenemos al componente varios con un total de 7,35%, el componente vidrio con 6,22% a la semana y por ultimo al componente metal con 6,02% a la semana, estos valores corresponde a la suma total de los residuos sólidos generados en la Parroquia Sangay en el primer muestreo que es de 572.8kg/semana.

4.3.2. Resultados del muestreo 2.

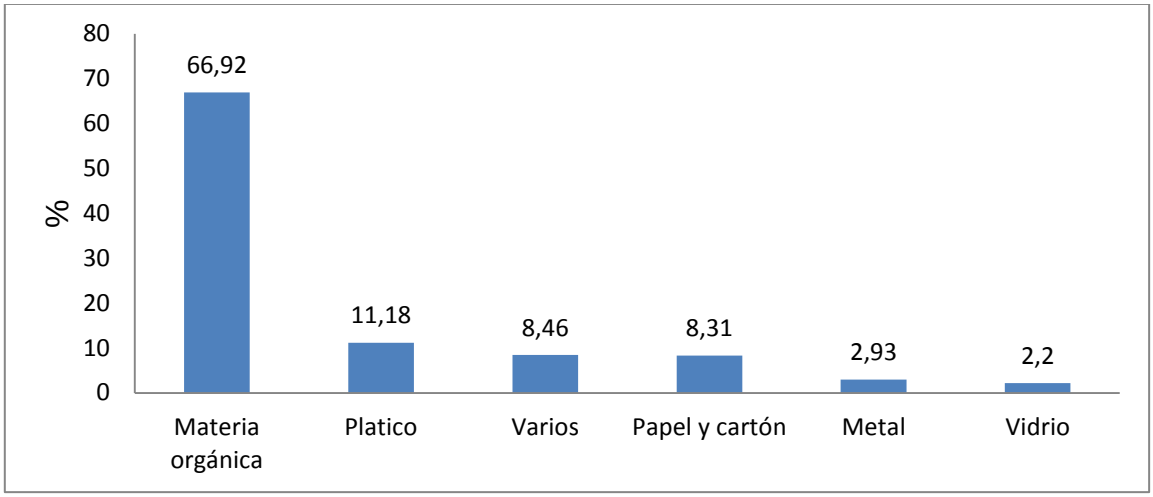
Tabla 15. *Composición física de los residuos sólidos del segundo muestreo.*

COMPOSICION FISICA MUESTREO 2 (%)								
Componentes	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total semana
Materia orgánica	61,58	73,02	63,93	64,21	70,75	64,69	64,95	66,92

Platico	10,9	10,97	16,67	10,84	8,89	10,82	10,54	11,18
Varios	8,45	4,9	6,01	11,04	10,67	10,31	9,03	8,46
Papel y cartón	9,54	7,5	11,75	7,16	5,53	11,6	7,31	8,31
Metal	5,72	2,02	1,09	4,09	1,78	1,03	5,16	2,93
Vidrio	3,81	1,59	0,55	2,66	2,37	1,55	3,01	2,2
Total %	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 10. *Composición física de los residuos del segundo muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el segundo muestreo realizado se obtuvo los siguientes resultados, las mismas que se detalla a continuación: el residuos que mayor porcentaje estableció fue la materia orgánica con un total de 66,92%, el plástico con un total acumulado de 11,18% a la semana, varios con 8,46%, en cuarto lugar tenemos al componente papel y cartón con 8,31%, metal con 2,93% a la semana y por último el residuo de menor porcentaje se estableció el vidrio con 2,2% a la semana.

4.3.3. Resultados del muestreo 3.

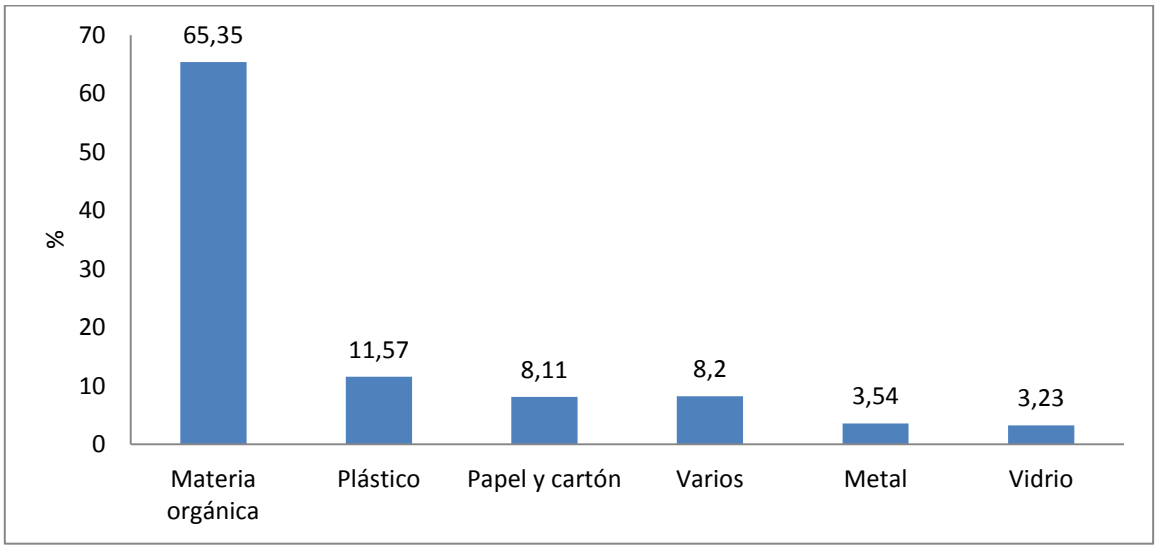
Tabla 16. *Composición física de los residuos sólidos del tercer muestreo.*

COMPOSICION FISICA MUESTREO 3 (%)								
Componentes	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total semana
Materia orgánica	64,89	67	75,03	56,89	63,49	53,26	67,15	65,35
Plástico	7,26	15,18	7,83	18,37	13,07	15,93	5,99	11,57
Papel y cartón	8,47	8,08	7,29	10,46	3,73	13,31	7,44	8,11

Varios	7,75	3,96	4,86	10,2	11,62	13,32	9,91	8,2
Metal	5,33	4,29	2,02	2,55	4,36	2,35	4,34	3,54
Vidrio	6,3	1,49	2,97	1,53	3,73	1,83	5,17	3,23
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 11. *Composición física de los residuos del tercer muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

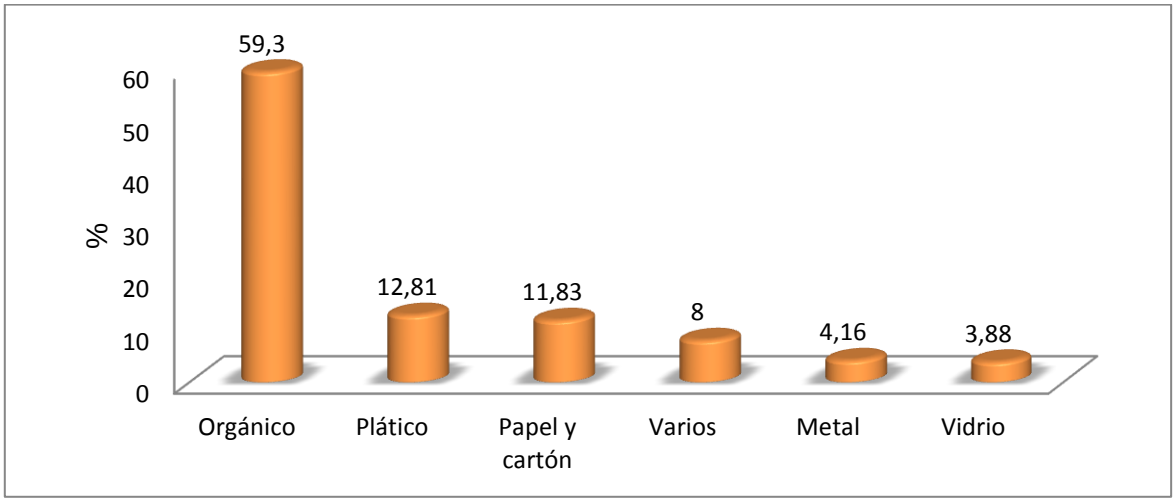
En el tercer muestreo realizado se obtuvieron los siguientes resultados, el residuo predominante como en los dos casos anteriores fue la materia orgánica con un total de 65,35% a la semana, en segundo lugar el componente plástico con un total de 11,57% a la semana, varios ocupando en tercer lugar con un total de 8.20% a la semana, papel y cartón con un valor de 8,11% a la semana ocupando el cuarto lugar, el metal como quinto con un total acumulado de 3,54% a la semana y por último fue el vidrio con 3,23% a la semana.

Tabla 17. *Composición física total de los tres muestreos de la parroquia Sangay.*

Componentes	Muestreo1	Muestreo 2	Muestreo 3	Total % promedio
Materia orgánica	45,64	66,92	65,35	59,30
Plástico	15,69	11,18	11,57	12,81
Papel y cartón.	19,08	8,31	8,11	11,83
Varios	7,35	8,46	8,2	8,00
Metal	6,02	2,93	3,54	4,16
Vidrio	6,22	2,2	3,23	3,88
Total	100	100	100	100

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

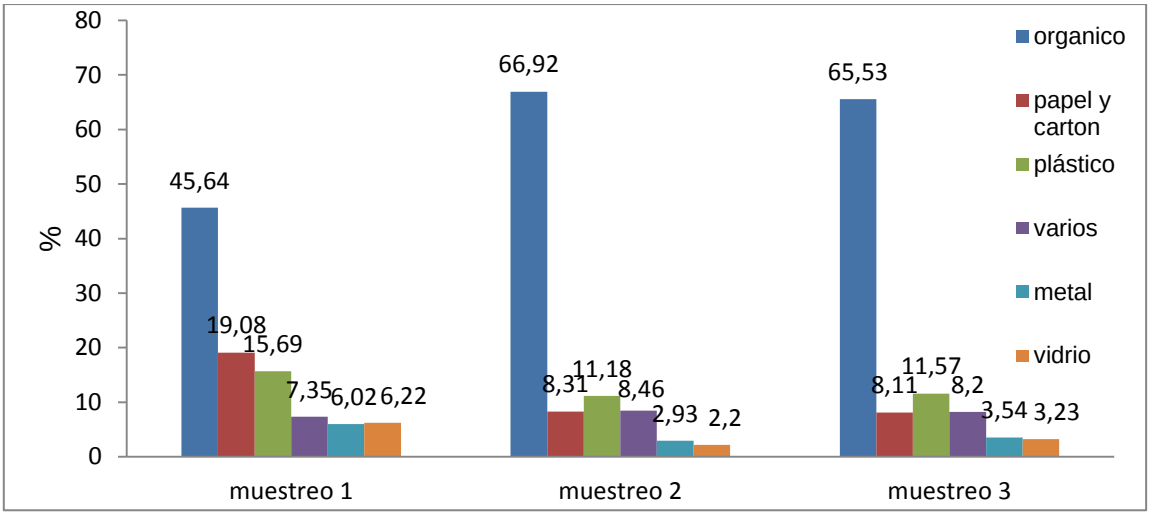
Grafico 12. *Composición física promedia de los tres muestreos de la parroquia Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En la gráfico anterior podemos observar que se agrupa los resultados totales promedios de los 3 muestreos realizados en el centro poblado de la parroquia Sangay y nos damos cuenta que el residuo que más se genera es la Materia orgánica en los 3 casos con un promedio semanal de 59,30%, el residuos plástico con 12,81%, el papel y cartón con 11,83%, varios con 8%, metal con 4,16, y el vidrio sin duda demuestra que es el residuo que menos se genera con 3,88% semanal.

Grafico 13. *Resultado de la composición física de los tres muestreos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el gráfico anterior se muestra los valores correspondientes de cada uno de los residuos de los tres casos, de esta forma concluyendo que el residuo que más se generó es la materia orgánica en la segunda semana, con un valor de 66,92% y el de menor proporción es el vidrio que arroja resultados de 2,20%, en la segunda semana.

4.4. Producción per cápita (PPC).

Se determinó la generación per cápita, porque este valor corresponde la cantidad de residuos sólidos totales generador por persona diariamente dentro del centro poblado de la parroquia Sangay, obteniendo los siguientes valores.

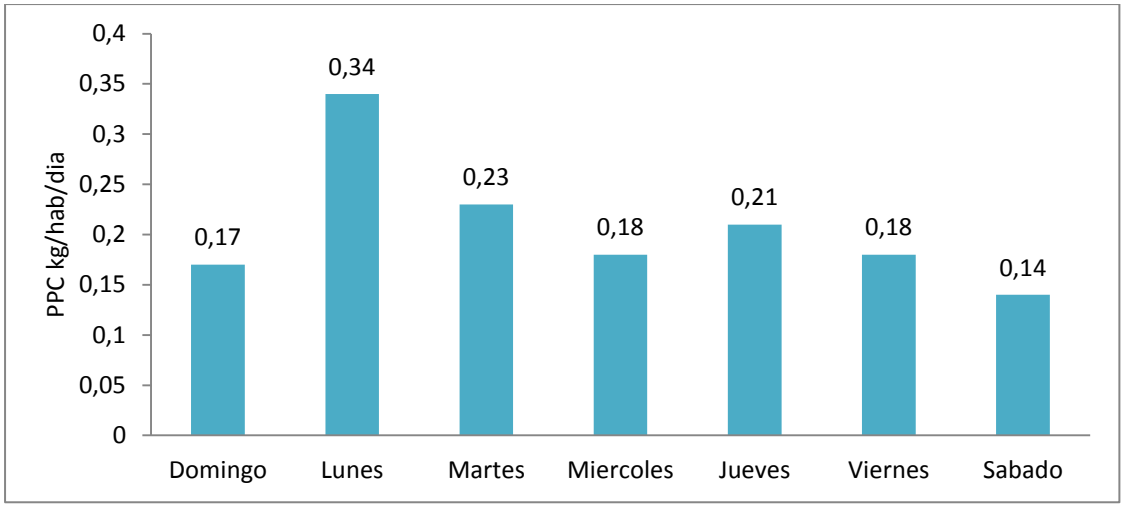
En las siguientes 3 tablas se presenta los resultados diarios de la producción per cápita diaria de los tres muestreos, como también el valor promedio per cápita semanal.

Tabla 18. *Generación per cápita diaria de la población de la parroquia Sangay, muestreo uno.*

MUESTREO 1 (kg/hab/dia)			
Componentes	Peso total de los residuos kg.	Población total	Ppc diariokg/hab/día
Domingo	67,8	395	0,17
Lunes	132,6	395	0,34
Martes	91,8	395	0,23
Miércoles	71,9	395	0,18
Jueves	82,8	395	0,21
Viernes	72,3	395	0,18
Sábado	53,6	395	0,14
Peso total Sangay	572,8	395	Promedio Semanal0,21

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 14. *Producción per cápita diaria del primer muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

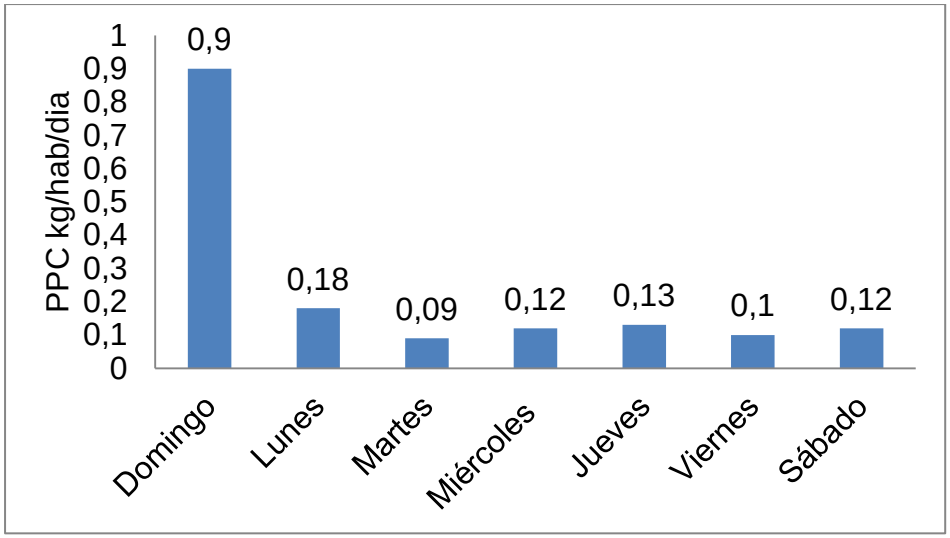
En el siguiente gráfico, se observa los valores de la producción per cápita diaria del primer muestreo realizada dentro de la parroquia Sangay, determinando queenel día lunes se obtuvo el valor más alto con un PPC de 0,34kg/hab/día, y el de menor PPC fue el día viernes con un valor de 0,14. Kg/hab/día.

Tabla 19. *Generación per cápita diaria de la población de la parroquia Sangay muestro 2.*

MUESTREO 2			
Componentes	Peso total de los residuos kg.	Población total	Ppc diariokg/hab/día
Domingo	36,7	395	0,09
Lunes	69,3	395	0,18
Martes	36,6	395	0,09
Miércoles	48,9	395	0,12
Jueves	50,6	395	0,13
Viernes	38,8	395	0,1
Sábado	46,5	395	0,12
Peso total Sangay	327,4	395	Peso promedio 0,12

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 15. *Producción per cápita del segundo muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

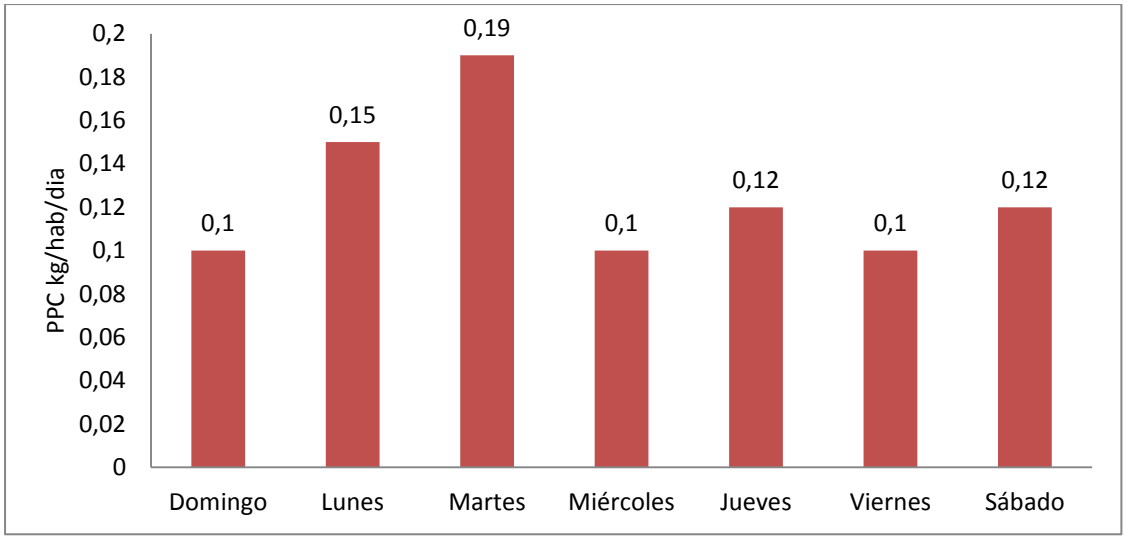
En el gráfico anterior, se observa los valores de la producción per cápita diaria del segundo muestreo realizada dentro de la parroquia Sangay, determinando así que el día que mayor PPCse obtuvo fue el día lunes con 0,18kg/hab/día, y el de menor PPC fue los días domingo y martes con un valor de 0,09 kg/hab/día.

Tabla 20. *Generación per cápita diaria de la población de la parroquia Sangay muestreo 3.*

Muestreo 3			
Componentes	Peso total de los residuos kg.	Población total	Ppc diariokg/hab/día
Domingo	41,3	395	0,1
Lunes	60,6	395	0,15
Martes	74,1	395	0,19
Miércoles	39,2	395	0,1
Jueves	48,2	395	0,12
Viernes	38,3	395	0,1
Sábado	48,4	395	0,12
Peso total Sangay	350,1	395	prom. 0,13

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 16. *Producción diaria del tercer muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico anterior se aprecia los valores de la PPC diaria del tercer muestreo, en la que el día que mayor ppc, se produjo fue el martes con un valor de 0,19, y los días de menor ppc fueron; domingo, miércoles y viernes con un valor de 0,10 kg/hab/día.

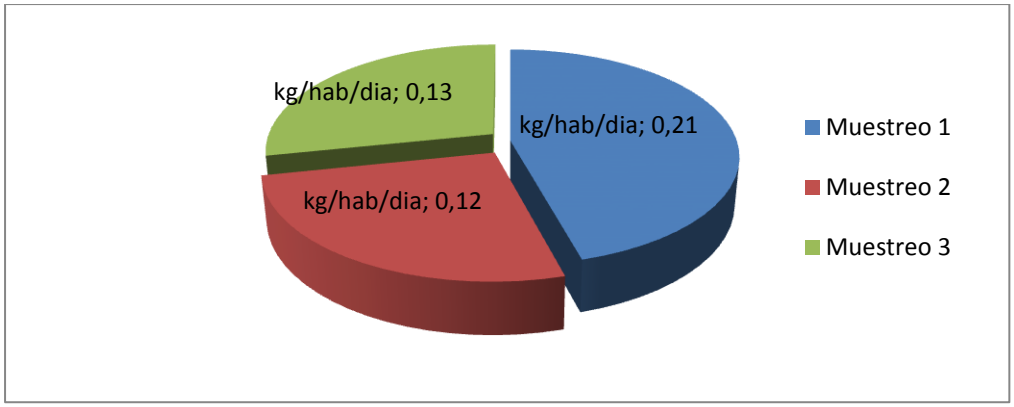
Tabla 21. *Producción per cápita promedio semanal del centro poblado de la parroquia Sangay.*

Semanas muestreados	**Producción per cápita promedio (kg/hab/dia)**
Muestreo 1	0,21
Muestreo 2	0,12
Muestreo 3	0,13
Promedio total	**0,15**

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En la tabla anterior se presenta el resumen de la producción per cápita promedio diario de los 3 muestreos realizados en el centro poblado de la parroquia Sangay, determinado que la PPC promedio es de 0,15 kg/habitante/día.

Grafico 17. *Producción per cápita promedio semanal.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

De acuerdo al gráfico se observa que en el primer muestreo en la semana uno la producción per cápita promedio es de 0,21 kg/habitante/día siendo el de mayor valor, y el de menor valor es de 0,12 kg/habitante/día en el muestreo 2.

4.5. Densidad.

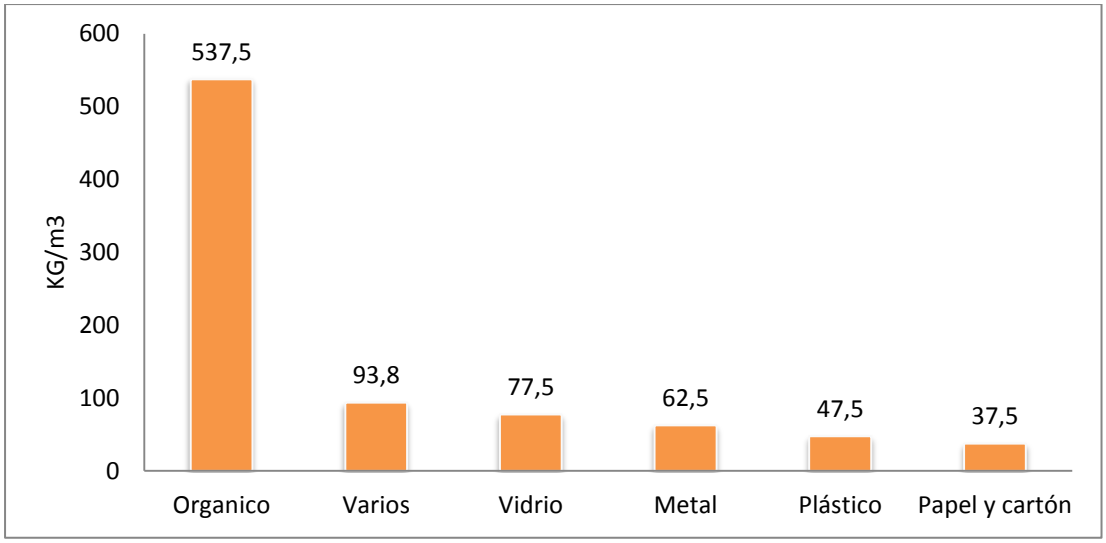
La densidad se estableció para cada tipo de residuo sólido, se utilizó la totalidad de cada componente las cuales fueron colocados en un recipiente de diámetros conocidos, la densidad calculada corresponde netamente a la de los residuos generados en el centro poblado de la parroquia Sangay, y la densidad más alta observada en este estudio es la del residuos orgánico.

Tabla 22. Densidad de los residuos sólidos muestreo 1.

Tipos de residuos	Volumen del recipiente (m^3)	Volumen del residuo(m^3)	Peso del recipiente (kg)	Peso del residuo (kg)	Densidad del residuo (kg/m^3)
Orgánicos	0,08	0,08	1.4	43	537,5
Vidrio	0,08	0,040	1.4	3	75,5
Metal	0,08	0,048	1.4	3	62,5
Plástico	0,08	0,08	1.4	3,8	47,5
Papel y cartón	0,08	0.08	1.4	3	37,5
Varios	0,08	0,032	1.4	3	93,8

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico 18.*Densidad de los residuos sólidos muestreo 1.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el gráfico anterior se observa la densidad de los residuos, calculados para cada componente dentro del centro poblado de la parroquia Sangay, se aprecia que la densidad más alta presenta el residuo orgánico, con un valor de 537,5 kg/m^3, y la densidad más baja presenta el residuos papel y cartón con un valor de 37,5 kg/m^3.

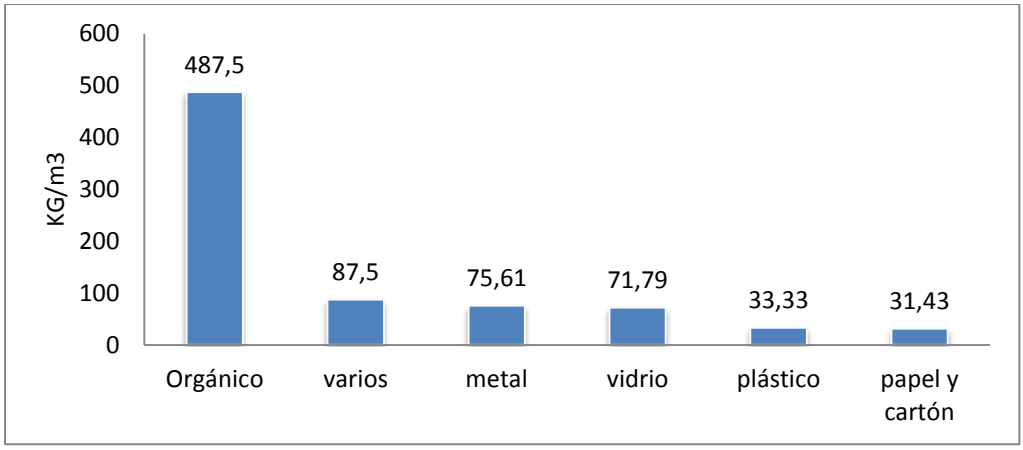
El análisis de la densidad durante el muestreo, corresponde a la densidad suelta en el recipiente, tomado en consideración los datos del muestreo realizado.

Tabla 23. *Densidad de los residuos sólidos del muestreo 2.*

Tipos de residuos	Volumen del recipiente (m^3)	Volumen del residuo(m^3)	Peso del recipiente (kg)	Peso del residuo (kg)	Densidad del residuo (kg/m^3)
Orgánicos	0,08	0,08	1.4	39	487,5
Vidrio	0,08	0,039	1.4	2,8	71,79
Metal	0,08	0,041	1.4	3,1	75,61
Plástico	0,08	0,06	1.4	2	33,33
Papel y cartón	0,08	0.07	1.4	2.2	31,43
Varios	0,08	0,040	1.4	3.5	87,5

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico 19. *Densidad de los residuos sólidos muestreo 2.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el gráfico anterior se observa la densidad promedia de los residuos, calculados para cada componente dentro del centro poblado de la parroquia Sangay en el segundo muestreo, se aprecia que la densidad más alta presenta el residuo orgánico, con un valor de 487,5 kg/m^3, y la densidad más baja presenta el residuos papel y cartón con un valor de 31,43 kg/m^3.

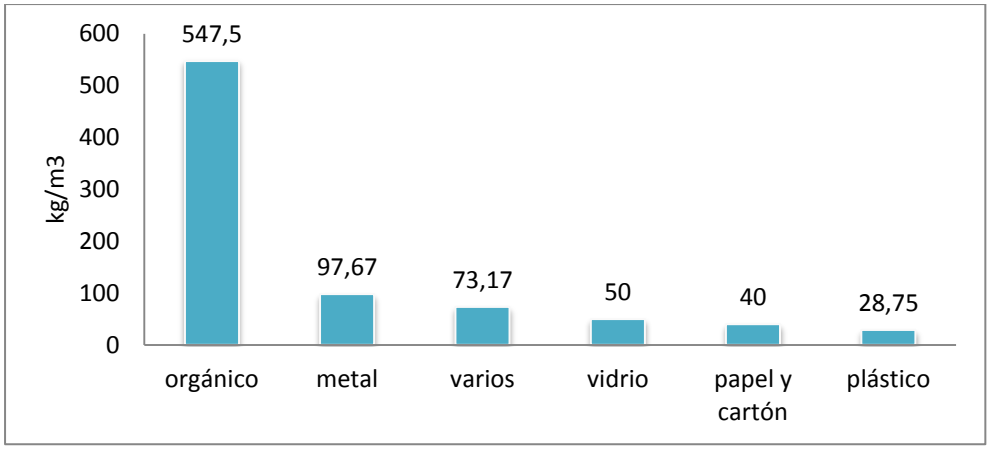
El análisis de la densidad durante el muestreo, corresponde a la densidad suelta en el recipiente, tomado en consideración de datos del muestreo realizado.

Tabla 24. *Densidad de los residuos sólidos del muestreo 3.*

Tipos de residuos	Volumen del recipiente (m^3)	Volumen del residuo(m^3)	Peso del recipiente (kg)	Peso del residuo (kg)	Densidad del residuo (kg/m^3)
Orgánicos	0,08	0,07	1.4	38,3	547,5
Vidrio	0,08	0,04	1.4	2	50
Metal	0,08	0,03	1.4	2,9	97,67
Plástico	0,08	0,08	1.4	2.3	28,75
Papel y cartón	0,08	0.07	1.4	2.8	40
Varios	0,08	0,041	1.4	3	73,17

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 20. *Densidad de los residuos sólidos del muestreo 3.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el gráfico anterior se observa la densidad de los residuos, calculados para cada componente dentro del centro poblado de la parroquia Sangay, se aprecia que la densidad más alta presenta el residuo orgánico, con un valor de 547,5 kg/m^3, y la densidad más baja presenta el residuos papel y cartón con un valor de 28,75 kg/m^3

4.6. Volumen de residuos sólidos.

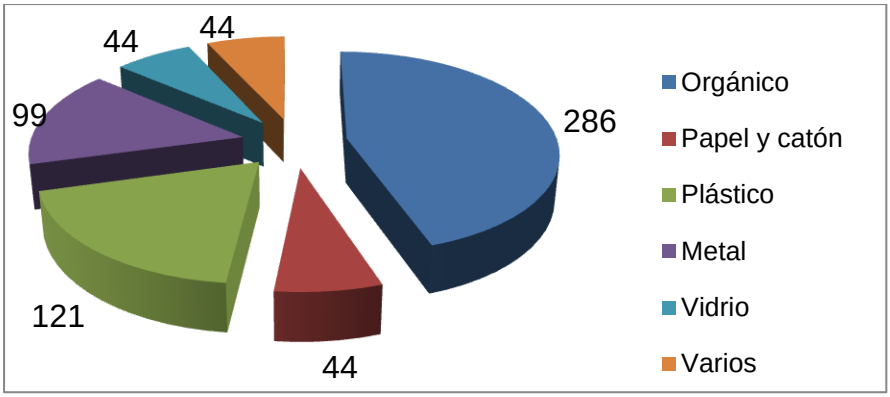
El volumen de los residuos generado en la semana, dentro del centro poblado de la parroquia Sangay se detalla a continuación, determinando para cada residuo sólido, en los tres muestreos realizados.

Tabla 25. *Volumen total de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay en el muestreo uno.*

Volumen Muestreo 1			
Tipos de residuos	**Volumen muestreo 1 (kg)**	**Volumen (m^3)**	**Volumen (lt) + 10% error.**
Orgánico	261.4	0.26	286
Plástico	109.3	0.11	121
Metal	89.3	0.09	99
Papel y cartón	34.5	0.04	44
Vidrio	35.6	0.04	44
Varios	42.1	0.04	44
TOTAL	**572.8**	**0,58**	**638**

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 21. *Volumen de los residuos del primer muestreo en litros*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el gráfico se muestra que los residuos que mayor volumen presentan son los siguientes; orgánicos con 286 L, plásticos con 121 L, y metal presenta un volumen de 99 lt, y los residuos vidrio, varios y papel y cartón presentan un volumen de 44 L.

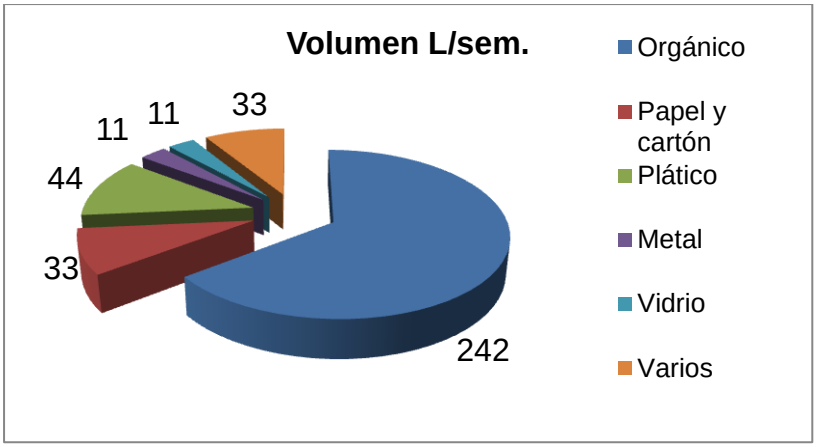
El residuo orgánico requerirá un mayor número de recipientes para su recolección, otros residuos no representan mayor volumen sin embargo la acumulación de las mismas representarían mayor peso y volumen por lo que a la larga requerían más recipientes.

Tabla. 26. *Volumen total de residuos sólidos del centro.*

Volumen Muestreo 2			
Tipos de residuos	Volumen muestreo 1 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (lt) + 10% error.
Papel y cartón	27,2	0,03	33
Plástico	36,6	0,04	44
Metal	9,6	0,01	11
Vidrio	7,2	0,01	11
Orgánico	219,1	0,22	242
Varios	27,7	0,03	33
Total	327,4	0,34	374

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 22. *Volumen de los residuos en el segundo muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

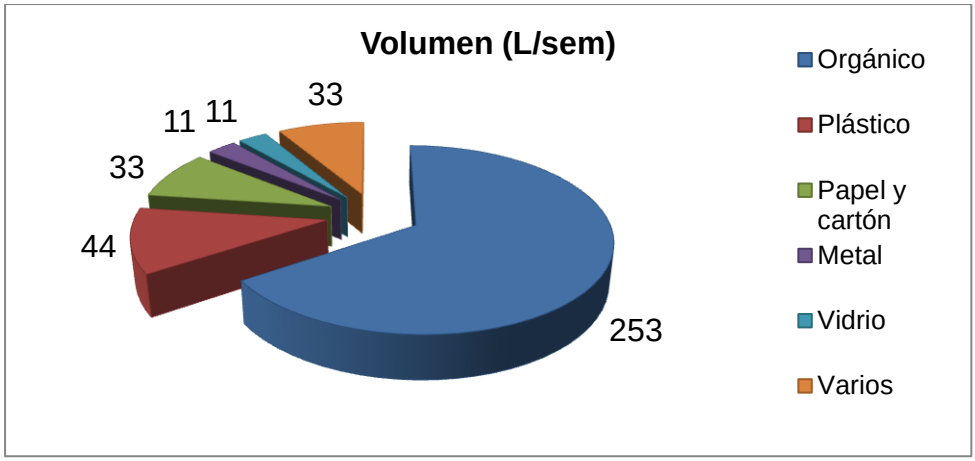
En el segundo muestreo realizado, se puede observar que el residuo orgánico es el que mayor representación tiene, con un volumen de 242 lt/semana, y por lo tanto requerirá más recipientes, a diferencia de los otros componentes debido a su menor volumen, y para ello se necesita menos recipientes; y los residuos que presentan menor volumen sin duda son, el metal con 11 lt/sem, vidrio con 11 lt/sem.

Tabla 27. *Volumen total de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay muestreo tres.*

Volumen Muestreo 3			
Tipos de residuos	Volumen muestreo 3 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (L) + 10% error.
Orgánico	228,8	0,23	253
Plástico	40,5	0,04	44
Papel y cartón	28,4	0,03	33
Varios	28,7	0,03	33
Metal	12,4	0,01	11
Vidrio	11,3	0,01	11
Total	350,1	0,35	385

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Grafico 23. *Volumen total de residuos sólidos del tercer muestreo.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Al igual que las anteriores el residuo predominante en mayor volumen es el componente orgánico con 253 L/sem, puesto que requerirá más recipientes que los otros residuos; y los que menor volumen presentan son los residuos metal y vidrio con 11 L/sem.

4.7. Almacenamiento temporal de los residuos.

Para determinar el número y tipo de recipientes requerida para depositar los residuos de cada componente se determinó en función del volumen del residuo obtenido en el estudio, y en base a esto se establecerá la frecuencia de recolección de las mismas, los recipientes deberán ser debidamente rotulados de acuerdo al tipo de residuos, se definirá como capacidad máxima del recipiente al 90% del total de su volumen, estableciendo así el número de recipientes, la misma que se obtiene dividiendo el volumen del residuos entre el volumen del recipiente. La cantidad de recipientes determinados corresponde al volumen actual del muestreo uno por considerarse el de mayor cantidad de residuos.

4.7.1. Determinación del número de recipientes de los tres muestreos.

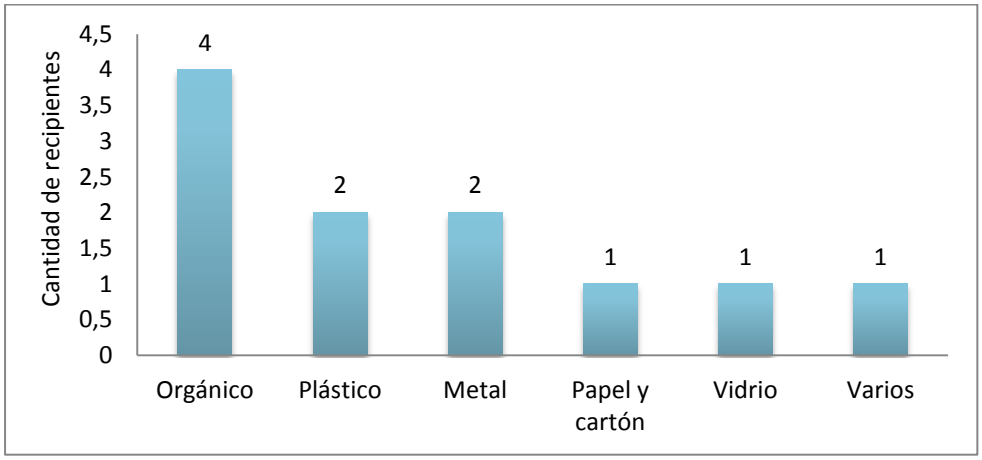
Tabla. 28. *Determinación del número de recipientes caso 1.*

VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

Tipos de residuos	Volumen muestreo 1 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (lt) + 10% error.	% composición	Volumen del recipiente lt.	# Recipientes
Orgánico	261.4	0.26	286	45,64	75	4
Plástico	109.3	0.11	121	15,69	75	2
Metal	89.3	0.09	99	6,22	75	2
Papel y cartón	34.5	0.04	44	19,08	75	1
Vidrio	35.6	0.04	44	6,02	75	1
Varios	42.1	0.04	44	7,35	75	1
TOTAL	572.8	0,58	638	100		11

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico 24. *Cantidad de recipientes que se requiere para el muestreo uno.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Para el almacenamiento de los residuos sólidos dentro del centro poblado de la parroquia Sangay, según los resultados obtenidos en el primer muestreo, se establece que se requiere 11 recipientes de 75 lt. Distribuyendo de la siguiente manera, para los residuos orgánicos se requiere de 4 recipientes, plástico y metal 2 recipientes cada uno, papel y cartón, vidrio y varios 1 recipiente cada componente, estos a su vez serán dispuestos de acuerdo al croquis de la parroquia y en función de la población de mayor concentración y mayor generación de residuos.

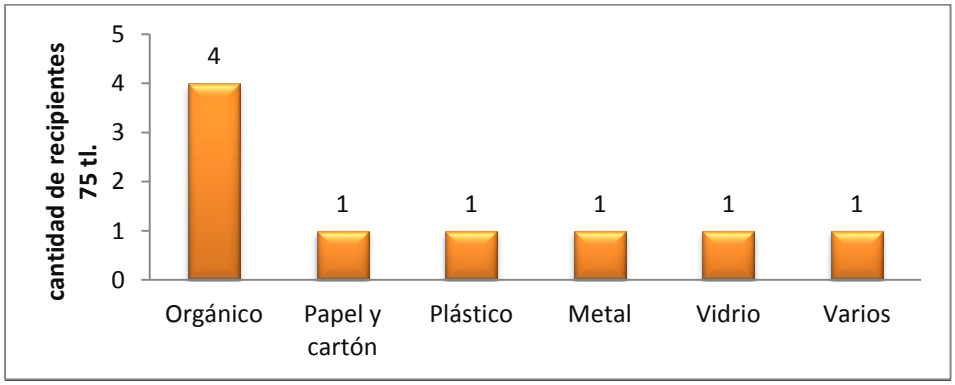
Tabla. 29. *Determinación del número de recipientes caso 2.*

RESIDUOS SÓLIDOS POR COMPONENTES KG

Tipos de residuos	Volumen muestreo 1 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (lt) + 10% error.	% composición	Volumen del recipiente lt.	# recipientes
Orgánico	219,1	0,22	242	66,92	75	4
Papel y cartón	27,2	0,03	33	8,31	75	1
Plástico	36,6	0,04	44	11,18	75	1
Metal	9,6	0,01	11	2,93	75	1
Vidrio	7,2	0,01	11	2,2	75	1
Varios	27,7	0,03	33	8,46	75	1
Total	327,4	0,34	374	100		9

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico 25. *Cantidad de recipientes que se requiere según el muestreo dos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el segundo muestreo, de acuerdo a los resultados obtenidos, se determina que para la recolección de los residuos orgánicos se requerirá de 4 recipientes de 75 lt, y para los demás componentes de requiere no más de 1 recipiente de 75 lt. Para cada uno.

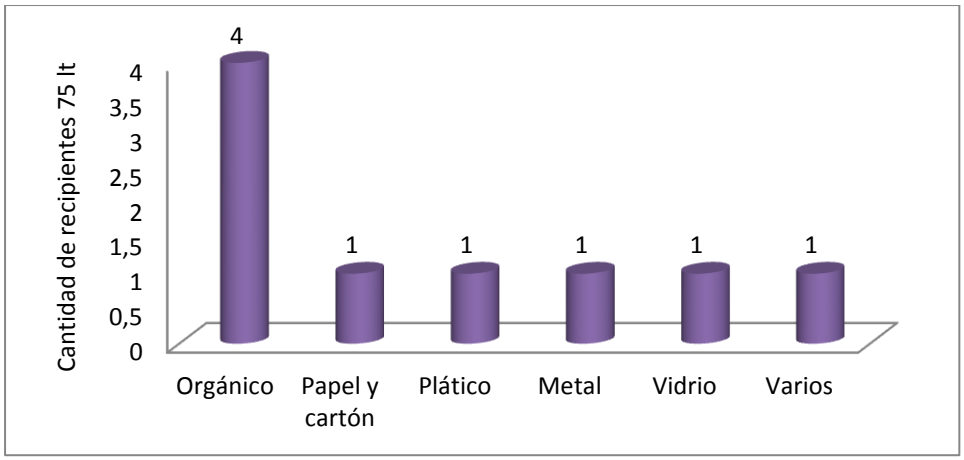
Tabla. 30. *Determinación del número de recipientes en el caso 3.*

RESIDUOS SÓLIDOS POR COMPONENTES EN KG

Tipos de residuos	Volumen muestreo 1 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (lt) + 10% error.	% composición	Volumen del recipiente lt.	# recipientes
Orgánico	228,8	0,23	253	65,35	75	4
Papel y cartón	28,4	0,03	33	8,11	75	1
Plástico	40,5	0,04	44	11,57	75	1
Metal	12,4	0,01	11	3,54	75	1
Vidrio	11,3	0,01	11	3,23	75	1
Varios	28,7	0,03	33	8,2	75	1
Total	350,1	0,35	385	100		9

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico 26. *Cantidad de recipientes que se requiere para el muestreo tres.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

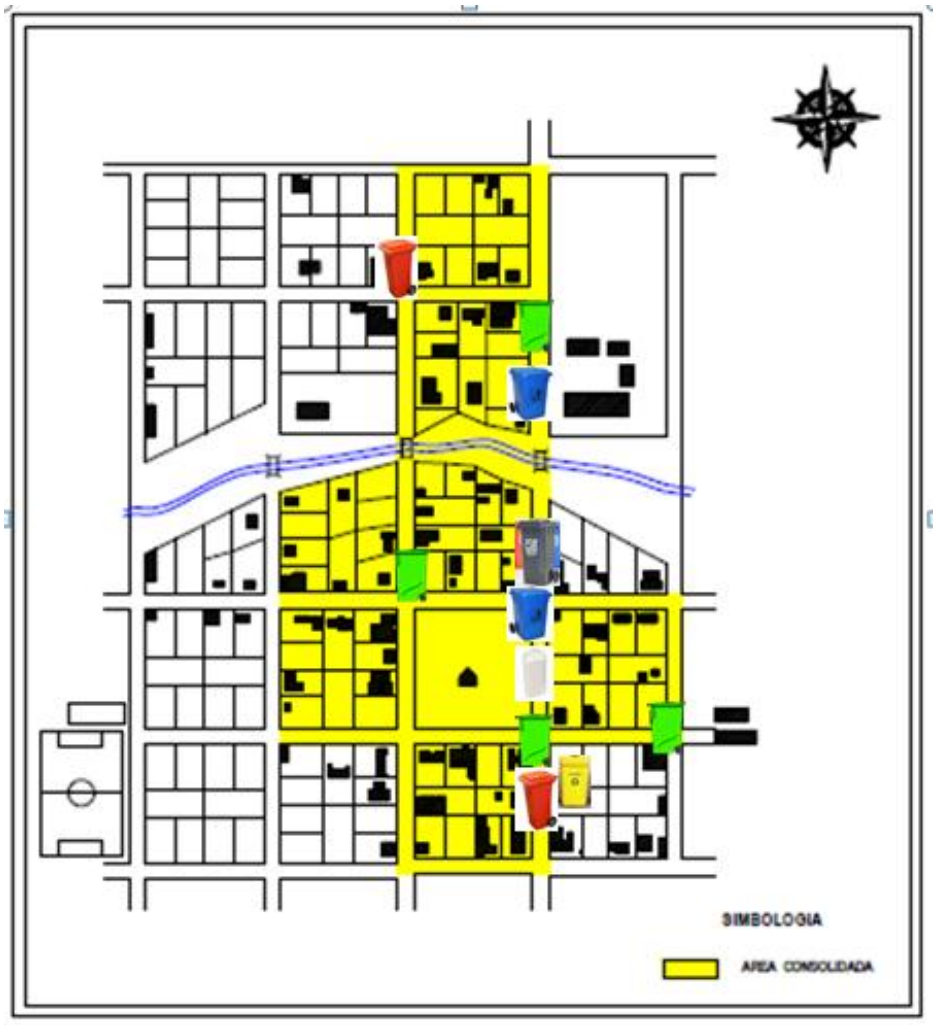
En este último caso, los resultados son similares al segundo, para los residuos orgánicos se requiere de 4 recipientes de 75 lt, y para los residuos que menor volumen presentan será necesario 1 recipiente de 75 lt, para cada uno.

Sin embargo, existen recipientes de mayor volumen, en este estudio se ha planteado dotar basureros de 75 litros, con el objetivo de contar con mayor cantidad de recipientes, de acuerdo al croquis de la parroquia los domicilio se encuentran dispersos y no existe una concentración homogénea, es por ello que se establecerán los dispositivos de clasificación de los residuos en los puntos estratégicos de mayor concentración poblacional y de mayor generación de residuos.

4.8. Puntos estratégicos de colocación de recipientes de reciclaje.

De acuerdo el estudio realizado, se determinó el volumen y el número de recipientes, basado en la cantidad de residuos que genera la población actual del centro poblado de la parroquia Sangay, determinado los puntos estratégicos para la colocación de recipientes de reciclajes, en la siguiente imagen se muestra donde se colocaran los basureros dependiendo de la mayor concentración poblacional y mayor generación de residuos.

Figura7. *Puntos estratégicos de colocación de recipientes de reciclaje.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

4.9. Ubicación de los recipientes de residuos.

4.9.1. Orgánicos.

Los recipientes para los residuos orgánicos se colocaran de acuerdo a los sectores de mayor concentración poblacional y de mayor generación, estableciendo así que se requiere de 4 recipientes que se colocaran en los siguientes lugares; a 50 metros del Gobierno parroquial con dirección al estadio, otra junto a la casa del señor Vitaliano Carcelén, por el sector de la iglesia, y la otra, cerca del sub centro de Salud Sangay y la escuela.

4.9.2. Papel y Cartón.

Para este tipo de residuo se requerirá un solo recipiente que se colocará en el parque central, se prevé que es un punto estratégico, cerca de la escuela y el Gobierno Parroquial, las instituciones que mayor generan estos residuos.

4.9.3. Plástico.

Para el almacenamiento de estos residuos se requerirá dos recipientes, las mismas se colocarán en los siguientes lugares; parque central y la escuela, sectores considerados de mayor generación de este tipo de residuos.

4.9.4. Metal.

Para el almacenamiento de este residuo se requerirá dos recipientes la misma que se colocará en el parque central un punto estratégico y de mayor concentración poblacional y la otra al frente de la casa del señor Walter Carcelén.

4.9.5. Varios.

Para este residuo se requerirá un solo recipiente, la misma que se colocará en el parque central.

4.9.6. Vidrio.

El vidrio es el que en menor cantidad de genera y por lo tanto se requiere de un solo recipiente que se colocara en el parque central.

4.10. Proyección del plan de manejo de residuos sólidos.

Se realizó una proyección del plan de manejo para 5 años, a partir de los datos obtenidos sobre la población de la parroquia Sangay, y datos del volumen de residuos generados en el estudio, con estos datos se proyectó para el año 2017, en el cual se obtendrá una nueva población y por lo tanto un nuevo volumen de los residuos sólidos generación por la población.

En la actualidad de acuerdo el censo que se realizó, la población existente del centro poblado de la Parroquia Sangay es de 395 personas las que viven constantemente.

4.11. Estimación de la población futura de la Parroquia Sangay, método aritmético.

Tabla. 31. *Censo poblacional de la Parroquia Sangay.*

Resultado del censo de la Población Sangay	
Año	Población
2001	1205
2010	1560

Fuente: INEC, 2001, 2010

Este método consiste en agregar a la población del último censo un número fijo de habitantes para cada período en el futuro.

En esencia este método de Estimación de Poblaciones Futuras se corresponde con una línea recta, en el que la pendiente se corresponde con la tasa de crecimiento aritmética del último período inter censal.

Este método puede ser aplicable a comunidades pequeñas, como las rurales; o a ciudades grandes, cuyo crecimiento se puede considerar estabilizado (con poca o ningún área urbana de expansión).

Tasa de crecimiento.

r= 1560-1205/2010-2001 = 39 hab/año

Estimación de la población futura.

$Pob_{2017=}Pob_{año1}+r(año_n-año_1)$

$Pob_{2017=}$1560+39(2017-2010)

$Pob_{2017=}$ 1833 habitantes.

Empleando este método se obtiene que en el 2017 de tendrá una población de 1833 habitantes en la parroquia Sangay.

4.12. Estimación de la población futura con el método de crecimiento Geométrico.

En este Método de Estimación de Poblaciones Futuras, se supone que la población crece a la misma tasa que para el último período censal, pero considerando que el crecimiento obedece a la siguiente expresión:

$$Pob_{Añon} = Pob_{Añol} \times (1+r)^{Añon-Añol}$$

r= $(1560/1205)^{1/9}$-1=0.0288%

Pob_{2017}=1560$(1+0.0288)^{2017-2010}$=1903 habitantes.

Con este segundo método en el año 2017 se contará con 1903 habitantes dentro de la Parroquia Sangay.

4.13. Variación de la población del centro poblado de la parroquia Sangay 2017.

Aplicando la metodología de la regla de tres simple, la variación de la población será la siguiente.

2012 ---------- 395

2017 ---------- 595

El incremento de la población en el año 2017 será de 595 habitantes, esto hará que varié el volumen de los residuos sólidos dentro del centro poblado de la parroquia.

4.14. Variación del volumen de los residuos en el año 2017.

Para el cálculo de la variación del volumen de los residuos se tomó en consideración los valores establecidos en el muestreo 1, en vista de que representa valores significativos más altos a diferencia de las demás.

Tomando en consideración la población del año 2012 que es de 395 habitantes, se genera un volumen total de 572.8 kg aproximadamente a la semana, aplicando una regla de tres simple, en el año 2017 con una población de 590 se producirá un volumen total de 855.57 kg semanales aproximadamente.

4.15. La producción per cápita en el año 2017.

Para la proyección de la producción per cápita para el año 2017, se realizó mediante la aplicación de la regla de tres simple, conociendo la ppc actual.

Calculo:

2012 ---------- 0,15 kg/hab/día

2017 ---------- X

X = 0,23 kg/hab/día.

De la misma forma se observará una variación en la PPC diaria, tomando en consideración que en la actualidad la producción per cápita promedio es de; 0,15kg/habitantes/día; en el año 2017 esta será de 0,23kg/habitante/día. Y por lo tanto se requerirá más recipientes para el depósito de los residuos que se genere.

4.16. Proyección del número de recipientes de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay en el año 2017.

Según la proyección del plan de manejo de residuos sólidos propuesta para 5 años, es decir hasta el 2017, los cálculos demuestran que habrá una variación de la población y con ella el aumento del volumen de los residuos y por lo tanto se requerirá más recipientes o la misma cantidad, pero con un volumen del recipientes mayor a los 75 litros propuestos en este plan. Se prevé que el incremento de la población en el año 2017 llegará a 590 hab, y con ello el aumento de la generación de los residuos, aplicando una regla de tres, se tendría los siguientes volúmenes generados en la parroquia Sangay.

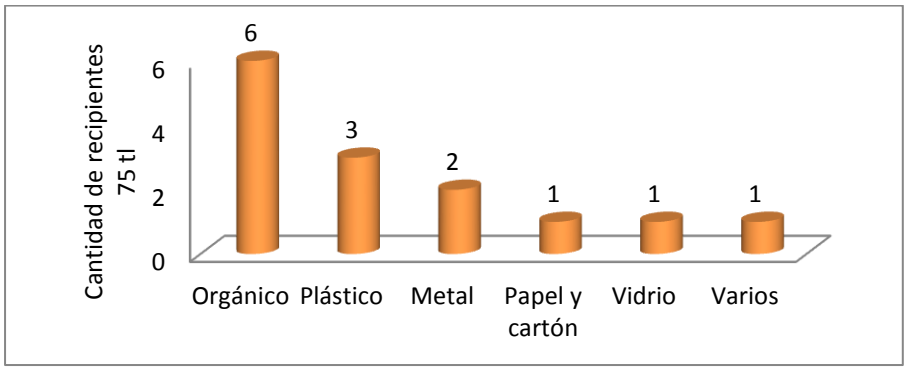
Tabla. 32. *Numero de recipientes en el año 2017*

VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

Tipos de residuos	Volumen muestreo 1 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (lt) + 10% error.	% Composición	Volumen del recipiente lt.	# Recipientes
Orgánico	393,75	0,39	429	45,68	75	6
Plástico	164,64	0,16	176	19,1	75	3
Metal	134,52	0,13	143	15,61	75	2
Papel y cartón	51,97	0,05	55	6,03	75	1
Vidrio	53,63	0,05	55	6,22	75	1
Varios	63,42	0,06	66	7,36	75	1
TOTAL	861,93	0,84	924	100		14

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico. 27. *Incremento de los recipientes en el año 2017.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

De acuerdo a los cálculos realizados, después de los 5 años, el incremento de los recipientes para la clasificación de los residuos incrementará a 14 basureros de 75 litros.

Se calcula el número de recipientes con este volumen, para contar con la mayor cantidad de basureros en vista de que los domicilios se encuentran muy alejados.

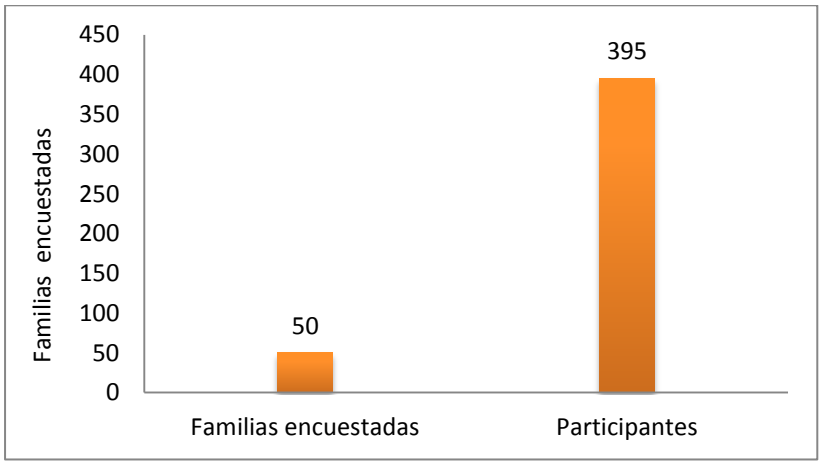
Tomando en cuenta el volumen de los recipientes se determinará la frecuencia de recolección de los residuos en el centro poblado de la parroquia Sangay dependiendo el tipo de residuo.

4.17. Análisis de las encuestas realizadas en el centro poblado de la parroquia Sangay.

Es importante mencionar que la encuesta se aplicó únicamente al centro poblado de la Parroquia Sangay ya que la investigación se centró en la misma, en vista de que se genera la mayor cantidad de residuos sólidos, en comparación a las demás familias que se asientan en las diferentes comunidades de la Parroquia.

Luego de realizadas las respectivas encuestas en el centro poblado de la Parroquia Sangay se obtuvo los siguientes resultados:

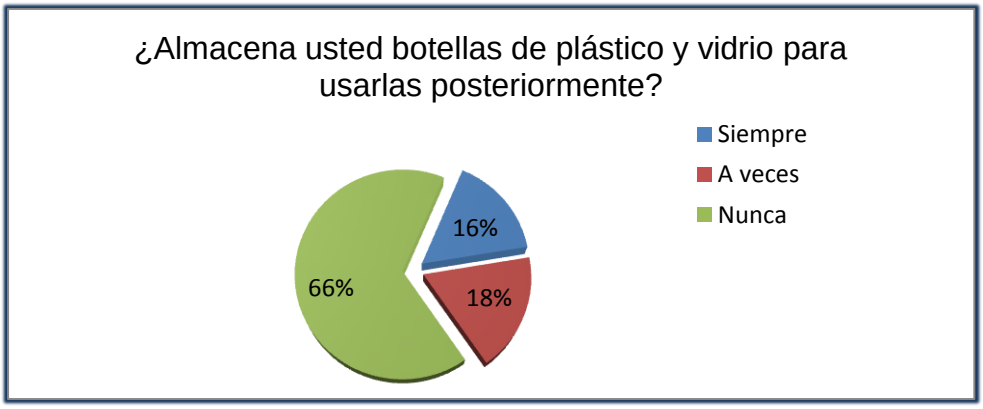
Grafico 28. *Total de población y familias encuestadas.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico anterior, indica que se realizaron las encuestas a 50 familias, considerando que cada familia en promedio, está conformada por 3 personas, excluyendo al centro educativo y los sub-centros de salud que tienen mayor número de concurrentes, se cuenta con la participación de 395 habitantes pertenecientes al centro poblado de la Parroquia Sangay; cabe mencionar que para el análisis de las siguientes figuras se trabajó en porcentaje por lo que se asume a las 50 familias como el 100% de familias encuestadas.

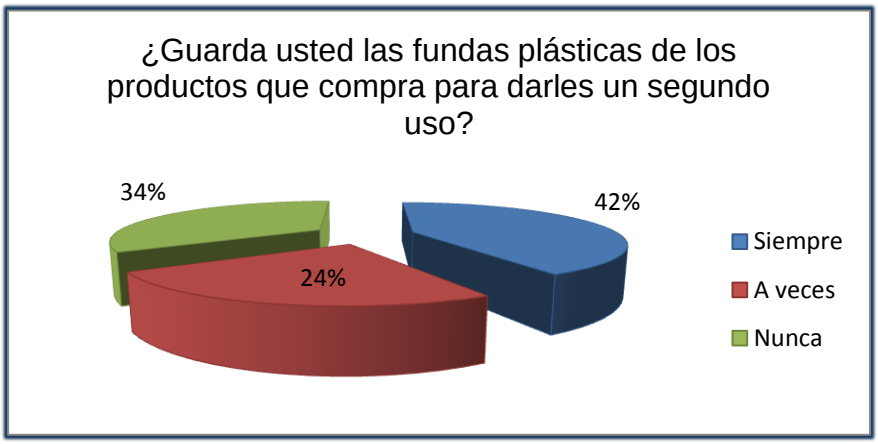
Grafico 29. *Criterio de la población en el reúso de las botellas de plástico y vidrio.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

El grafico 29, muestra el criterio de la población acerca del reúso de las botellas de plástico y vidrio en el centro poblado de la Parroquia Sangay sabiendo que del 100% de familias encuestadas, el almacenamiento de las botellas para su uso posterior se divide de la siguiente forma: el 66% manifiesta que nunca almacena las botellas de plástico y vidrio para su posterior uso, el 18% dice que a veces almacena las botellas para su uso y el 16% expresa que siempre almacena las botellas para su segundo uso.

Grafico 30. *Criterio de la población en el reúso de las fundas de las compras.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En la figura anterior se aprecia que del 100% de las familias encuestadas, el 42% manifiestan que siempre guardan las fundas de las compras para darles un segundo uso, el 24% dicen que a veces guardan las fundas para usarlas posteriormente y el 30% restante nunca guardan las fundas plásticas.

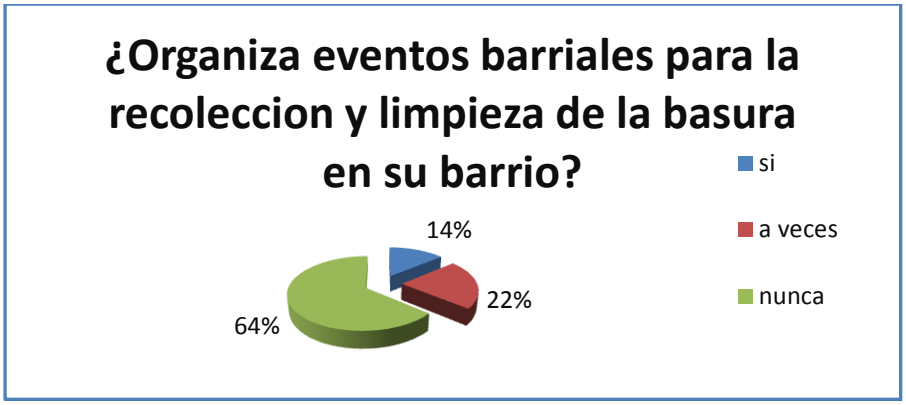
Grafico 31. *Manifestación de la población en la necesidad de tener basureros para cada tipo de residuos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 31, muestra que del 100% de las familias encuestadas, el 62% expresan que es necesario tener basureros para cada tipo de residuos en sus hogares o barrios, mientras que el 38% creen que no es necesario tener basureros para cada tipo de residuos que se generan en su hogar o barrio.

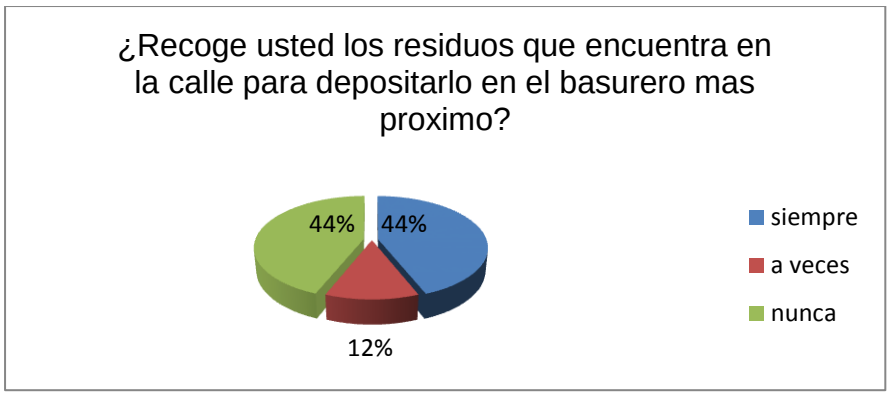
Grafico 32. *Organización de la población en la recolección de los residuos en la cabecera parroquial de Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 32, nos muestra que del total de las familias encuestadas el 14% organiza eventos barriales para la recolección de la basura, el 22% manifiesta que a veces organiza eventos de recolección y limpieza de la basura y el 64% que representa la mayoría, nunca organiza eventos barriales para la recolección y limpieza de la basura en la cabecera parroquial de Sangay.

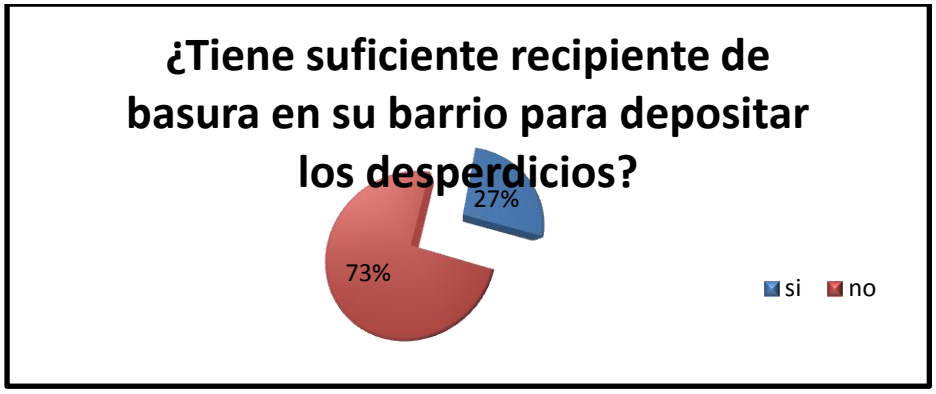
Grafico 33. *Cultura de la población frente a la generación de los residuos en la cabecera Parroquial.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 33, se observa que del 100% de las familias encuestadas, el 44% manifiestan que si recogen los residuos que encuentran en la calle para depositarlo en el basurero más próximo, mientras que el 12% manifiesta que a veces lo hacen y el 44% nunca recoge los residuos que encuentran en las calles para depositarlo en el basurero más próximo; esto nos da a conocer que no existe una cultura en la población frente al manejo de los residuos sólidos que se generan en la cabecera parroquial.

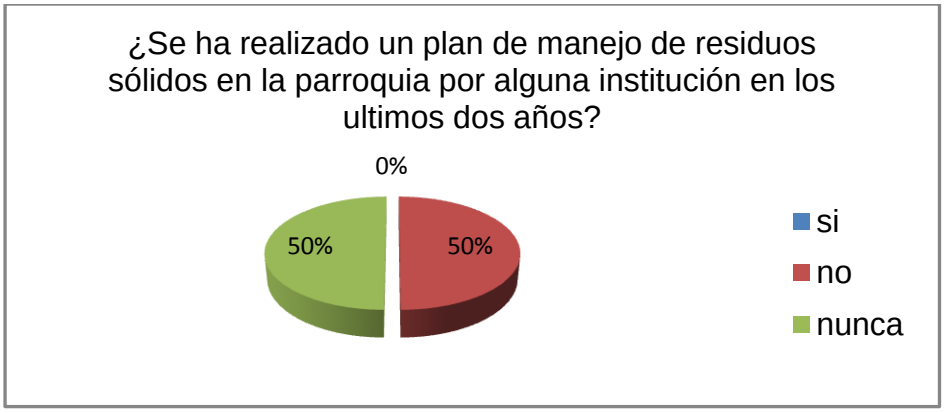
Grafico 34. *Manifestación de la población frente a la falta de recipientes.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 34, muestra que del 100% de las familias encuestadas el 27% expresan que si tienen suficientes recipientes para depositar los residuos y el 73%, que representa la mayoría no cuentan con suficientes recipientes en sus barrios para depositar los residuos que se generan, esto da a entender la insatisfacción de la población frente a la falta de las mismas. Es importante resaltar que se requiere como una alternativa frente a este problema dotar de recipientes a todas las familias.

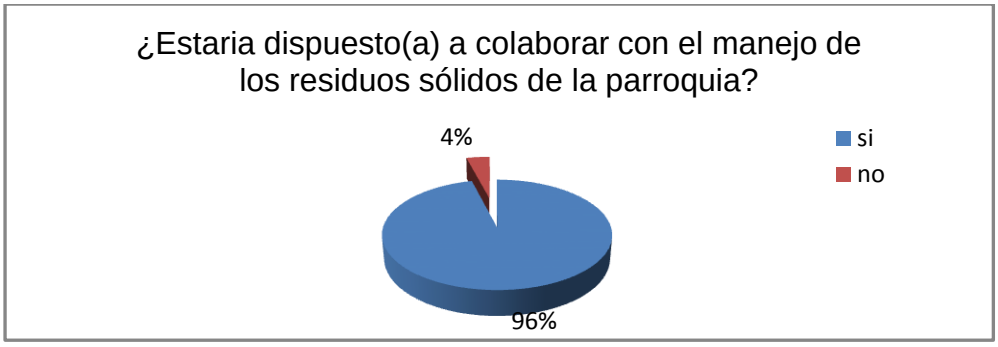
Grafico 35. *Criterio de la población frente a planes de manejo de residuos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 35, se observa que del 100% de las encuestadas realizadas, el 50% expresa que no se ha realizado un plan de manejo de residuos en la parroquia en los últimos dos años, el 50% manifiesta que nunca se ha realizado un plan de manejo y ninguno que es el 0% manifiesta que si se ha realizado un plan de manejo, observando que la población no tiene conocimiento en el manejo de los residuos sólidos.

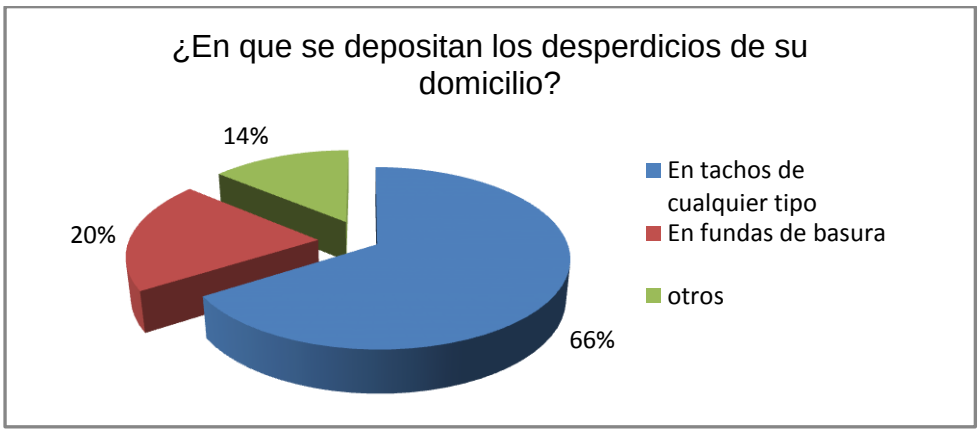
Grafico 36. *Participación de la población en el manejo de los residuos sólidos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En la grafico anterior se aprecia que del total de las encuestas realizadas el 96% está dispuesto a colaborar con el manejo de los residuos sólidos que se generan en la cabecera parroquial, mientras que el 4% que representa una minoría manifiesta que no está dispuesto en colaborar en el plan de manejo de residuo, puesto que se, observa que la mayoría de la población estaría dispuesto a colaborar con el plan de manejo de residuos sólidos de la cabecera parroquial.

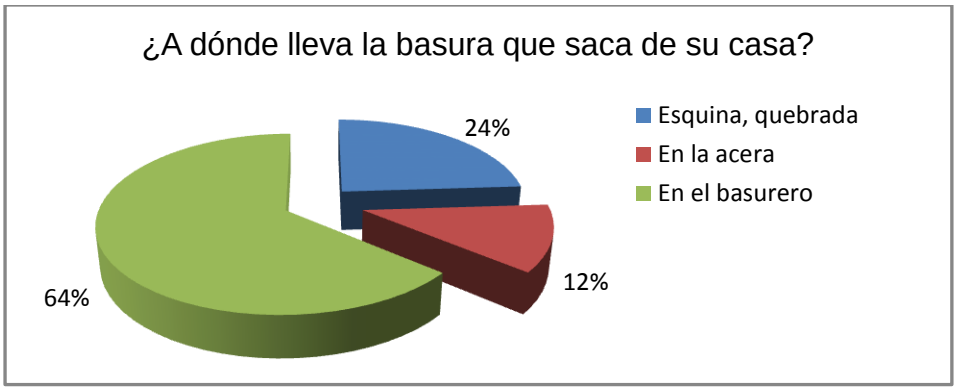
Grafico 37. *Depósitos de residuos en los domicilios.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 37, nos muestra los resultados del 100% de las familias encuestadas, el 20% depositan los desperdicios de su domicilio en fundas de basura, el 14% manifiesta que deposita en otros y el 66% deposita los desperdicios de su domicilio en tachos de cualquier tipo; siendo este último dato importante en la toma de decisiones por las autoridades competentes, dotar de basureros a cada domicilio.

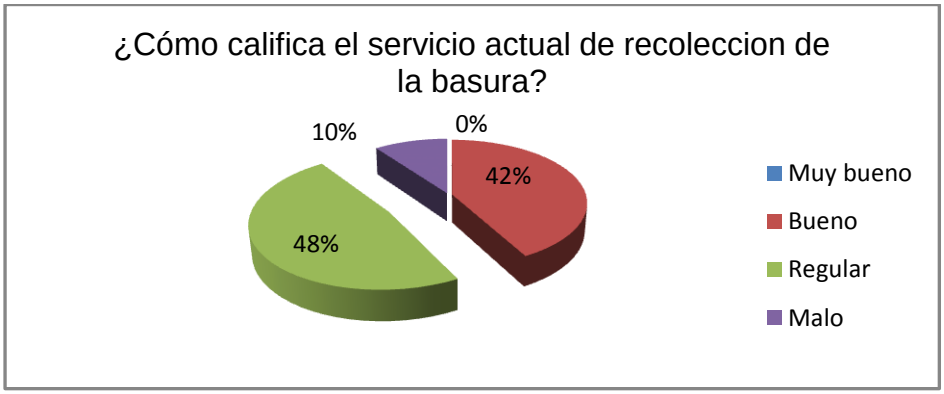
Grafico 38. *Destino final de los residuos domiciliares de la cabecera parroquial.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 38, muestra que del 100% de las familias encuestadas, el 12% lleva los residuos que genera en su domicilio a la acera, el 24% dispone la basura en las esquinas o quebradas y el 64% depositan en los escasos basureros existentes en la cabecera parroquial, sobrepasando la capacidad de los recipientes.

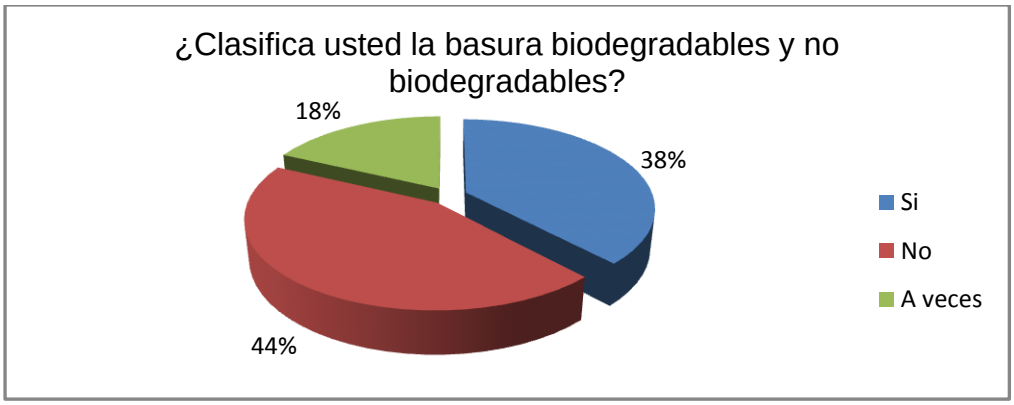
Grafico 39. *Evaluación del servicio actual de la recolección de residuos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 39, indica que del 100% de las familias encuestadas, ninguno que representa el 0% manifiestas que el servicio actual de recolección de los residuos es muy bueno, el 42% expresa que es bueno el servicio actual, el 48% opina que es regular y el 10% dice que es mala el servicio actual de recolección de residuos en la cabecera parroquial por parte del municipio, siendo estos datos importantes en la toma de decisiones para el mejoramiento del servicio de recolección.

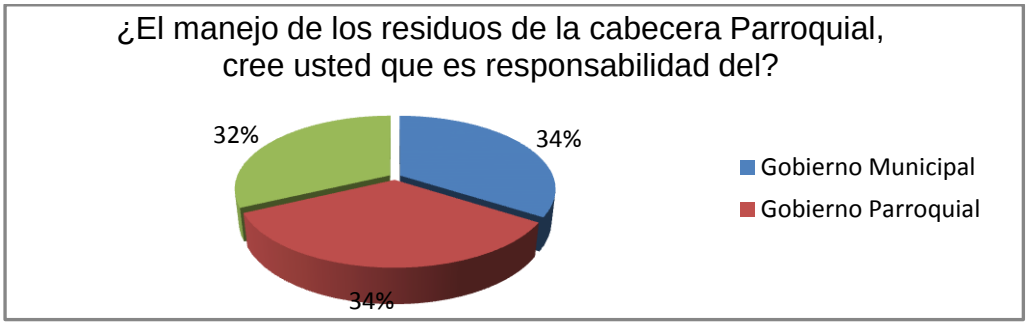
Grafico 40. *Clasificación de los residuos sólidos de la cabecera parroquial Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 40, indica que del 100% de las encuestas realizadas, 38% clasifican los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, asumiendo que estas familias tienen terrenos donde depositar los residuos orgánicos, y los residuos inorgánicos entregan al recolector; mientras que el 44% no clasifican los residuos sólidos y entregan mezclado al recolector para que este sea llevado al botadero municipal del cantón Palora y el 18% a veces lo hacen.

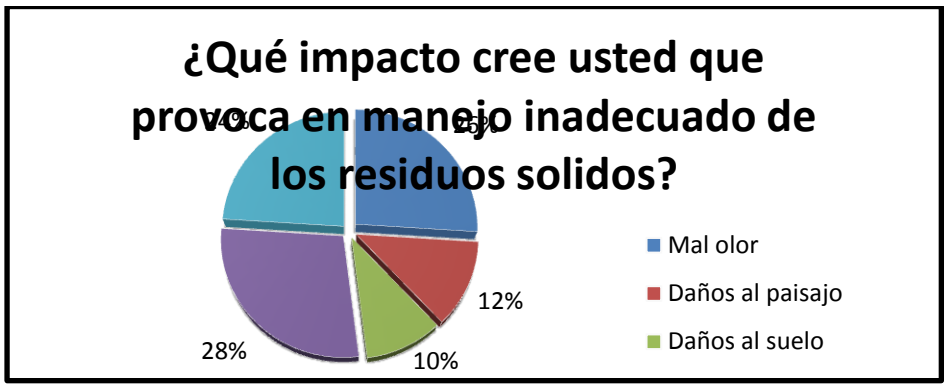
Grafico 41. *Responsabilidad del manejo de los residuos sólidos de la cabecera parroquial de Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 41, muestra que del 100% de las familias encuestadas, para determinar la opinión de la población en el manejo de los residuos sólidos y asumir responsabilidades manifestaron de la siguiente forma, el 34% expresa que es responsabilidad del municipio, asumiendo las competencias, el 34% dice que es responsabilidad del gobierno parroquial de Sangay y el 32% indica que es la responsabilidad te toda la ciudadanía, es importante tomar en cuenta estos datos en la implementación del plan de manejo de residuos sólidos de la cabecera parroquia Sangay.

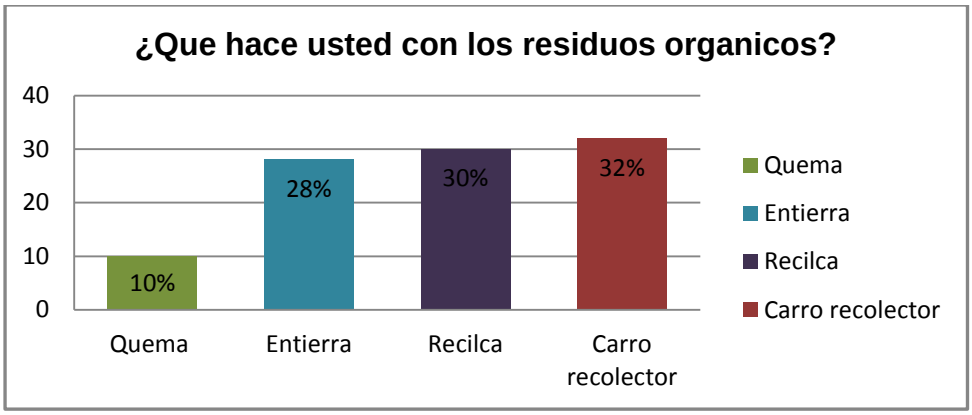
Grafico 42. *Daños que provoca el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el centro poblado de la parroquia Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 42, se observa que el 26% de las familias encuestadas consideran que el manejo inadecuado de residuos sólidos genera mal olor, el 24% contaminación del agua y 28% enfermedades; mientras que, el 12% del total de familias encuestadas asumen que el manejo inadecuado de los residuos sólidos provoca daños al paisaje y el 10% daños a los suelo, esto nos da a entender que en su mayoría los pobladores están conscientes que el manejo inadecuado de residuos sólidos es perjudicial, para recursos naturales y la salud humana.

Grafico 43. *Destino final de los residuos orgánicos que realiza el centro poblado de la Parroquia Sangay.*

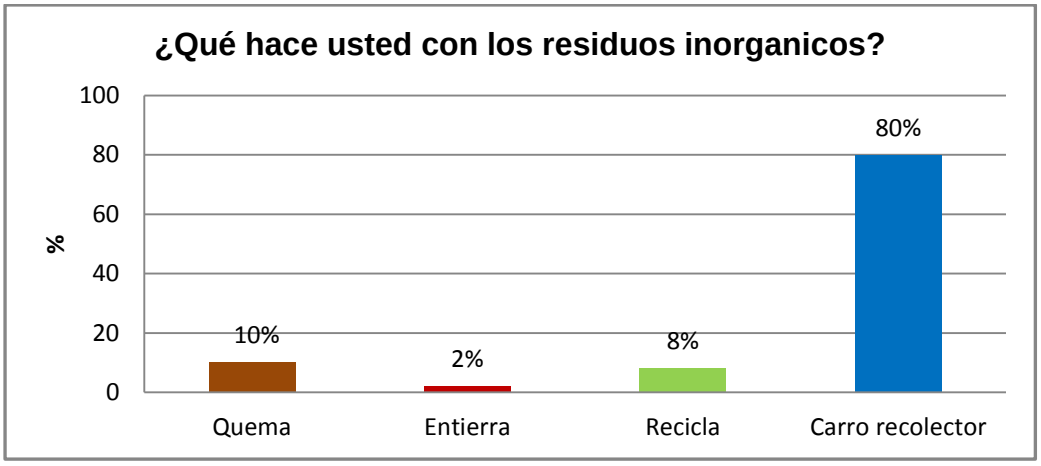


Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 43, muestra que del 100% de las familias encuestadas, el 10% quema este tipo de residuos, el 28% entierra, el 30% recicla residuos orgánicos y los utiliza directamente como abono de sus cultivos y el 32% envía con el recolector de residuos sólidos; observando que un número considerable de familias optan por el tratamiento de residuos orgánicos, ya

que tienen terrenos donde depositan estos desperdicios, mismos que al descomponerse se incorporan al suelo como abono.

Grafico 44. *Destino final de los residuos inorgánicos que se dan en el centro poblado de la parroquia Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el grafico 44, muestra que del 100% de las familias encuestadas, el 2% entierra este tipo de residuos, el 8% recicla los residuos metálicos y los vende, el 10% quema este tipo de residuos; observando que un número considerable de familias las que se inclinan en quemar la basura, emanando gases tóxicos como dioxinas y furanos; de la misma forma, el 80% se inclina en enviar estos tipos de residuos al carro recolector, sin saber que estos pueden ser reciclados y comercializarlos si se los maneja adecuadamente; además el destino final inadecuado de residuos sólidos genera contaminación ambiental, ya que estos no son clasificados y el recolector transporta al botadero todo tipo de residuos, disminuyendo el tiempo de vida útil del mismo.

CAPITULO V

5. PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SANGAY.

5.1. Plan de manejo de residuos sólidos.

5.1.1. Objetivo.

- Proponer acciones orientadas al fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos, adecuado con principios de minimización, re uso, reciclaje, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud de toda la población del centro poblado de la parroquia Sangay.

5.2. Marco legal.

Para el efecto del presente proyecto, es importante mencionar normas procedimientos, leyes y reglamentos nacionales que sean aplicables para este tipo de proyectos, ya que es importante conocerlas para cumplirlas durante la aplicación o ejecución del mencionado plan.

Para lo cual se ha tomado como referencia al texto unificado de legislación ambiental (TULAS) libro VI Anexo 6 que trata sobre la norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Y el Libro VI Anexo 2 sobre la Norma de calidad Ambiental del Recurso Suelo.

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de gestión Ambiental y del reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La norma establece los criterios para al manejo de los desechos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

La norma tiene como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental, en lo relativo al recurso aire, agua y suelo.

El objetivo de la norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma técnica.

Esta norma establece los procedimientos generales en el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde la generación hasta la disposición final; y las normas de calidad que deben cumplir los desechos sólidos para cumplir con estándares que permitan la prevención del Ambiente.

Según el art. 86 de la Carta Magna dispone que el estado protegerá el derecho de a la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable por lo que declara el interés público y que se regulen conforme a la ley la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, así como la prevención de la contaminación ambiental, la explotación sustentable de los recursos naturales y los requisitos que deben cumplir las actividades públicas y privadas que pueden afectar al ambiente.

A) Según el numeral 4.1.1.1 de la norma de Calidad Ambiental del recurso suelo (TULAS) dispone que toda actividad que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje de re uso de los desechos. Si el reciclaje o el re uso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.
B) El numeral 4.1.1.2 de la Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo(TULAS) manifiesta que los desechos sólidos peligrosos generados de las diversas actividades, deberán ser devueltos a sus proveedores, quienes se encargaran de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.
C) El numeral 4.1.1.3 de la Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo (TULAS) establece que el almacenamiento, transporte y disposición de desechos peligrosos, deberán ser manejados de acurdo a lo establecido en las normas y regulaciones expedidas para el efecto y las personas que generan residuos peligrosos, deben llevar un registro mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos, donde se incluirá la características del desecho, volumen, procedencia y disposición final del mismo. (LIBRO VI ANEXO 2)

D) El numeral 4.1.21 de la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos manifiesta que los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

E) En el numeral 4.1.22 de la misma norma establece que las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.

En el numeral 4.3.2 de la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición finas de los desecho sólidos no peligrosos establece que para el manejo de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades: j) almacenamiento. K) entrega, l) barrido y limpieza de vías y áreas públicas, m) recolección y transporte, n) transferencia, o) tratamiento, p) disposición final, q) recuperación. (LIBRO 6 ANEXO 6)

5.3. Responsabilidades.

La responsabilidad de la ejecución de este PMRS en primera instancia será de las autoridades de la institución, en segunda instancia de toda la población del centro poblado de la Parroquia Sangay.

Las autoridades serán las encargadas de nombrar un responsable que esté a cargo de la ejecución de este plan, el responsable a cargo trabajará directamente con toda la población involucrada, o designará grupos de trabajo para cada fase del proyecto. Estos grupos de trabajo estarán integrados por todos los empleados y trabajadores de la institución, junto con la participación de toda la población involucrada.

El responsable o responsables serán autorizados para verificar y controlar que todas las actividades comprendidas dentro del Plan de manejo de Residuos Sólidos cumplan con las normas ambientales vigentes respectos al manejo de desechos sólidos, también serán los encargados de realizar informes de avances y ejecución del Plan, el cual será presentado a las autoridades para su análisis y posibles respuestas o sugerencias.

5.4. Manejo interno de los desechos sólidos.

En el presente estudios se conoció la cantidad de residuos que se generan el centro poblado de la parroquia Sangay, en la siguiente tabla se presenta el resumen de los resultados en peso de cada componente y cada semana de muestreo.

Tabla 33. *Peso total de cada componente de los tres muestreos.*

Tipos de residuos	**Total kg/sem. muestreo 1**	**Total kg/sem. muestreo 2**	**Total kg/sem. muestreo 3**	**Sumatoria total.**
Papel y cartón.	261,4	27,2	28,4	317
Plástico	109,3	36,6	40,5	186,4
Metal	89,9	9,6	12,4	111,9
Vidrio	35,6	7,2	11,3	54,1
Orgánico	34,5	219,1	228,8	482,4
Varios	42,1	27,7	28,7	98,5
Total	572,8	327,4	350,1	1250,3

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Si observamos la tabla resumen, nos indica el peso total semanal de cada componente, y la sumatoria total de cada componente de los tres casos, en ella nos detalla la cantidad de metal, plástico, orgánico, papel y cartón que se genera en el centro poblado de la parroquia Sangay, estableciendo que el residuo orgánico es que mayor se produce con un peso acumulado de 482,40 kg, precedido por el residuo papel y cartón con 317 kg y el plástico con 186,40kg, metal con 111,9kg y varios con 98,56 kg, y el residuos que menos se genera es el vidrio que alcanza un peso de 54,1 kg acumulado durante las tres semanas de muestreos.

5.4.1. Programa de Reducción en la Generación de Residuos.

El Gobierno Parroquial de Sangay deberá trabajar de manera continua dentro de todo el centro poblado de la parroquia, en programas de reducción de residuos en la fuente. En este contexto empleando alternativas de sustitución eficiente de materiales, acciones sobre inventario de materiales, modificaciones en las operaciones, de manera tal que se reduce el volumen y riesgo asociado al manejo de los residuos.

Sustitución de insumos y materiales peligrosos por materiales biodegradables o reusables.

5.4.2. Recolección de los Residuos.

La segregación y la concentración de los residuos en los puntos de generación conllevan a la generación de riesgos asociados a la salud y al ambiente.

Para evitar estos riesgos se ha establecido un código de colores, basados en las alternativas de recolección que tendrá cada tipo de residuo.

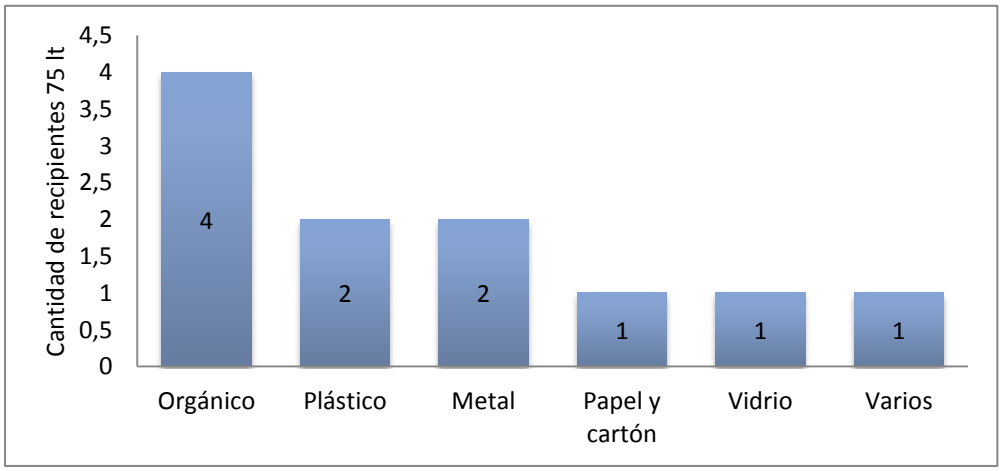
De acuerdo a los volúmenes de los residuos determinados en el estudio se procedió al cálculo de los recipientes que serán necesarios para la recolección de las mismas, en la siguiente tabla detallamos la cantidad de recipientes necesarios para la clasificación de cada componente.

Tabla. 34. *Determinación del número de recipientes según el muestreo 1.*

VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.						
Tipos de residuos	Volumen muestreo 1 (kg)	Volumen (m^3)	Volumen (lt) + 10% error.	% composición	Volumen del recipiente lt.	# Recipientes
Orgánico	261.4	0.26	286	45,64	75	4
Plástico	109.3	0.11	121	15,69	75	2
Metal	89.3	0.09	99	6,22	75	2
Papel y cartón	34.5	0.04	44	19,08	75	1
Vidrio	35.6	0.04	44	6,02	75	1
Varios	42.1	0.04	44	7,35	75	1
TOTAL	**572.8**	**0,58**	**638**	**100**		**11**

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

Gráfico 45. *Cantidad de recipientes que se requiere para el muestreo uno.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

5.4.3. Modelo de los recipientes a implementar.

Figura.8. *Basureros para cada tipo de residuos.*



Fuentes: Ecuaplast, 2012.

a) Papel y Catón.

Estos son residuos no peligrosos que se encuentran en estado sólido y es generado como resultado de todas las actividades de la población del centro poblado de la parroquia Sangay, los cuales deberán ser depositados por el agente generador en los recipientes de plástico de color Blanco con tapa, los cuales deberán estar debidamente etiquetados y colocados en cada uno de los puntos de mayor generación, esto en base al peso obtenido en el muestreo de los residuos, se plantea además que no se debe arrugar el papel, más bien depositarlo en su estado original es decir estirado al recipiente de reciclaje, de esta forma ocupar menos espacio y mayor capacidad.

La capacidad y la cantidad de recipientes para reciclar este residuos depende de la fuente de generación, la cual varía significativamente, de acuerdo a los datos obtenidos durante el análisis de la composición de los residuos, determinando que la cantidad de residuos que se genera es de 44 lt/sem, de acuerdo al primer muestreo tomado como referencia para el PMA y por lo tanto se requiere menos recipientes, apenas de 1 recipiente, misma que será suficiente para la recolección de estos tipos de residuos.

Frecuencia de Recolección.

Estos residuos serán retirados una vez a la semana, es decir los días miércoles y serán dispuestos en el centro de acopio temporal (anexo 6) para su clasificación y venta a las entidades dedicadas al reciclaje de papel y cartón, con el valor económico que la institución lo determine. Que de acuerdo a las empresas recicladoras el costo alcanza a 0.08 ctv el kg.

b) Manejo Interno del metal.

Estos residuos son considerados, que requieren años para su descomposición, estos serán depositados en recipientes de plástico de color **Rojo** con tapa, debidamente etiquetados y colocados en cada zona de generación, la capacidad será de 75lt. la cantidad de recipientes que se requiere es de dos recipientes.

Frecuencia de recolección.

Serán retiradas una vez a la semana, es decir los días miércoles, ya que debido a la cantidad de residuos, la frecuencia de recolección no será constante, y luego se trasladará al centro de acopio temporal en la que se almacene y sea comercializado a los chatarreros directamente, con el valor económico, que será establecido por el gobierno Parroquial.

c) Manejo interno del plástico.

Se consideran residuos no biodegradables, y serán depositados por el agente generador en los recipientes de plástico de color Azul con tapa, debidamente etiquetados y colocados en cada zona de generación.

La capacidad del recipiente para reciclar el plástico dependerá de la fuente de generación, que de acuerdo a los estudios realizados será necesario un recipiente de 75 litros, por lo que la cantidad de recipientes para este residuo se requiere de dos recipientes, ya que según los resultados se obtuvo un volumen de 99 lt/semana.

Frecuencia de recolección.

Tomando en cuenta la cantidad de los recipientes se procederá retirar el residuo una vez a la semana, es decir solo los días miércoles y llevadas al centro de acopio temporal y posterior a esto serán dispuestos a las entidades recicladoras dedicadas a estos tipos de residuos.

d) Vidrio.

Se caracterizan por ser residuos no biodegradables y serán depositados por el agente generador en los recipientes de color Plomo con tapa, los cuales deberán ser debidamente etiquetados y colocados en cada zona de generación.

De igual forma la cantidad de recipientes para este residuo depende de la cantidad de vidrio generado, en el muestreo y por lo que se propone que se requiere un solo recipiente de 75 lt, ya que de acuerdo el análisis se obtuvo un volumen de 44 lt/semana.

Frecuencia de recolección.

Conociendo que estos tipos de residuos se generan en menor proporción, la frecuencia de recolección será, una vez a la semana y trasladados al centro de acopio temporal, que posteriormente serán dispuestas a entidades recicladoras o entregadas al fabricante del producto ó más bien serán destinadas al relleno sanitario municipal.

e) Residuos Orgánicos

Se categorizan como residuos no peligrosos las mismas que se encuentran en estado sólidos y son generados por consumo de alimentos en todo el centro poblado de la parroquia Sangay.

Estos residuos deberán ser depositados por los agentes generadores en los recipientes de plástico con de color Verde con tapa debidamente etiquetados y colocados zona de generación de este tipo de residuo.

La cantidad de recipientes para este residuo depende del volumen de residuos generados en el estudio, en la que se estableció un volumen de 286 lt/semana, y por lo tanto se requiere de 4 recipientes de 75 lt. Que se colocarán en lugares antes propuestos.

Frecuencia de recolección.

Es el residuos que en mayor proporción se genera, pero la cantidad de los recipientes determinados en este plan, es muy reducido es por ello que este tipo de residuos serán recolectados tres veces a la semana, los días lunes, miércoles y sábados, y trasladados al lugar de la producción de abono orgánico, destinada por el gobierno Parroquial, en la que mediante un proceso se obtenga un compost de buena calidad para la comercialización interna y externa.

f) Varios.

Estos residuos serán depositados por el agente generador en los recipientes de plástico de color Amarillo con tapa, debidamente etiquetados y colocados en las zonas de generación.

La capacidad del recipiente dependerá de la fuente de generación, y de las actividades que se realicen, la cantidad de recipientes se determinó en base al volumen obtenido en cada una de las fuentes generadoras, en la que el volumen fue de 44 kg/sem, y por lo tanto requerirá un solo recipiente de 75 lt.

Frecuencia de recolección.

Estos residuos serán retirados una vez a la semana, es decir los miércoles y trasladados al botadero municipal del Cantón Palora, por los carros recolectores municipales.

g) Manejo interno de residuos infecciosos.

Son residuos no peligrosos y peligrosos que se encuentran en estado sólidos generados por todas las actividades del sub centro de salud de Sangay y el dispensario médico del seguro social, ubicadas en el centro poblado de la parroquia Sangay, sin embargo este tipo de residuo no fue objeto de estudio en las zona, se establece que cada centro de salud tienen normativas de manejo interno vigente, y por lo tanto no se plantea planes de manejo para este tipo de residuo.

h) Manejo de escombros.

Los escombros son residuos no peligrosos de restos de construcción, constituidos principalmente por rocas del subsuelo, tierras de excavaciones, maderas, etc. Estos residuos deberán ser seleccionados y depositados en unas escombreras, la misma que deberá ser diseñada y ubicada en las afueras del centro poblado de la parroquia Sangay, esto a su vez será la responsabilidad del gobierno parroquial. Sin embargo en el presente estudio no se consideró, puesto que se deberá realizar un análisis respectivo a estos residuos.

i) Manejo de malezas.

Son residuos no peligrosos que son generados por la actividad de limpieza de los jardines de los domicilios, parques y áreas verdes de la parroquia Sangay. Estos residuos serán recolectados y trasladados, en el lugar del compostaje como fuente de nitrógeno en la obtención del compost.

5.5. Disposición de los residuos.

Entre las prácticas de disposición de los residuos se promueven de manera continua las prácticas de re uso, reciclaje y tratamiento previo, seguido por las buenas prácticas de disposición final como son la incineración y el confinamiento.

a) Reciclaje de residuos.

Entre las prácticas de reciclaje a través de empresas privadas que el Gobierno Parroquial deberá llevar a cabo, debido al tipo y magnitud de residuos generados, se encuentra el reciclaje de la chatarra, el reciclaje de los envases plásticos, papel, cartón y el reciclaje del vidrio clasificado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el caso del primer muestreo, tomado como referencia para la elaboración del plan de manejo, por lo que se observa resultados más representativos tenemos los siguientes resultados, en el caso del metal se generan alrededor de 89,9 kg/semana considerado como chatarra, el plástico 109,3 kg/semana, papel y cartón 34,5 kg/semana y el vidrio se genera alrededor de 35,6 kg/semana, las mismas se procederá a vender a las empresas operadoras privadas u otros grupos, obteniendo de esta forma, recursos económicos, de esta forma sea sustentable el proyecto.

El objeto del reciclaje es el uso o re uso de los materiales provenientes de residuos, el procedimiento comienza con una separación, desde un punto de vista de la eficiencia del rendimiento de estos sistemas de separación en el origen.

b) Reciclaje de la Materia Orgánica.

El análisis de los resultados del muestreo nos indica que la materia orgánica es la que en mayor proporción se genera en el centro poblado de la parroquia Sangay, con 261,4 kg/semana de acuerdo al primer muestreo tomado como referencia para el análisis y la propuesta del PMA.

La misma que puede ser reciclada y aprovechada mediante el compostaje, que aporta al suelo nutrientes útiles para la agricultura, en vista de que mejora las propiedades Químicas y biológicas de los suelos, haciéndolos más sueltos los suelos compactados y enmienda los suelos arenosos, como también tiene la capacidad de retener el agua.

Se establecerá un lugar estratégicamente seleccionado, por las autoridades del gobierno parroquial, la misma que está en búsqueda y discusión del terreno, en la afueras del centro poblado de la parroquia Sangay, en la que se procederá a elaborar, que a partir de los residuos orgánicos, obteniendo como resultado un compost de alta calidad, la misma que se proveerá a la población dedicada al cultivo de la caña y la pitajaya, por un costo accesible para todos y de esta formasustentarel proyecto.

5.6. Disposición final de los residuos no recuperables.

a) **Botadero Municipal.**

Los residuos inorgánicos domésticos generados en el centro poblado de la parroquia Sangay, para lo cual no se identificaron posibilidades de recuperación o reciclaje serán dispuestos en el botadero municipal del cantón Palora, las mismas que se responsabiliza a los camiones recolectores municipales que serán los encargados de evacuar estos residuos del centro poblado. (Ver anexo 10, imagen 10)

5.7. Presupuesto.

5.7.1. Recursos físicos a utilizar en el proyecto.

Para la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos, y el desarrollo de todo lo establecido en el plan se requiere una inversión de $ 25722,4 Dólares, la cual será financiada por el Gobierno Parroquial y la municipalidad del cantón Palora.

Para la ejecución del plan de manejo se requiere una serie de materiales y recursos como se detalla a continuación.

Tabla. 35. *Costos operacionales del plan de manejo.*

MATERIALES	MEDIDA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL
RECURSOS HUMANOS				
Técnico Ambiental	Mes	12	900	10800
Ayudante	Mes	12	350	4200
Viáticos	Mes	12	300	3600
MATERIALES DE OFICINA				
Memoria USB	Unidad	1	20	20
Caja de discos compactos	Caja	1	12	12
Investigación en internet	Horas	100	1	100
Folders, Stikers, Afiches, Posters	Unidad	200	2	200
Tachos verdes	Unidad	4	25	100
Tachos blancos	Unidad	1	25	25
Tachos azules	Unidad	2	50	100
Tachos rojos	Unidad	2	50	100
Tacho plomo	Unidad	1	25	25
Tacho amarillo	Unidad	1	25	25
MATERIALES DE CAMPO				
Carta topográfica	Carta	4	6	24
Botas de caucho	Unidad	4	12	48
Machete	Unidad	2	5	10
Flexo metro	Unidad	1	5	5
Pala	Unidad	2	10	20
Azadón	Unidad	2	10	20
Carretilla	Unidad	2	65	130
Manguera	Unidad	1	50	50
EQUIPOS				
GPS	Unidad	1	700	700
Termómetro	Unidad	1	25	25
Balanza	Unidad	1	45	45
Moto recolector de residuos	Unidad	1	1800	1800
Mantenimiento del recolector	Mes	12	100	1200
IMPREVISTOS			10%	2338,4
TOTAL				25722,4

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

5.8. Efecto económico social.

En la gestión de los residuos sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay producirá un aporte económico a corto, mediano y a largo plazo, como también aportará un valor importante en el aspecto ambiental,

Con la correcta aplicación del plan de manejo de residuos sólidos se tendrá ingresos adicionales, por la comercialización de los residuos recuperados a las empresas recicladoras, como también por la producción y comercialización del compost a los productores del cultivo de la pitahaya y la caña; los ingresos por la venta de los residuos reciclados se muestran en la siguiente tabla, valoradas por las diferentes empresas en costos por kilogramos.

Tabla. 36. *Costo de materiales recuperados de papel y cartón.*

NO.	EMPRESA	CLASE DE MATERIAL RECUPERADO						
		PAPEL PERIÓDICO (ctvos/Kg.)	PAPEL MIXTO		PAPEL BLANCO PURO		CARTÓN	
			Mínimo (ctvos/Kg.)	Máximo (ctvos/Kg.)	Mínimo (ctvos/Kg.)	Máximo (ctvos/Kg.)	Mínimo (ctvos/Kg.)	Máximo (ctvos/Kg.)
1	SANCELA	0,01	0,06	0,018	0,18	0,2	0,05	0,06
2	RECESA	0	0,13	0,14	0,18	0,2	0,06	0,07
3	MAPRINA	0,01	0,08	0,12	0,13	0,18	0,055	0,06
4	GERCICLAR	0,01	0,08	0,11	0,18	0,2	0,055	0,06
5	ARRRELLANO	0,01	0,06	0,11	0,08	0,18	0,04	0,05
6	INCASA	0,01	0,06	0,18	0,06	0,08	0,05	0,06
	PROMEDIO	**0,01**	**0,08**	**0,11**	**0,14**	**0,17**	**0,05**	**0,06**

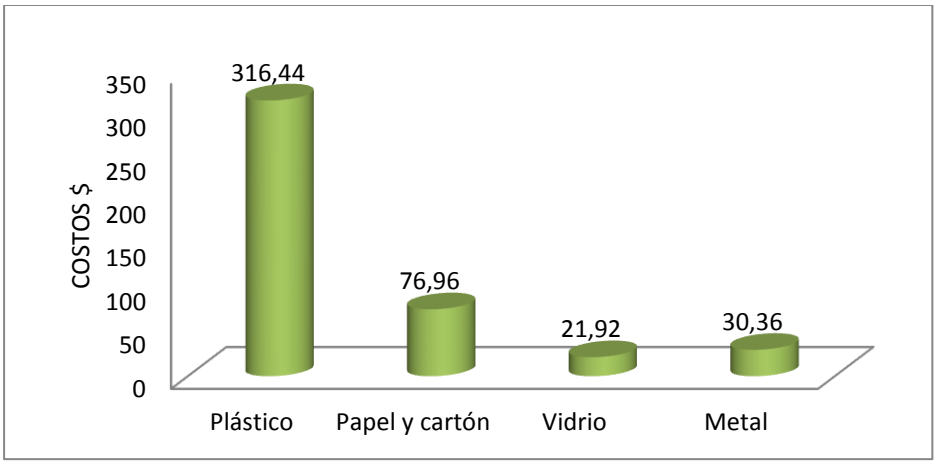
Fuente: Investigación de Mercado – Encuesta, 2006.

Tabla. 37. Ingresos por la venta de residuos recuperados en el centro poblado de la parroquia Sangay.

INGRESOS ECONOMICOS POR LA VENTA DE RESIDUOS RECICLADOS EN LA PARROQUIA SANGAY					
Materiales reciclables	Peso total semana Kg	Peso total semana lb	Costo de residuo por lb	Ingreso semanal USD $	Ingreso mensual USD $
Papel y cartón	109,3	240,46	0,08	19,24	76,96
Plástico	89,9	197,78	0,4	79,11	316,44
Vidrio	35,6	78,32	0,07	5,48	21,92
Metal	34,5	75,9	0,1	7,59	30,36
Total costo de residuos				111,42	445,68

Fuente: Papel y cartón: Reciclar cia. Ltda.(Quito); plástico: Replaza, cia. Ltda. (Quito); vidrio: eco-envases, cia. Ltda.(Quito); metal: recilametalcia. Ltda (Quito).

Grafico 46.*Ingresos económicos por la venta de residuos recuperados.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

En el siguiente grafico se detallan los ingresos económicos que se obtendrán por la venta de los residuos recuperados, en el caso del residuo plástico se obtendría un valor de $ 316,44 al mes, con el residuo papel y cartón se generará $ 76,96, y con el vidrio y metal, $ 21,92 y $ 30,36 respectivamente; esto hará que el proyecto sea sustentable en el tiempo.

5.9. Campaña de difusión y divulgación.

Se realizará una campaña de difusión y divulgación y comunicación del plan de manejo de residuos sólidos a toda la población involucrada en el proyecto para lograr una participación total.

Para ello se propone algunas actividades a desarrollar en las diferentes etapas de la implementación del plan de manejo de residuos sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay.

Tabla. 38. *Actividades del plan de manejo del centro poblado de la parroquia Sangay.*

PROGRA-MAS	SUBPRO-GRAMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	PRESUPUESTO ($)	RESPON-SABLE
Programas de capacitación y educación ambiental	Capacitación	Socializar por medio de reuniones y vocerías a toda la población del centro poblado de la parroquia Sangay	Semanal	HUMANOS Y MATERIALES Técnico ambiental, ayudante, materiales	$ 900	Gobierno Parroquial
		Organizar grupos de trabajo	Semanal	Técnico ambiental, ayudante, materiales		
		Entrega de materiales a utilizarse en la capacitación como afiches, trípticos y stiker	Diario	Técnico ambiental, ayudante, materiales		
		Entrega del croquis de la Parroquia Sangay	Diario	Técnico ambiental, ayudante, materiales		
		Coordinación y capacitación al personal de recolección ya que serán los encargados de la repartición de los tachos y recolección de los residuos.	Diario	Técnico ambiental, ayudante, Materiales		
	Educación Ambiental	Se realizará la educación ambiental mediante reuniones y por medio de charlas por grupos.	Trimestral	Técnico ambiental.	500	Gobierno Parroquial
		Se facilitará información necesaria para una clasificación adecuada de los residuos sólidos.	Trimestral	Técnico ambiental,	500	

PROGRA-MAS	SUBPRO-GRAMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	PRESUPUESTO ($)	RESPON-SABLE
		Entrega de trípticos con información de residuos orgánicos e inorgánicos y afiches en los que se dé a conocer los días de recolección para cada tipo de residuos.	Trimestral	Técnico ambiental, afiches, posters, stikers	500	
		Entrega de tachos de diferentes colores y tamaños según el tipo de residuos.	Anual	Técnico ambiental	1000	
Programa de clasificación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos	Clasificación manual de los residuos solidos	Clasificación de los residuos sólidos según los tipos y depositarlos en los diferentes tachos con sus respectivos colores.	Diario	Técnico ambiental,	0	Colaboradores
				Personal de apoyo	350	
		Entrega de vehículo recolector los días que corresponde a cada tipo de residuo.	Diario	Gobierno parroquial	1800	Colaboradores
Programa de tratamiento de residuos solidos	Compostaje	Entrega de información básica de diseño y elaboración de plantas de compostajes manuales.	Semestral	Técnico ambiental,	500	Gobierno Parroquial
		Incentivar a la población a manejar los residuos orgánicos mediante talleres participativos.	Trimestral	Técnico ambiental,	500	
	Reciclaje	Relacionarse con empresas interesadas en el reciclaje con el fin de ofertar la cantidad clasificada de residuos inorgánicos que se genera.	Semestral	Técnico ambiental,	500	
		Se clasificará residuos como: papel y cartón, plástico y metal.	Diario	Personal de apoyo	0	
		Para los residuos no reciclables su destino final será el relleno sanitario municipal.	Diario	Municipio de Palora	0	

PROGRA-MAS	SUBPRO-GRAMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	PRESUPUESTO ($)	RESPON-SABLE
Programa de control y monitoreo	Segui-miento y monitoreo Ambiental	Se realizara un monitoreo en el momento de la recolección en cuanto a la clasificación correcta en la vivienda para cada tipo de residuo.	Diario	Técnico ambiental,	0	Gobierno Parroquial
		Se realizará monitoreo de la cantidad de residuos que se genera, para tener registros y realizar una base de datos.	Trimestral	Técnico ambiental,	0	
		Se efectuará un seguimiento a las plantas de compostajes manuales para evitar impactos ambientales.	Semestral	Técnico ambiental,	0	
			TOTAL		$ 7050	

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES

- El manejo actual de los residuos sólidos, es responsabilidad de la municipalidad del cantón Palora, la recolección se realiza una vez por semana, es decir, los días sábados, de tal manera que la basura se encuentran almacenados durante 7 días y en constante descomposición, generando así malos olores, deterioro paisajístico y daños a la salud de toda la población; Sin embargo la población califica al servicio actual de la siguiente manera, el 42% expresa que es bueno, el 48% opina que es regular el servicio y el 10% dice que es mala, el servicio actual de recolección de residuos, siendo estos datos importantes en la toma de decisiones para el mejoramiento del servicio.

- La cantidad total de residuos sólidos promedio que genera el centro poblado de la Parroquia Sangay es de aproximadamente de 416,77 kg/semana, siendo la cantidad de residuos orgánicos en mayor proporción con un peso de 236,46 kg/semana que representa un 56,74%, y la cantidad de residuos inorgánicos de aproximadamente de 180,32 kg/semana que corresponde al 43,26% del total de residuos generados dentro del centro poblado, la mayor cantidad de residuos que producen son orgánicos ya que al ser una población asentada en un medio natural no es tan necesario el uso de productos que contengan plásticos y/o fundas, para la alimentación ya que en su mayoría de los habitantes tienen terrenos con sembríos naturales de plátano, yuca, pitahaya y caña que son saludables para la población y el medio ambiente. De esta forma se establece que la producción per cápita promedio de residuos sólidos para el centro poblado de la Parroquia Sangay es de 0.15 kg/hab/día, siendo esta cantidad mínima comparando con la Tasa media per cápita de residuos sólidos en el Ecuador que corresponde a 0.60 kg/hab/día; se observa que la densidad de los residuos, calculados para cada componente dentro del centro poblado de la parroquia Sangay, el residuo orgánico presenta la densidad más alta, con 537,5 kg/m^3, y la densidad más baja presenta el residuos papel y cartón con 37,5 kg/m^3.

- Un sistema adecuado de manejo de residuos sólidos dentro del centro poblado de la Parroquia Sangay permitirá reducir los riesgos asociados a la salud y el medio ambiente, lo cual elevaría la calidad de vida de los habitantes y una presentación estética adecuada de la zona urbana.

CAPITULO VII

7. RECOMENDACIONES

- Ampliar el horario de recolección de los residuos, en coordinación con el gobierno parroquial y la municipalidad del cantón Palora, ya que de esta forma se logrará evitar los impactos ambientales por la descomposición de la basura.

- Realizar convenios interinstitucionales para implementar programas de capacitación en manejo de residuos sólidos y rellenos sanitarios que son importantes para la conservación del ambiente.

- Ampliar el proyecto en toda la parroquia, para poder conocer la cantidad de residuos sólidos que produce toda la población de la parroquia Sangay con el propósito de elaborar un Plan de Manejo integral de residuos sólidos, cumpliendo con la ordenanza municipal del cantón Palora.

- Incentivar a la población del centro poblado de la parroquia Sangay a reciclar los residuos orgánicos mediante el compostaje, otorgándoles un incentivo económico a la familia que mejor recicle sus residuos.

- Reducir de manera significativa la cantidad de fundas diarias de residuos que se genera, concientizando a las personas que realizan las compras de casa, lleven un canasto y/o bolsa para colocar los productos que adquieren y optando por comprar bebidas con envases retornables.

- Implementar el siguiente plan de manejo de residuos sólidos por parte del Gobierno Parroquial, en coordinación con la municipalidad del cantón Palora.

8. RESUMEN.

La presente investigación denominada Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos del centro poblado de la parroquia Sangay, fue realizada en el Cantón Palora, parroquia Sangay, por la necesidad de establecer un sistema adecuado de manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos, para esto se efectuó un estudio de campo en la que se procedió a recolectar información sobre la cantidad de residuos que se genera en el centro poblado y para ello se plantearon los siguientes objetivos general; Proponer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el centro poblado de la Parroquial Sangay, que permita reducir el deterioro ambiental actual y que conlleve el aprovechamiento de los residuos sólidos que genera la población. Y como objetivos específicos se planteó; Evaluar la situación actual del manejo de los residuos sólidos domésticos provenientes de la cabecera parroquial. Determinar las características físicas de los residuos sólidos. Desarrollar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, estableciendo los parámetros de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final

Para determinar la generación de los desechos sólidos se procedió a la recolección, clasificación y pesaje de los mismos, los cual dio lugar a establecer que en el centro poblado de la parroquia Sangay se genera un promedio de 572,8kg de residuos a la semana, siendo el residuo orgánico el de mayor porcentaje, seguido del plástico, metal, papel y cartón y por último los residuos; vidrio y varios.

La tasa per cápita de residuos sólidos promedio para el centro poblado de la Parroquia Sangay es de 0.15 kg/hab/día, siendo esta cantidad mínima para la Tasa media per cápita de residuos sólidos en el Ecuador que corresponde a 0.60 kg/hab/día.

Con todos los datos obtenidos se estableció el número de recipientes a ser implementado, para el reciclado de los residuos que se genera en este lugar.

Finalmente se plantea que el siguiente proyecto es viable desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social, el mismo que será entregado al Gobierno parroquial para su respectiva ejecución, operación y seguimiento con toda la participación de toda la población involucrada. La cual fue desarrollado como respuesta a la problemática ambiental identificada en la Parroquia Sangay.

9. SUMMARY

This research proposal called Plan Solid Waste populated center of the parish Sangay, was held at the Canton Palora, Sangay parish, by the need to establish an adequate system of management of organic and inorganic waste, for this We conducted a field study in which we proceeded to collect information on the amount of waste generated in the town center and it is generally the following objectives; Offer Plan Solid Waste Management for the town of Sangay Parish, to help reduce the current environmental degradation which involve the use of solid waste generated by the population. And as is wont specific objectives, assess the current situation of the management of domestic waste from the parochial head. Determine the physical characteristics of solid waste. Develop a Plan for Solid Waste Management, setting the parameters for collection, transport, storage and disposal

To determine the generation of solid waste proceeded to the collection, sorting and weighing of the same, which resulted in establishing the town of the parish Sangay generates an average of 572.8 kg of waste a week, organic waste being the highest percentage, followed by plastic, metal, paper and cardboard and finally the glass and several.

The rate of solid waste per capita average for the town of Parish Sangay is 0.15 kg / person / day, this minimal amount for the average per capita rate of solid waste in Ecuador which corresponds to 0.60 kg / person / day. .

With all the data obtained are set the number of containers to be implemented for the recycling of waste which is generated in this location.

Finally it is proposed that the next project is feasible from a technical, economic, environmental and social, the same to be submitted to Government for its respective parish implementation, operation and monitoring with full participation of all people involved. Which was developed in response to environmental problems identified in the Parish Sangay?

10. BIBLIOGRAFIA

- Acurio, Rossin, Teixeira, Zepeda. (1997) Diagnóstico de la situación del manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. *Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana; Washington, D.C.*
- Álvaro M. (2011) Tiempo necesario para la descomposición de algunos residuos.
- ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química). (2000) *Enciclopedia del plástico*. México.
- Armas, S. (2006). Breve acercamiento a la realidad de los residuos sólidos y su disposición final en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2001) *Guía para Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales, Procedimientos Básico*.
- Cadena, E. (2008) Tesis. Propuesta de un Plan de Manejo Participativo de Desechos Sólidos en el Centro poblado de la parroquia Peñaherera del Cantón Cotacachi. Otavalo.
- CNUMAD (Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo) (1992) agenda 21. Brasil.
- CONAM, Consejo Nacional del Ambiente (2001) *Guía metodológica para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos*. PIGARS 117 p. Perú.
- Constitución de la republica del ecuador. (2008) *Decreto Legislativo s/n, Vigente. R. O. 449, 20 de Octubre de 2008.*
- Constitución Política de la República del Ecuador (1998) *Capítulo V, sección Segunda del Medio Ambiente, 11 de agosto 1998.*
- COOTAD. Código Orgánico de Organización Territorial y Descentralización (2012).
- COTESUR & Fundación Natura (1994) *Manejo de desechos domésticos y especiales en el ecuador* Tomo I. Quito Ecuador.
- Díaz, B. (1996) Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. *Efectos ambientales asociados con la exposición de los residuos sólidos*. BID/OPS, México, D.F.
- Díaz, M. (2007) Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos (PIMARS) en el municipio de Tipitapa. *Departamento de Managua*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Nicaragua.

- Flores, D. (2001) Guía Práctica N°2 Para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos - Quito: IPES. Ecuador.
- INAMHI. (2011) Te Sangay Palora.
- INEC (1993) *Encuesta identificación de las industrias*. Ecuador.
- Jaramillo, J. (2002) Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. *CEPIS/OPS.*
- Jaramillo, P (1991) Residuos sólidos municipales. *Efectos del inadecuado manejo de los residuos sólidos*. OPS.
- Lacayo, M. (2008) Curso de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para la Carrera de Ingeniería en Calidad Ambiental. *Universidad Centroamericana*. Nicaragua.
- Ley de gestión ambiental (1999) *Ley No. 37. RO/ 245 de 30 de Julio 1999.*
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004) *Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418, capítulo II.*
- Municipio de Palora (2008) *Ordenanza municipal para el manejo integral de residuos sólidos.* Palora.
- Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición de Desechos Sólidos no peligrosos. Libro VI. Anexo 6.
- Norma mexicana NMX-AA-15 (1985) *Una forma de realizar un muestreo para los residuos sólidos urbanos*. Disponible en: www.sbarato.com.ar.
- Norma para el Manejo de Desechos Sólidos (1992) *República del Ecuador*. Registro Oficial No. 991,3 de Agosto de. 1992.
- PNUD (Programa de Naciones Unidad para el desarrollo) (2001) *Países más pobres de toda Latinoamérica*.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo. *Normas emitidas por el Consejo Superior del IESS*. Resolución Nº 172.
- Sakurai, K. (2003) Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos. *CEPIS/OPS* 1982.
- Sánchez, C 2003) Abonos Orgánicos y Lombricultura. Lima – Perú.
- Suquilanda, M. (1996) Agricultura Orgánica. Quito, Ecuador.
- TCHOBANOGLOUS, G. Gestión Integral de Residuos Sólidos. *Edición en español*. Volumen I y II. 1a. Editorial McGraw Hill. Madrid.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental (1994). Libro VI, Título II.

ANEXOS.

Anexo: 1

Figura9: *Basura en los cercos de las casas.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Figura 10: fundas de basura en las ventanas de los domicilios.



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Figura 11: *Basureros en lugares no estratégicos y en mal estados.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Figura 12: *Basureros establecidos en lugares no estratégicos.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Figura 13: *Basureros inadecuados.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

Anexo N° 2.

Figura 14. *Croquis de la cabecera parroquial.*



FUENTE: Dirección Planificación GMP, 2010.

ANEXO 3

SOCIALIZAR LA PRESENTE INVESTIGACIÓN CON LAS AUTORIDADES Y LA POBLACIÓN.

Propuesta de un Plan de Manejo Participativo de Residuos Sólidos Domésticos en la Parroquia Sangay, Cantón Palora

OBJETIVOS.

- Evaluar la situación actual del manejo de los residuos sólidos domésticos provenientes de la cabecera parroquial.
- Determinar las características físicas de los residuos sólidos. (peso, composición, densidad, producción per cápita)
- Desarrollar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, estableciendo los parámetros de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final.

¿QUÉ PRETENDE EL PROYECTO?

Lograr una gestión de residuos sólidos para vivir en un ambiente limpio y saludable, mejorando la estética y contribuyendo al desarrollo integral y social de la Parroquia Sangay

¿QUÉ BENEFICIOS TIENE EL PROYECTO?

Conocer el uso y su clasificación de los residuos sólidos

Realizar gestión a través del manejo de la basura

Reciclar los residuos orgánicos

Reducir enfermedades provocadas por la contaminación de residuos

Mejorar la estética de la Parroquia

Minimizar la cantidad de residuos que ingresan al botadero

¿EN QUE DEBO PARTICIPAR?

En la realización de la encuesta

En la clasificación de residuos sólidos, y

En charlas de educación ambiental realizadas por el investigador

¿PARA QUE PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO?

Para poder cumplir con los objetivos trazados en esta investigación y de esta manera vivir en armonía con nuestro medio ambiente.

Recuerda: tu ayuda y tú participación es importante en el Desarrollo de la Parroquia Sangay.

NOTA: Señores habitantes de la cabecera parroquial de Sangay; agradezco su participación en la realización de la encuesta sobre el Manejo de Residuos Sólidos, con su ayuda podremos cumplir con los objetivos trazados en esteproyecto; le pido de favor dialogar con su familia acerca del tema y así contribuirá con eldesarrollo integral y social de la Parroquia Sangay.

ANEXO 4.

MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA EN EL CENTRO POBLADO DE LA PARROQUIA SAN SANGAY.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA

Encuesta realizada a la cabecera Parroquial de Sangay

ENCUESTA N°…….

1. ¿Almacena usted botellas de plástico y vidrio para usarlas posteriormente?

   SIEMPRE…….. A VECES……NUNCA……..

2. ¿Guarda usted las fundas plásticas de los productos que usa para darles un segundo uso?
   SIEMPRE…….. A VECES…….NUNCA……..

3. ¿Ha pensado alguna vez en la posibilidad de tener en su hogar, barrio, basureros para cada tipo de residuos?
   Si…….. A VECES…….NUNCA……..

4. Organizar eventos barriales para recolección y limpieza de la basura en su barrio?
   Si …….. A VECES…….NUNCA……..

5. ¿Recoge usted la basura que encuentra en la calle para depositarlo en el basurero más próximo?
   SIEMPRE…….. A VECES……NUNCA……..

6. ¿tiene suficiente recipiente de basura en su barrio para depositar los desperdicios?
   Si ……..
   No ……

7. ¿se ha realizado un plan de manejo de residuos sólidos en la parroquia por alguna institución?
   Si …….
   No …….

8. Está dispuesto a colaborar con el manejo de los residuos sólidos de la Parroquia.
   Si ……..
   No ……..

9. ¿En que se depositan los desperdicios de sus casas?
   En los tachos de cualquier tipo ……..
   En las fundas de basura ……
   Otros ……

10. ¿A dónde lleva la basura que saca de su casa?
    Esquina ……
    En la acera ……
    En el basurero ……..

11. ¿Cómo calificaría al servicio actual de recolección de basura?
    Muy bueno ……..
    Regular ……..
    Malo …….

12. ¿Clasifica usted la basura biodegradable y no biodegradable?
    Si ……
    No ……
    A veces ……

13. ¿el manejo de los residuos sólidos de la cabecera parroquial, usted cree que es responsabilidad del;
    Gobierno municipal ……
    Gobierno parroquial ……..
    De la ciudadanía ……

14. ¿Qué impacto cree usted que provoca el manejo inadecuado de los residuos sólidos?
    Mal olor …….. Daños al paisaje ……
    Enfermedades …….. Daños al suelo ……..
    Contamina el agua ……

15. ¿Qué hace usted con los residuos orgánicos?
    Quema …… Entierra ……..
    Recicla …… Carro recolector……..

16. ¿Qué hace usted con los residuos inorgánicos?
    Quema …… Entierra ……..
    Recicla …… Carro recolector……..

ANEXO 5.

Tabla 39. *Población actual de la parroquia Sangay.*

MUESTREO DE RESIDUOS KG/SEMANA				
CODIGO/ NOMBRE DE LA VIVIENDA	HABITANTE /VIVIENDA	PRIMER MUESTREO	SEGUNDO MUESTREO	TERCER MUESTREO
Angelita Jiménez	4	8,2	4,5	6,2
Antonio Huama	5	23,3	2,9	3,1
Carmita Vélez	4	7,8	2,3	4,3
Catalina Shiguango	3	2,7	1,6	2,1
Cecilia Chamba	4	5,2	2,1	3
Darwin Ortiz	5	4	3,2	1,3
Dayana Rodríguez	2	4,9	2,4	2,2
Dispensario Medico	20	1,1	0,9	1
Edilma Jiménez	4	5,8	6,2	4,3
Eduardo Carcelén	6	7	9,4	10,1
Enma Sanmartín	6	10,7	5,3	8,2
Enrique Procel	2	9	1,9	5,1
Escuela	128	25	15,7	18,6
Esthela Velín	5	9,3	2	4,6
Fernando Jaramillo	4	8,2	4,2	7
Fernando Ramos	1	2,6	1	3
Francisco Jirón	2	15,8	3,2	10,2
Fredy Camacho	2	1,9	2,2	1,3
GAD Sangay	10	24,2	7	9
Gloria Sigcho	2	9,7	5,3	3,2
Herman Huama	2	1,8	1,3	0,9
Jesenia calva	3	2,9	1,2	0,8
Jenny Camacho	7	10,9	7,6	12,2
Jenny Peláez	3	3,7	2,8	3,2
José Carcelén	4	6,7	6,6	5,1
Lucinda Chamba	2	3,4	2,3	1,4
Lucinda Sharup	5	12,9	10,1	9,4
Luis Chiarmachi	9	21	20,1	15,4
Manolo Gutiérrez	3	14,3	7,3	11
María Reátegui	4	8,8	2,6	6
María Orosco	3	6	1,1	4
María Morocho	2	7,5	6,7	3,4
Mariana Carcelén	2	3,3	7,3	2
Miguel Ángel	4	13	6,2	7,1
María Rojas	2	7,3	4,3	3,8
Mirian Rojas	3	7,2	6,1	4,2
Moreta Chicaiza	3	6,3	7,6	5,2

Nelly Gutiérrez	5	6	4,1	6,2
Patricia Maldonado	4	15,2	15	13
Patricio Huama	2	4,9	7,1	2,4
Paul Rojas	4	23,7	12,8	11,5
Policía Nacional	2	8,9	0,9	3
Proyecto CIBV	20	18,6	10,8	16,2
RamónCarcelén	4	6,1	5,1	4,1
Registro Civil	1	2,5	1,1	3,3
Reinaldo Gonzales	4	9,3	9,9	6,4
Rocío Yépez	2	9,8	3,9	4,4
Rosa Cueva	1	11,2	6,6	8,2
Rosa Rojas	3	1,7	6,2	2,2
Rosaura Arias	8	10,4	2,6	4,6
Samuel Loja	2	1,9	0,8	2
Sergio Abad	3	8,1	6,9	5
sub centro de Salud	20	0,8	2,9	2,1
Teresa Zabala	2	11,7	6,1	7,1
Vicente Gutiérrez	4	13,9	7	9,2
Vilma Carcelén	4	6,5	4,4	3
Vitaliano Carcelén	2	13,7	10,1	12,3
Wilman Gutiérrez	9	15	6,3	8
Yolanda Tawi	5	8	4,2	6,4
Zoila Camacho	4	4,5	8,1	6,6
TOTAL	395	572,9	327,4	350,1

Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

ANEXO 6.

Figura 15. *Centro de acopio temporal de residuos sólidos de la parroquia Sangay.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

ANEXO 7.

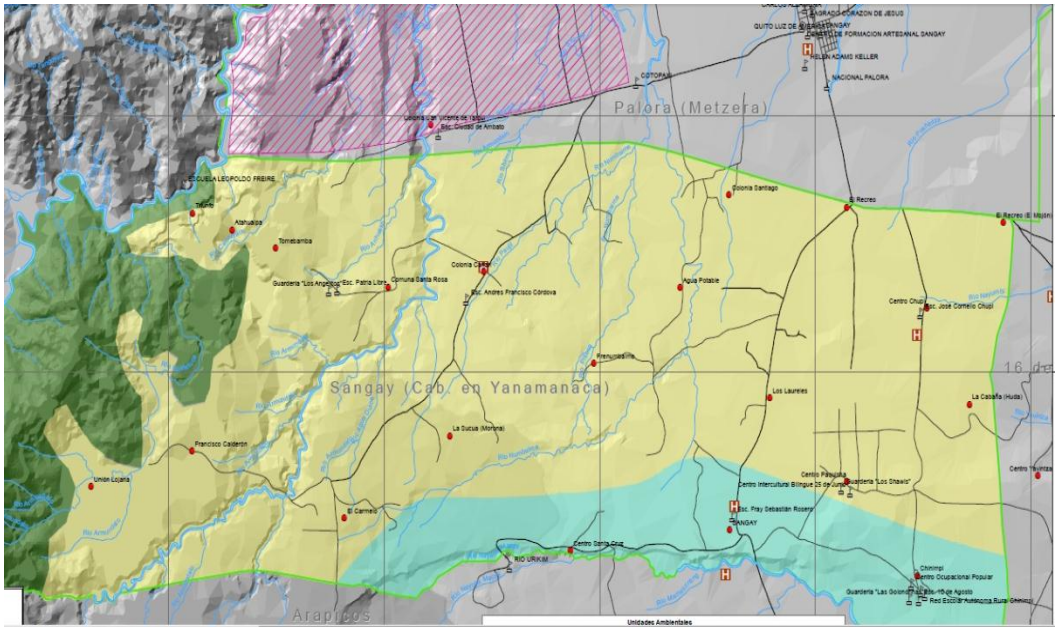
Figura 16. *Botadero municipal del cantón Palora.*



Elaborado por: Hermen Guido Sando Sanchima

ANEXO 8.

Figura 17. *Ubicación geográfica de la parroquia Sangay.*



Fuente: Plan De Ordenamiento Territorial, 2011