

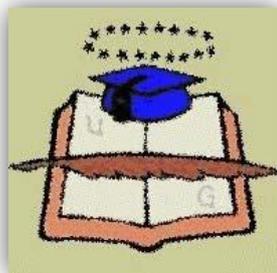
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS
MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS Y MEDIO
AMBIENTE

TESIS DE GRADO
MAGÍSTER EN CIENCIAS

MANEJO SUSTENTABLE DE DESECHOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS E INORGÁNICOS RECICLABLES EN LA
PARROQUIA CRUCITA DEL CANTÓN PORTOVIEJO

HUGO RENATO HERNÁNDEZ SUMBA

GUAYAQUIL – ECUADOR
2013



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS
MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS Y MEDIO
AMBIENTE

**Tesis de Grado para la obtención del Título de Magíster en Ciencias en Manejo
Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente**

MANEJO SUSTENTABLE DE DESECHOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS E INORGÁNICOS RECICLABLES EN LA
PARROQUIA CRUCITA DEL CANTÓN PORTOVIEJO

HUGO RENATO HERNÁNDEZ SUMBA

GUAYAQUIL – ECUADOR
2013

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**BIOL. ROBERTO RETAMALES, PH. D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**DR. LUIS MUÑIZ VIDARTE, MSC.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**MSC. WILLIAMS SÁNCHEZ ARÍZAGA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**DR. LUIS MUÑIZ VIDARTE, MSC.
DIRECTOR DE MAESTRÍA**

**DRA. CARMITA BONIFAZ BALSECA DE ELAO, MSC.
DECANA FACULTAD CIENCIAS NATURALES**

DEDICATORIA

A Dios por enseñarme que en el camino de la vida podemos superar todos los obstáculos si tenemos confianza y fe en él.

A mi madre Miriam y a mi tía Delia, quienes con su amor, ayuda y sacrificio lograron darme la más importante herramienta para defenderme en la vida, mis estudios.

A mi esposa, hijo e hijas, por impulsarme a seguir adelante y ser las personas que motivan y llenan de alegría mi vida con su cariño y amor.

A mis familiares y amigos, quienes siempre confiaron en mí, y que, me dieron palabras de apoyo y aliento durante mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

A las Autoridades Parroquiales de Crucita y comunidades participantes, en especial a la Sra. María Piedad Zambrano de Intriago, Presidenta del GAD, por coordinar las visitas y autorizar la presente investigación

Al Dr. Roberto Retamales González, PhD, por , por su ayuda en la revisión y corrección del presente trabajo.

Al Dr. Luis Muñiz Vidarte, MSc. Director de la Maestría, por las valiosas observaciones y contribuciones que realizó al trabajo final.

Al MSc. Patricio Panta Vélez, por la revisión del manuscrito, sus comentarios y sugerencias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. GENERALIDADES	4
2.2. NORMATIVA BÁSICA (MARCO LEGAL)	6
2.3. RESIDUOS SOLIDOS.....	9
2.3.1. CONCEPTOS BÁSICOS.....	9
2.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS	9
2.4. PROBLEMÁTICA.....	11
2.5. IMPACTOS EN LA SALUD Y AL AMBIENTE	13
2.5.1. IMPACTOS EN LA SALUD.....	13
2.5.2. IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE.....	15
2.5.2.1. CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	15
2.5.2.2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y ATMOSFERA.....	16
2.5.2.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO	17
2.6. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	17
2.6.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	21
2.6.2. RECICLAJE.....	24
2.6.3. COMPOSTAJE	25

3. MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	26
3.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ÁREA DE INFLUENCIA.....	26
3.1.2. CLIMA.....	27
3.1.3. TEMPERATURA DEL AIRE	27
3.1.4. PRECIPITACIÓN.....	27
3.1.5. HUMEDAD	28
3.1.6. SUELO	28
3.1.7. ASPECTOS ECONÓMICOS	28
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.3. EQUIPOS Y MATERIALES	29
3.3.1. EQUIPOS.....	29
3.3.2. MATERIALES.....	30
3.4. VARIABLES.....	30
3.4.1. MEDICIÓN DE VARIABLES	31
3.5. METODOLOGÍA DE TRABAJO EMPLEADA.....	32
3.5.1. MODELO DE GESTIÓN	32
3.5.2. MÉTODOS DE MUESTREO	33
3.5.2.1. MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	34
3.5.2.2. ENCUESTAS.....	39
3.5.2.3. ANÁLISIS DE DATOS	40
3.5.3. FÓRMULAS PARA CÁLCULOS ESTIMATIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.....	41
3.6. METODOLOGÍA EMPLEADA EN CHARLAS DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL, ELABORACIÓN DE MANUALIDADES E IMPLEMENTACIÓN DE COMPOSTADEROS COMUNITARIOS	44
3.6.1. CHARLAS DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL	44
3.6.2. ELABORACIÓN DE MANUALIDADES A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS	47

3.6.3.	ELABORACIÓN DE COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS	
	48	
3.6.3.1.	ELABORACIÓN DE COMPOST	49
3.6.3.2.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE COMPOSTADEROS	51
3.7.	CRITERIOS PARA FACTIBILIDAD DE MICROEMPRESAS DE RECICLAJE	
	INORGÁNICO Y ORGÁNICO (COMPOST)	52
4.	RESULTADOS	54
4.1.	DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	
	EN LA PARROQUIA CRUCITA PERTENECIENTE AL CANTÓN PORTOVIEJO	54
4.1.1.	CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS	54
4.2.	CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS POR SECTORES DE	
	LA PARROQUIA CRUCITA	55
4.2.1.	CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR	
	RESIDENCIAL DE LA PARROQUIA CRUCITA	56
4.2.2.	CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR	
	COMERCIAL DE LA PARROQUIA CRUCITA	59
4.2.3.	CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR	
	INDUSTRIAL DE LA PARROQUIA CRUCITA	61
4.2.4.	CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR	
	INSTITUCIONAL DE LA PARROQUIA CRUCITA	63
4.3.	CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR SECTORES	65
4.4.	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS COMUNIDADES Y/O	
	SITIOS 67	
4.4.1.	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CRUCITA, LOS	
	ARENALES	67
4.4.2.	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA ÉLVIRA,	
	TAMARINDO, LA BOCA, LAS GILCES ADENTRO, LOS RANCHOS, LOS ARENALES	68
4.4.3.	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS GILCES, LA	
	SEQUITA 70	
4.5.	ESTIMACIONES DEL PESO, VOLUMEN, PRODUCCIÓN PER CÁPITA Y	
	PRODUCCIÓN DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	71
4.5.1.	PESO Y VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	71

4.5.2.	PRODUCCIÓN PER CÁPITA Y PRODUCCIÓN DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.....	72
4.6.	CHARLA DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL Y COMPOSTAJE	75
4.7.	FACTIBILIDAD PARA MICROEMPRESAS COMUNITARIAS DE RECICLAJE	75
4.7.1.	INGRESOS ESTIMADOS.....	77
4.7.2.	EGRESOS ESTIMADOS.....	78
4.7.3.	GANANCIAS ESTIMADAS.....	80
5.	DISCUSIÓN	81
6.	CONCLUSIONES.....	83
7.	RECOMENDACIONES	85
8.	BIBLIOGRAFÍA	87
	ANEXOS	90
	ANEXO 1.....	91
	ANEXO 2.....	94
	ANEXO 3.....	95
	ANEXO 4.....	97
	ANEXO 5.....	114

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Residuos Peligrosos y sus efectos en la salud	14
Tabla 2. Problemas provocados por los tipos de contaminación de aguas superficiales	16
Tabla 3. Actividades Económicas de la Parroquia Crucita.....	28
Tabla 4. Comunidades con servicio de recolección de residuos sólidos y pago servicio eléctrico.....	34
Tabla 5. Ruta de Recolección diaria de Residuos Sólidos establecida por la Microempresa de Gestión Ambiental (MEGA) en la Parroquia Crucita	35
Tabla 6. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector residencial de la parroquia Crucita	56
Tabla 7. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector comercial de la parroquia Crucita	59
Tabla 8. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector industrial de la parroquia Crucita	61
Tabla 9. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector institucional de la parroquia Crucita	63
Tabla 10. Cantidad totales de residuos sólidos muestreados por sectores.....	65
Tabla 11. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Crucita-Los Arenales”	67
Tabla 12. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “La Elvira – Tamarindo - La Boca - Las Gilces Adentro- Los Ranchos Los Arenales”	68
Tabla 13. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Las Gilces - La Sequita”	70
Tabla 14. Resultados del peso y volumen de residuos sólidos generados	71
Tabla 15. Estimación aproximada de número habitantes en la Parroquia Crucita	72

Tabla 16. Generación de residuos sólidos en poblaciones con y sin cobertura de recolección de residuos sólidos en la Parroquia Crucita	73
Tabla 17. Proyección aproximada de habitantes Crucita 2016.....	74
Tabla 18. Estimación residuos sólidos reciclables 2011.....	75
Tabla 19. Precio de Compra de los tipos de residuos reciclables en las diferentes empresas recicladoras.....	76
Tabla 20. Ganancias por ventas Parroquia Crucita Residuos Inorgánicos	77
Tabla 21. Ganancias por ventas Parroquia Crucita Residuos Orgánicos Putrescibles y No Putrescibles (naturales y artificiales).....	77
Tabla 22. Ventas anuales de residuos orgánicos e inorgánicos en las diferentes empresas recicladoras.....	78
Tabla 23. Capital de Operación primer Mes Planta de Compostaje y Residuos Sólidos Inorgánicos	79
Tabla 24. Capital de Operaciones Anual	80
Tabla 25. Ganancia anual estimada	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista Satelital Parroquia Crucita. 2008	26
Figura 2. Modelo de gestión de la presente tesis	32
Figura 3. Ficha 1 Encuesta participativa Parroquia Crucita	39
Figura 4. Ficha 2, clasificación y pesaje de residuos sólidos muestreados	40
Figura 5. Vista en Planta del Compostadero.....	51
Figura 6. Vista en Planta de la parte enterrada de las cañas en el suelo	51
Figura 7. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en los hogares y residencias de la Parroquia Crucita	57
Figura 8. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector comercial de la Parroquia Crucita.....	60
Figura 9. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector industrial de la Parroquia Crucita	62
Figura 10. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector institucional de la Parroquia Crucita	64
Figura 11. Cantidad total (Kg) y tipo de residuos sólidos por sectores	66
Figura 12. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados por sectores en la Parroquia Crucita.....	66
Figura 13. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Crucita- Los Arenales”	67
Figura 14. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “La Elvira – Tamarindo - La Boca - Las Gilces Adentro- Los Ranchos Los Arenales”	69
Figura 15. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Las Gilces - La Sequita”	70

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Triciclo y personal recolector de muestras.....	36
Fotografía 2. Bascula utilizada para el pesaje de residuos sólidos muestreados	37
Fotografía 3. a) Vaciado y b) clasificación de residuos sólidos muestreados	37
Fotografía 4. Pesaje de residuos sólidos clasificados por composición física	38
Fotografía 5. Socialización Diagnostico del Manejo de Residuos Sólidos	43
Fotografía 6. Charlas de concienciación Ambiental Comuna Correagua.....	45
Fotografía 7. Charlas de concienciación Ambiental Comuna San Silvestre	45
Fotografía 8. Entrega de Manuales charlas de concienciación Ambiental	46
Fotografía 9. Taller elaboración de manualidades a partir de residuos sólidos inorgánicos	47
Fotografía 10. Participación de Comunidades Artículos elaborados.....	48
Fotografía 11. Apilado y cubierta de compost.....	49
Fotografía 12. Compost obtenido comuna San Silvestre.....	50

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la parroquia Crucita, perteneciente a la provincia de Manabí, para determinar la cantidad y tipo de residuos sólidos generados para conocer la situación actual de su manejo, y si un manejo sustentable de desechos sólidos reciclables mejoraría la calidad de vida y ambiental de las comunidades pertenecientes a la Parroquia Crucita con la conformación de microempresas comunitarias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, como una alternativa sostenible y sustentable dentro de la Parroquia Crucita.

En la Parroquia Crucita, la producción per cápita de residuos sólidos es de 1,2 Kg/hab/día aproximadamente, lo cual se estima en una producción diaria de 12,21 Ton/día de residuos sólidos generados, de los cuales el 69,59% son residuos orgánicos e inorgánicos son reciclables, distribuidos en residuos orgánicos con 48,56%; Papel y Cartón 4,72%; Plástico 6,87%; Aluminio 0,78%; Metales 0,77%; Botellas Plásticas 3,14%; y Botellas de Vidrio con 4,75%.

Un mecanismo apropiado de reciclaje y reutilización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos prolongará la vida útil del botadero parroquial a 5,13 Ton/día, prolongando el tiempo de vida útil del botadero parroquial, generando ingresos importantes que podrán estar entre los 120 a 260 mil dólares anuales, dinero que estará encaminado a la sostenibilidad de la microempresa de reciclaje y sustentabilidad de quienes la conformen solamente, mejorando así la calidad de vida y ambiental de las personas y comunidades parroquiales.

Palabras claves:

Desechos sólidos, Empresa, Reciclaje, Sustentabilidad

ABSTRACT

This work was performed in the Parroquia Crucita, belonging to the province of Manabí, to determine the amount and type of solid waste generated for the current situation of solid waste management, and if sustainable management of solid waste recycled improve quality of life and environment of the communities belonging to the Parroquia Crucita with the formation of a micro community recycling as a sustainable alternative and sustainable within the Parish Crucita.

In the Parroquia Crucita, production of solid waste per capita is 1.2 kg / capita / day, which is estimated at a daily production of 12.21 tons / day of solid waste, of which 69, 59% are organic and inorganic wastes are recyclable organic waste spread over 48.56% 4.72% Paper and Board, Plastic 6.87%, 0.78% aluminum, 0.77% Metals, Plastic Bottles 3 14% and glass bottles with 4.75%.

An appropriate mechanism for recycling and reuse, if you decrease the capacity of the dump parish to 5.13 tons / day, prolonging the life of the Parroquia landfill, generating substantial revenue that could be between 120 to \$ 260,000 per year, that will be aimed at the sustainability of microenterprise recycling and improved quality of life and environment of individuals and Parroquial communities.

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador el manejo de desechos sólidos como en otras partes del mundo ha sido un problema por la inadecuada recolección, clasificación y disposición final de los mismos, provocando problemas ambientales y sociales.

El manejo de los residuos sólidos en Ecuador, considera que solamente un 49,10% de la población, que equivale a más de 6 millones de habitantes, cuenta con servicios de aseo; cobertura que incluye a menos de 415.000 habitantes, que se asientan en el medio rural, según un análisis realizado en el año 2002 por la Organización Panamericana de la Salud.

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) de Ecuador hace referencia y establece en su Libro VI, Anexo 6, *Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos*; los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, sin embargo esta norma técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos, determinando competencia a los gobiernos cantonales para su aplicación.

Actualmente los volúmenes de desechos sólidos generados son tan grandes que ya no basta con el sistema tradicional para el manejo de desechos tales como: botaderos a cielo abierto, quemarla, enterrarla o incluso vertirlas en el mar, ríos o lagos, sistemas que como se mencionó anteriormente, atentan contra la salud y el ambiente.

Existen tres aspectos importantes que destacan en esta problemática ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos según literatura especializada, los cuales son: los riesgos sanitarios, los depósitos de basuras y los basureros incontrolados a cielo abierto y el deterioro y contaminación del entorno que producen las grandes acumulaciones de basura dispersas.

En la Parroquia Crucita, la falta de un servicio adecuado de recolección de los Residuos Sólidos ocasiona acumulaciones sin control de la basura, que aparecen por calles, veredas, terrenos, sitios baldíos, carreteras y zonas de esparcimiento (Sitio La Boca de Crucita, manglar, playas y lugares de esparcimientos).

Los costos por la prestación de servicios de recolección, transporte y disposición final son altos, y pueden estos aproximadamente ir desde \$20 y \$60 por tonelada, dependiendo del tipo de recolección que se realice y la mano de obra empleada, de esto, solo se puede recuperar un promedio del 40%, es decir entre \$8 y \$24 de estos montos, (OPS-OMS, 2002).

Un manejo adecuado de recolección, clasificación y disposición final, podría aportar beneficios positivos a comunidades con sistemas deficientes de recolección de residuos sólidos, mejorando la calidad de vida en las comunidades aledañas a las zonas utilizadas como botaderos de cielo abierto. Igualmente se puede minimizar los costos por este servicio en el gobierno local municipal y parroquial en los cuales los recursos son muy limitados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos,

El aprovechamiento de los desechos inorgánicos reciclables por parte de los gobiernos locales y de la comunidad podría generar ingresos adicionales, ya que el valor de una tonelada de vidrio es de \$38, cartón \$150, plástico reciclable \$0,20 /lb, aluminio 0,85/lb, etc. además de prolongar el tiempo de vida útil de los botaderos y rellenos sanitarios (Comunicación personal Empresa REPACA). Los residuos sólidos orgánicos, también serían una fuente importante de ingresos adicionales en la Parroquia Crucita.

La Parroquia Crucita cuenta con catorce recintos más su cabecera parroquial, con una superficie aproximada de 730 ha, las cuales generan alrededor de 9000 kg/día de residuos sólidos (PMRC, 2008), las mismas que son recolectadas por la Microempresa de Gestión Ambiental (MEGA).

Hoy por hoy, los desechos sólidos producidos en las viviendas, tiendas de comercio, restaurantes, hoteles, son almacenados en una gran variedad de recipientes, de diferentes dimensiones, materiales, formas y capacidades (tachos, gavetas, sacos, fundas), lo cual dificulta su manipulación para la recolección.

No se ha realizado en la actualidad una determinación de la cantidad y tipo de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos de interés comercial generados, los cuales podrían servir como base para la estructuración de un Manejo Sustentable de

Desechos Sólidos no peligrosos con la implementación de puntos de reciclaje comunitario, elaboración de manualidades y compost casero como parte de actividades adicionales y fuentes de ingresos para comunidades de esta parroquia.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Estructurar un mecanismo para el Manejo Sustentable de Desechos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos reciclables en la Parroquia Crucita del Cantón Portoviejo.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la cantidad y tipo de residuos sólidos generados en las comunidades de Crucita.
- Determinar la factibilidad de la conformación de una empresa comunitaria para el manejo sustentable de desechos orgánicos e inorgánicos en las comunidades de Crucita.
- Conocer que el manejo sustentable de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos reciclables provee ingresos adicionales por reciclaje a las comunidades pertenecientes a la Parroquia Crucita.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES

En la historia de la humanidad, según Garrigues (2003), los residuos han existido desde que nuestro planeta ha tenido seres vivos, hace unos 4.000 millones de años. En el Periodo Paleolítico, la especie humana utilizaba los recursos naturales del medio para su sustento, eran hábiles cazadores y se desplazaban en el medio en función de las estaciones climáticas para la búsqueda de alimento, estas poblaciones humanas no contaban con asentamiento fijo y no estaban formadas por un número relevante de individuos.

En el Periodo Neolítico, con la aparición de la agricultura y la ganadería, las poblaciones humanas comienzan a tener cierta independencia del medio y de sus recursos. Con esto no existe ya, la necesidad de desplazamiento constante, y por ende empieza a desarrollarse un incremento poblacional y de una generación incrementada de residuos.

Garrigues (2003), indica también, que el problema de los residuos comienza con el desarrollo de la población y de la sociedad moderna, no solo por la cantidad de residuos que se genera, sino por la calidad de los residuos producidos que son difícilmente asimilables por la naturaleza, debido al grado de transformación al que son sometidos los materiales en la sociedad moderna, conllevando a la aparición de nuevos materiales y productos.

En un estudio realizado por la Universidad Politécnica de Cataluña (2005), sobre la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, nos dice de manera lógica que los sistemas naturales no generan productos residuales de forma acumulable. El ciclo natural de la materia es cerrado y con el conjunto de los elementos químicos se hacen y deshacen toda una serie de estructuras sin generar ningún tipo de residuo que no sea asimilable por la propia naturaleza. Indican además, que es la intervención humana la que rompe este ciclo natural de la materia, cuando el hombre quiere obtener bienes que necesita para avanzar y mejorar su calidad de vida. De esta manera, el hombre extrae

las primeras materias y después de procesarlas y de utilizarlas deja una serie de restos que no son asimilables sino que se acumulan o se depositan en zonas y lugares en muchas ocasiones sin ningún tipo de tratamiento.

La problemática de la producción creciente de residuos, según el documento elaborado por la Universidad Politécnica de Cataluña (2005), ya es un asunto de interés mundial. Por ende en todas las comunidades, ciudades y países del mundo se deben reducir los residuos, en el lugar donde se producen y reciclarlos como un método para detener la creciente producción de desechos.

El reciclaje es una actividad que se realiza desde la antigüedad, según Medina (1999), el reciclaje tiene sus inicios en los primeros asentamientos humanos, y ha venido ganando aceptación y popularidad como una forma de disminuir la cantidad de residuos que necesitan disposición final en rellenos sanitarios y de reducir el impacto ambiental negativo de las actividades productivas y de consumo por medio de las cuales las sociedades contemporáneas satisfacen sus necesidades. En la antigüedad las civilizaciones se dieron cuenta de que algunos de los desechos podían ser reciclados, ya que el reciclaje requiere menos tiempo y esfuerzo que su obtención de materiales vírgenes (no reciclados). Por ejemplo, se requiere menos energía para fundir y reciclar metales que para su obtención en minas. Lo cual nos indica este autor da la pauta para pensar que el reciclaje es una práctica muy antigua y que ha venido adaptándose a los cambios en el tiempo.

Según Cointreau (2006), la importancia de la sustentabilidad de un manejo adecuado de desechos se basa en la participación y cooperación de los usuarios, así como también el conocer las necesidades para minimizar inquietudes y/o preocupaciones de salud y ambiente. Todo esto al ser conocido por los usuarios dará una toma de conciencia real de los problemas que el mal manejo y disposición final de los desechos generaría.

Se deben conocer diseños técnicos rentables en base a las realidades de cada lugar para el manejo de desechos sólidos sustentables y esto es de acuerdo a los

porcentajes de los diferentes tipos de desechos generados, así como de una planificación estratégica desde los niveles básicos hasta la disposición final.

2.2. NORMATIVA BÁSICA (MARCO LEGAL)

En Ecuador, el Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental (TULAS), es el instrumento normativo de prevención y control de la contaminación ambiental, en su Libro VI de la Calidad Ambiental (Anexo 1), Título II, establece las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, considera lo siguiente:

ART. 30. El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación.

ART. 31. ÁMBITO DE SALUD Y AMBIENTE. Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de salud y ambiente las siguientes:

- a. Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud, con énfasis en la adecuada disposición final.
- b. Impulso y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y sanción, para quienes causen afectación al ambiente y la salud, por un inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- c. Armonización de los criterios ambientales y sanitarios en el proceso de evaluación de impacto ambiental y monitoreo de proyectos y servicios de gestión de residuos sólidos.
- d. Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica en poblaciones y grupos de riesgo relacionados con la gestión integral de los desechos sólidos.
- e. Promoción de la educación ambiental y sanitaria con preferencia a los grupos de riesgo.

ART. 32. ÁMBITO SOCIAL. Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito social las siguientes:

- a. Construcción de una cultura de manejo de los residuos sólidos a través del apoyo a la educación y toma de conciencia de los ciudadanos.
- b. Promoción de la participación ciudadana en el control social de la prestación de los servicios, mediante el ejercicio de sus derechos y de sistemas regulatorios que garanticen su efectiva representación.
- c. Fomento de la organización de los recicladores informales, con el fin de lograr su incorporación al sector productivo, legalizando sus organizaciones y propiciando mecanismos que garanticen su sustentabilidad.

ART. 33. ÁMBITO ECONÓMICO-FINANCIERO. Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito económico- financiero las siguientes:

- a. Garantía de sustentabilidad económica de la prestación de los servicios, volviéndolos eficientes y promoviendo la inversión privada.
- b. Impulso a la creación de incentivos e instrumentos económico-financieros para la gestión eficiente del sector.
- c. Desarrollo de una estructura tarifaria nacional justa y equitativa, que garantice la sostenibilidad del manejo de los residuos sólidos.
- d. Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos, considerándolos un bien económico.

ART. 34. ÁMBITO INSTITUCIONAL. Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito institucional las siguientes:

- a. Reconocimiento de la autoridad pública en los distintos niveles de gobierno en la gestión de los residuos sólidos.
- b. Fomento de la transparencia en la gestión integral de los residuos sólidos.
- c. Fortalecimiento de la conducción estratégica sectorial de los residuos sólidos y de la capacidad de gestión de las instituciones, tanto en el ámbito nacional como seccional, optimizando los recursos económicos, técnicos y humanos.
- d. Definición y asignación de los roles específicos de cada uno de los actores del sector, en lo referente a planificación, regulación y control de la gestión integral de los residuos sólidos.

- e. Modernización del sector mediante la implementación de estructuras institucionales ágiles y mecanismos de coordinación entre los diferentes actores.
- f. Fomento a la creación de mancomunidades entre gobiernos seccionales para la gestión integral de los residuos sólidos.
- g. Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos sólidos entre todos los actores.
- h. Fomento a la participación privada en el sector de residuos sólidos.

ART. 35. ÁMBITO TÉCNICO. Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito técnico las siguientes:

- a. Garantía de la aplicación de los principios de minimización, reuso, clasificación, transformación y reciclaje de los residuos sólidos.
- b. Manejo integral de todas las clases de residuos sólidos en su ciclo de vida.
- c. Garantía de acceso a los servicios de aseo, a través del incremento de su cobertura y calidad.
- d. Fomento a la investigación y uso de tecnologías en el sector, que minimicen los impactos al ambiente y la salud, mediante el principio precautorio.

ART. 36. ÁMBITO LEGAL. Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito legal las siguientes:

- a. Garantía de la seguridad jurídica en la gestión integrada de los residuos sólidos, a través de la implementación de un régimen sectorial.
- b. Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.
- c. Desarrollo y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones conjuntas de estímulo, control y sanción a los responsables de la gestión de los residuos sólidos.

También dentro del Libro VI, Anexo VI, Normas de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos; establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. (Libro VI, Anexo VI). Cabe señalar que la Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

2.3. RESIDUOS SOLIDOS

2.3.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Los conceptos sobre residuos sólidos son muy diversos; el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (1997), nos indica que Residuo sólido 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.

Pueden clasificarse de acuerdo a su origen (domiciliar, industrial, comercial, institucional, público), a su composición (materia orgánica, vidrio, metal, papel, plásticos, cenizas, polvos, inerte) o de acuerdo a su peligrosidad (tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos).

Barradas (2009), nos indica algo muy similar y que se entiende por residuo todo material que es destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza.

Sin embargo a diferencia del BID (1997), Barradas (2009) indica que los residuos pueden clasificarse en sólidos, líquidos y gaseosos, de acuerdo a su estado físico. Se agregan los residuos pastosos, que comúnmente aparecen como producto de las actividades humanas.

2.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS

Según Barradas (2009), los residuos sólidos pueden ser clasificados de diversas maneras. Estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final. Los diferentes usos de los materiales, su biodegradabilidad,

combustibilidad, reciclabilidad, etc., juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica, presentándose algunas discrepancias entre una u otra clasificación.

Tratando de respetar la estructura química, el origen y destino final potencial de los residuos sólidos, nos presenta la siguiente clasificación:

1. Residuos sólidos orgánicos. Son los materiales residuales que en algún momento tuvieron vida, formaron parte de un ser vivo o derivan de los procesos de transformación de combustibles fósiles.

- **Putrescibles.** Son los residuos que provienen de la producción o utilización de materiales naturales sin transformación estructural significativa. Por ello y por su grado de humedad mantienen un índice alto de biodegradabilidad: residuos forestales y de jardín, residuos animales, residuos de comida, heces animales, residuos agropecuarios y agroindustriales, entre otros.
- **No Putrescibles.** Residuos cuyas características biológicas han sido modificadas al grado que en determinadas condiciones pierden su biodegradabilidad. Comúnmente son combustibles.

1. Naturales. La condición determinante de la pérdida de biodegradabilidad es la falta de humedad: papel, cartón, textiles de fibras naturales, madera, entre otros.

2. Sintéticos. Residuos no biodegradables altamente combustibles, provenientes de procesos de síntesis petroquímica: plásticos, fibras sintéticas, entre otros.

2. Residuos sólidos inertes (inorgánicos). Residuos no biodegradables ni combustibles que provienen generalmente de la extracción, procesamiento o utilización de los recursos minerales: vidrio, metales, residuos de construcción y demolición de edificios, tierras, escombros, entre otros.

Barradas (2009), también nos indica que los residuos pueden dividirse de acuerdo a la fuente generadora; también por sus características físicas, químicas o biológicas

pueden o no ser acoplados a procesos de recuperación o transformación, y en casos extremos tratarse para su incineración o confinamiento controlado.

Independientemente de su origen o estructura, los residuos sólidos son factibles de reutilizarse, recuperarse o reciclarse.

De acuerdo a la fuente generadora, estos pueden ser:

1. Residuos Sólidos Urbanos
2. Residuos de Construcción (residuos sólidos inertes)
3. Residuos Agropecuarios
4. Residuos Clínicos o Sanitarios
5. Residuos Sólidos de Depuradoras de Agua (lodos)
6. Residuos de Incineración
7. Residuos Industriales

2.4. PROBLEMÁTICA

La Organización Panamericana de la Salud (2002), realizó un análisis sectorial de los Residuos Sólidos que fue efectuado a partir de un Diagnóstico de la Situación Actual, considerando varios aspectos de importancia tales como: financieros, legales, técnicos-operacionales, de participación ciudadana, salud y ambiente, todo esto para conocer lo que sucedía con la recolección y disposición final de residuos en el país. Según la literatura citada, el desarrollo de este diagnóstico se basó en visitas de campo, revisión e información de instituciones públicas, privadas, ONG's, y entrevistas personales.

El documento citado es el punto de partida para conocer mejor lo que sucede con los sistemas de manejo de desechos y es una herramienta que resulta de gran importancia para conocer el estado, el enfoque, manejo y desarrollo de la actividad del manejo de desechos sólidos en el país.

Según Santiago (2008), los riesgos para la salud con respecto al manejo inadecuado de desechos sólidos se puede catalogar en dos tipos de riesgos: los directos y los indirectos.

Los directos están relacionados básicamente con aquellas personas que tienen un contacto diario, tal como los recolectores, quienes manipulan sin herramientas y equipos apropiados los desechos sólidos mezclados con excrementos humanos, animales y sustancias peligrosas, teniendo problemas gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano y/o viral.

Los indirectos están relacionados a los vectores portadores de enfermedades para la población (ratas, moscas, cucarachas, cerdos, aves y otros). La contaminación ambiental de los desechos no solo perjudica la calidad del suelo, sino que también se ven afectados el aire y el agua.

El suelo se deteriora estéticamente, y se envenena a través de sustancias tóxicas manipuladas sin control.

El agua es el efecto ambiental más serio pero el menos conocido y se da por las descargas de basura en fuentes superficiales y por lixiviados en fuentes subterráneas.

El aire debido a la quema de basura que produce dióxido de carbono y algunos desechos plásticos que contiene sustancias derivadas del cloro como dioxinas, furanos y ácido clorhídrico.

Una solución posible a los problemas de la basura lo realiza Frers (2006), en un artículo virtual donde nos indica que los rellenos sanitarios manejados de manera adecuada pueden ser una solución a este problema, pues es un método de disposición final, que confina los desechos en un área lo más estrecha posible, los cubre con capas de tierra y compacta diariamente para reducir drástica y significativamente su volumen.

El Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (Cepis) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) lo declaran como el método de disposición final por excelencia, aquel que no representa ningún riesgo para la salud de la población. El

único admisible, ya que minimiza la contaminación y el impacto negativo en el ambiente.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (2004), nos indica que los problemas ambientales pueden minimizarse a través de la educación ambiental ya que es una herramienta poderosa que puede cambiar los hábitos y las aptitudes en las personas. La comunidad escolar es un eje fundamental para el propósito antes expuesto, por lo cual lanza en ciudad de México la Cruzada Nacional por un México Limpio: Escuela Limpia, y llegar, mediante la educación, a un manejo adecuado de los residuos sólidos, junto con un manual muy completo sobre manejo de desechos sólidos a nivel escolar.

2.5. IMPACTOS EN LA SALUD Y AL AMBIENTE

2.5.1. IMPACTOS EN LA SALUD

El BID (1997), en su Guía para Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales, nos dice que los problemas ocasionados a la Salud Pública son muy graves, ya que los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores.

Otro problema ocasionado a la salud son los contaminantes biológicos y químicos de los residuos que son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos (por ejemplo: carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis), representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales.

La población más expuesta son las que viven en áreas o zonas marginadas, contiguas a basurales clandestinos o vertederos abiertos, así como también los recolectores formales e informales (chamberos) que tienen contacto directo con los residuos.

Los chamberos y sus familias, que viven en la proximidad de los botaderos abiertos pueden ser a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.

Otro problema ocasionado por la mala disposición final de residuos en un botadero a cielo abierto lo constituye principalmente la proliferación de vectores, sin embargo tenemos que considerar también que el polvo transportado por el viento desde un botadero a cielo abierto puede portar patógenos y materiales peligrosos.

Se debe pensar que durante la biodegradación o quema de la materia orgánica de los residuos sólidos, se generan gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos (por ejemplo, bencina y cloruro vinílico) y subproductos típicos de la biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono).

El humo ocasionado por la quema de basura en botaderos a cielo abierto es un importante irritante respiratorio haciendo que poblaciones cercanas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias.

Tabla 1. Residuos Peligrosos y sus efectos en la salud

SUSTANCIA	SÍNTOMA/ENFERMEDAD
Bario	Efectos tóxicos en corazón, vasos sanguíneos y nervios
Cadmio	Acumulación en hígado, riñones y huesos
Arsénico	Toxicidad crónica o aguda (por acumulación), pérdida de energía y fatiga, cirrosis, dermatitis. Se acumula en los huesos, hígado y riñones.
Compuestos orgánicos	
Benceno, hidrocarburos	Cancerígenos
Insecticidas policíclicos	
Esteres fenólicos	
Cromo	Tumores de pulmón
Mercurio	Vómitos, náuseas, somnolencia, diarrea sanguinolenta, afecciones al riñón
Pesticidas organofosforados, organoclorados, carbamatos, clorofenóxidos	Afecciones al cerebro y sistema nervioso
Plomo	Anemia, convulsiones, inflamaciones

Como se puede observar en la **Tabla 1**, muchas sustancias pueden causar diversos tipos de síntomas y enfermedades, por lo cual se deben tomar precauciones o medidas de prevención y protección de la salud de los trabajadores y personas que de manera directa o indirecta estén cerca de botaderos a cielo abierto, tales como: vacunación de todas las personas en contacto con la basura, la protección individual con equipos apropiados, programas de educación sanitaria y el acceso limitado a los botaderos.

Según **Santiago (2008)**, los riesgos para la salud con respecto al manejo inadecuado de desechos sólidos se puede catalogar en dos tipos de riesgos: los directos y los indirectos.

1. Los directos están relacionados básicamente con aquellas personas que tienen un contacto diario, tal como los recolectores, quienes manipulan sin herramientas y equipos apropiados los desechos sólidos mezclados con excrementos humanos, animales y sustancias peligrosas, teniendo problemas gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano y/o viral.
2. Los indirectos están relacionados a los vectores portadores de enfermedades para la población (ratas, moscas, cucarachas, cerdos, aves y otros).

2.5.2. IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE

La contaminación ambiental de los desechos no solo perjudica la calidad del suelo, sino que también se ven afectados el aire y el agua. El suelo se deteriora estéticamente, y se envenena a través de sustancias tóxicas manipuladas sin control.

2.5.2.1. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Es el efecto ambiental más serio, pero el menos conocido y se da por las descargas de basura en fuentes superficiales y por lixiviados en fuentes subterráneas, las cuales pueden contaminar cuerpos de agua utilizados para abastecimiento público. También pueden provocar el colapso de los sistemas de alcantarillado, provocando inundaciones y perjuicios económicos

La contaminación de aguas superficiales según el BID (1997), puede ser directa o indirecta provocando lo siguiente, **Tabla 2.**

Tabla 2. Problemas provocados por los tipos de contaminación de aguas superficiales

CONTAMINACIÓN DIRECTA	CONTAMINACIÓN INDIRECTA
El vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales o subterráneas usadas para abastecimiento público.	La escorrentía y lixiviados de los residuos sin tratamiento, incorpora, contaminantes por altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas.
La carga orgánica incrementada por los residuos sólidos, disminuye el oxígeno disuelto provocando asfixia en peces.	La contaminación de los cursos de agua puede significar la pérdida del recurso para consumo humano o recreación
Incorporación de nutrientes provoca estratificación del medio	Puede ocasionar la muerte de la fauna acuática y el deterioro del paisaje.
Presencia de elementos físicos imposibilitan usos posteriores del recurso hídrico y comprometen severamente su aspecto estético.	En caso de disposición en manglares la contaminación hídrica puede ocasionar su deterioro.

2.5.2.2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y ATMOSFERA

La contaminación del aire y la atmosfera se debe la quema de basura, la que produce dióxido de carbono y algunos desechos plásticos que contiene sustancias derivadas del cloro como dioxinas, furanos y ácido clorhídrico.

Otro impacto asociado a la contaminación del aire y atmosférica son los malos olores cercanos a los sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica, y a la quema.

2.5.2.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes.

El volcamiento de residuos en sitios frágiles o inestables y en depresiones causadas por erosión puede ocasionar derrumbes de franjas de morros y residencias construidas en áreas de riesgo o suelos con pendiente.

Además, el suelo que subyace los desechos sólidos depositados en un botadero a cielo abierto o en un relleno sanitario se contamina con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias tóxicas e hidrocarburos clorinados que están presentes en el lixiviado de los desechos.

El BID (1997), también nos indica en su Guía para Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales, resalta que las condiciones del grado de afectación o impacto ambiental de un manejo inadecuado de residuos sólidos, depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como las características de los materiales desechados.

2.6. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

El Programa de Gestión Urbana del Banco Mundial (2002), menciona que en países en vías de desarrollo el porcentaje de los costos municipales (gobiernos locales) para el manejo de desechos sólidos esta considerados del 20 al 50%, con este gasto generado, se dice que tan solo se considera que el 70% de la población urbana tiene el servicio de recolección, debido a esto se piensa que la empresa privada puede generar un mejor servicio debido a su flexibilidad de gestión, facilidad en la toma de decisiones y disciplina financiera, lógicamente esto es considerados por ellos como un negocio de rentabilidad.

La cantidad de desechos generados según Tchobanoglous (1982), se simplifica con un diagrama del “Flujo de Materiales y de producción” donde nos indica que el

hombre empieza a generar desechos desde la extracción de la materia prima y de ahí en adelante a través de los diferentes métodos de transformación y uso de las mismas, estas se van transformando en materiales desechables y propone una idea interesante que no es de desconocimiento total, esto es el de reducir las cantidades de materia prima y aumentar la tasa de recuperación de y re-uso de materiales de desecho, propuesta conocida pero no aplicada y esto se debe a los diferentes cambios tecnológicos y de la sociedad actual consumista.

En la ciudad de Crucita, según el Programa de Manejo de Recursos Costeros (2008), la cantidad de basura que se genera en esa ciudad, es de aproximadamente 10,1 Ton al año 2012 y de 12,31 Ton al año 2020, sobre la base de proyecciones del número de habitantes actuales y futuros, sin embargo no hace una aclaración del tipo de desechos que se generan, la información contenida en este documento servirá para tener una visión mejor de las cantidades totales generadas y con esa base realizar el desarrollo de una guía de manejo de desechos sólidos que optimicen el uso de un relleno sanitario o el alargamiento de la vida útil del botadero a cielo abierto con el que cuenta la parroquia.

La Organización Panamericana de la Salud (2005), emite un informe sobre la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales para América Latina y El Caribe, en este informe hace referencia a las iniciativas que aún no son aplicadas en otros países para el manejo de desechos sólidos, con el reciclaje y comenta sobre la actividad, que el gobierno de Costa Rica y la empresa privada han desarrollado a través de esta actividad fuentes de trabajo formal e informal mejorando los ingresos económicos de personas que se dedican a esta actividad, además de la reutilización y transformación de lo reciclable por parte de las empresas para la generación de nuevos productos y minimizando el impacto sobre el ambiente.

Con respecto a los costos generados por el manejo de desechos sólidos, Nakamura (2007), hace una comparación entre Japón y Estados Unidos, países industrializados, donde nos indica que el costo en los Estados Unidos varía desde los \$10 hasta los \$60, dependiendo de la población, área de cobertura y sistema de manejo, sin embargo en Japón los costos son mayores y esto se debe prácticamente al tipo de

tratamiento empleado para la clasificación y eliminación de desechos sólidos que difiere mucho de los empleados en Estados Unidos.

Los aprovechamientos más comunes de los desechos no tóxicos generados en los domicilios, según Ariztizabal y Sáchica (2001), es el compostaje, pirolisis que es un proceso a través de procesos físicos-químicos se transforma la materia orgánica en productos de alto valor energético y el reciclaje.

Existen en la actualidad diferente tipos de uso para los desechos sólidos generados en las ciudades por el crecimiento poblacional, estos manejos apuntan al uso de microorganismos produciendo procesos eco amigables que mejorarían la degradación y cantidad de nutrientes de los desechos orgánicos, Gautam (2009), podría ayudar a la transformación de estos desechos en compost para pequeñas granjas caseras mejorando su productividad y manteniendo la agricultura del futuro. Los desechos orgánicos también son utilizados y aprovechados para el mejoramiento de sistemas agrícolas, ya que el compost es una fuente rica en nutrientes como: Carbono y Nitrógeno muy importantes para los vegetales.

Otro de los trabajos realizados con respecto al manejo de desechos sólidos orgánicos para la generación de compost, Jiménez y Arias (2007), nos indican que mediante un sistema con Microorganismos Eficientes (bacterias) y una temperatura adecuada, se pueden aprovechar alrededor del 90% de los desechos, la diferencia del 10% corresponde a contaminantes plásticos no aprovechables. El compost obtenido es rico en ácidos húmicos y púlvicos, en potasio (K), posee gran cantidad de colonias de bacterias ácido-lácticas, levaduras y hongos actinomicetos.

De los desechos inorgánicos reciclables, Gaggino (2003), en un boletín del Instituto de la Vivienda que se pueden elaborar casas de bajo costo y con niveles óptimos de resistencia para gente de escasos recursos económicos, o afectada por algún tipo de desastres naturales, puesto que la fabricación es rápida, económica y se utilizan materiales reciclados con un proceso fácil de realizar, uno de los tantos usos importantes que se pueden dar a los desechos generados.

Después de lo revisado debemos llegar a un punto más básico en el manejo de residuos y es la concienciación de la comunidad. Castrillón y Puerta (2004), realizaron un experimento interesante en una institución educativa, el objetivo fue el de evaluar el impacto de un programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos o MIRS y obtuvieron datos muy interesantes sobre el ahorro en la tasa de aseo, producción de abono y venta del material reciclable, concluyendo que en cinco semestres de implementación del MIRS pudieron ahorrar alrededor de 18'114.772 pesos colombianos.

Algo muy importante de destacar, como lo hizo Batista (2007), en su estudio realizado en la Habana-Cuba, es la importancia del reciclaje para el sector informal, ya que este sector sin ser reconocido por las diferentes instituciones gubernamentales y la sociedad en general, este sector realiza la separación de desechos, comercialización y reciclaje, generando ingresos para sus familias, minimizando la cantidad de desechos en su disposición final, y mejorando la calidad ambiental. Sin embargo la informalidad también puede producir problemas sociales sino se maneja de manera adecuada a través de los diferentes organismos gubernamentales.

Actualmente muchas organizaciones internacionales, según Sandoval (2006), hacen referencia a nuevas tendencias de tecnologías limpias para el manejo de residuos sólidos, eco eficiencia y uso de energía renovable. Para lo cual nos indica que la tecnología limpia nos permite: i) mejorar la eficiencia de los procesos de producción; ii) reducir la contaminación y; iii) hacerlo en forma continua. Describe en su documento algunas tecnologías limpias que pueden ser aprovechadas por pequeñas y medianas empresas en el sector de residuos sólidos en América Latina. En él se describen algunas tecnologías las que se sugieren para su consideración por parte de las empresas de residuos sólidos, debiendo advertirse que antes de hacer uso de estas alternativas debe profundizarse en el conocimiento del proceso de producción hasta conocer con detalle las características de cada etapa del mismo.

2.6.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Garrigues (2003), indica que deben tener en consideración principios generales como la reducción, recuperación, utilización y reciclaje de las fracciones aprovechables de los residuos sólidos, de modo que se puedan reducir al máximo la cantidad de residuos destinados al vertedero y potencie el aprovechamiento de los mismos.

Todo esto se debería realizar con actividades participativas, visita a los hogares para dar a conocer el concepto de separación domiciliaria o de origen, explicar el uso de fundas o bolsas para separación de residuos tanto orgánicos como inorgánicos, la dotación de contenedores específicos por comunidades para reciclaje, etc.

Una vez que las comunidades se auto eduquen y hayan implantado el concepto de separación y recogida selectiva en los hogares, se puede recuperar también la materia orgánica, procedente de la funda para residuos orgánicos, separando de ella el rechazo no recuperable.

Una Plan de Gestión de Residuos Sólidos según Garrigues (2003), es indispensable para un manejo adecuado, que minimice los impactos ambientales, sociales y económicos causados por esta problemática mundial; y nos indica que un plan debe contener:

- Principios General del Plan
 - Fomento de la prevención en el origen y la reducción
 - Implantación de recogida selectiva: Fomento de la reutilización y reciclado
 - Principios de corresponsabilidad y coordinación de las actuaciones en la gestión de los residuos sólidos
 - Información y sensibilización
- Situación Actual de Gestión de Residuos Sólidos Local
 - Características socioeconómicas relevantes para la gestión de residuos sólidos

- ✓ Distribución y evolución de la población de la comunidad donde será implementado
 - ✓ Características de las Viviendas
 - ✓ Actividades económicas de la comunidad donde será implementado
- Recolección general de residuos
 - ✓ Generación de residuos de la recolección general
 - ✓ Generación de residuos domiciliarios y comerciales
 - ✓ Composición de residuos
- Recuperación y reciclaje
 - ✓ Infraestructura existente
 - ✓ Recuperación actual y potencial
- Tratamiento y Reciclaje
- Gestión económica actual
 - ✓ Estructuración de costos
 - ✓ Recolección y transporte a instalaciones para disposición final
 - ✓ Estación de transferencia
 - ✓ Eliminación en vertedero
 - ✓ Gestión de otras instalaciones
- Plan de Acciones o Actividades
 - Ámbito de aplicación
 - Objetivos del reciclaje para un número de años determinados
 - Fomento para la reducción de residuos sólidos parroquial
 - ✓ Política de compra dentro de las instituciones públicas (MAE)
 - ✓ Campaña de mentalización de consumidores y distribuidores
 - ✓ Acuerdos voluntarios con comerciantes y productores
 - Recogida selectiva, reutilización y reciclado de residuos sólidos a nivel parroquial

- ✓ Recolección de Vidrio, aluminio, papel, cartón, plásticos mediante contenedores
- ✓ Recolección selectiva de otros materiales recuperables y reciclables
 - Recolección selectiva y clasificación de envases
 - Compostaje de materia orgánica
- ✓ Puntos Limpios
- ✓ Recolección de residuos domésticos peligrosos
- ✓ Recolección de Mercado, restaurantes y lugares públicos
- Tratamiento final
 - ✓ Diseño y construcción de un relleno sanitario Parroquia Crucita
 - ✓ Proyección de vida útil del relleno sanitario Parroquia Crucita
 - ✓ Cierre técnico de relleno sanitario Parroquia Crucita
 - ✓ Alternativas de tratamiento final
- Inversiones y Costos de explotación
 - Recolección de Vidrio, aluminio, papel, cartón, plásticos mediante contenedores
 - Transporte de materia orgánica (selección domiciliaria)
 - Compostaje de la materia orgánica
 - Puntos limpios
 - Recolección de residuos peligrosos de origen domiciliario
 - Plantas de clasificación
 - Eliminación y tratamiento final
 - Cierre técnico de vertedero
- Modelo de Financiación
- Programa de Información y Sensibilización

2.6.2. RECICLAJE

Como concepto básico según el **Ministerio de Ambiente de Ecuador (2003)**, en su Libro VI De la Calidad Ambiental, Anexo 6 de la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, define el reciclaje como la Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Entonces, las ventajas del reciclaje según **Ponte (2008)**, en un artículo presentado en la Revista de Investigación del Instituto Pedagógico de Caracas, nos dice que tenemos las siguientes:

- Disminuye la contaminación y fortalece la conservación de los recursos naturales.
- Favorece la conservación de la energía porque se requiere menos para hacer los productos de materiales reciclados.
- Evita los costos de disposición de desechos en los rellenos sanitarios.
- Disminuye el volumen de basura que va a los rellenos y prolonga la vida de los rellenos.
- Los programas de reciclaje pueden ser competitivos con los costos de los rellenos sanitarios.
- Crea trabajos y hace las industrias manufactureras más competitivas.
- Suministra a las industrias de fuentes menos costosas de materiales y en términos de costos traslada las ventajas a los consumidores quienes gastan menos en productos y en empaquetamientos.
- Fomenta la disciplina social en el manejo de los desechos.
- Induce al respeto por la naturaleza.
- Promueve las organizaciones de las comunidades.
- Reduce riesgos sanitarios.

2.6.3. COMPOSTAJE

Barradas (2009), indica que el compostaje es un proceso de transformación aerobia de la materia orgánica. Es decir, es un proceso bio-oxidativo (fermentación aerobia), lo que exige un condicionante biológico para su funcionamiento y por tanto, como todo lo vivo, estará sometido a factores muy diversos, que influirán en mayor o menor grado en la optimización de la actividad microbiana; el proceso implica sustratos orgánicos heterogéneos en su composición y procedencia y homogéneos en su tamaño; durante la transformación se suceden diferentes etapas lo que concluye en reacciones de diferente significado, con producciones metabólicas intermedias que pueden resultar fitotóxicas, de ahí la importancia del control de la maduración y de la gestión adecuada, finalmente, el proceso de compostaje conduce a la liberación de CO₂, agua, minerales y materia orgánica más o menos estabilizada, rica en poblaciones microbianas útiles y en bioactivadores de la fisiología vegetal.

Es evidente, que en el compostaje influyen todos los parámetros que actúan sobre la actividad de la vida microbiana, naturaleza del sustrato, humedad, temperatura, nutrientes, relación C/N, pH, y los que están en relación con el proceso mismo de compostaje, diferencias en el suministro de oxígeno y en la realización.

Los objetivos generales del compostaje son:

- 1.** Transformación de materiales orgánicos biodegradables en material biológicamente estable, y por consiguiente, la reducción del volumen original de los residuos;
- 2.** Destruir patógenos, huevos de insectos y otros organismos no queridos que puedan estar presentes en los RSU;
- 3.** Retención del máximo contenido nutricional (nitrógeno, fósforo y potasio); y
- 4.** Elaboración de un producto que útil para soportar el crecimiento de plantas y como enmienda de suelo, al optimizar la relación C/N y controlar los tóxicos e inhibidores.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ÁREA DE INFLUENCIA

Crucita, que actualmente constituye una de las parroquias bajo jurisdicción de la Municipalidad de Portoviejo se encuentra asentada en un área geográfica de aproximadamente 60 km², su ubicación geográfica es de 0,87343Sur y 80,53352 Oeste UTM, altitud 5.337. Limita al norte con San Jacinto y San Clemente del cantón Sucre, al sur con el cantón Jaramijó, al este con Charapotó y al oeste con el Océano Pacífico (Figura 1).



Figura 1. Vista Satelital Parroquia Crucita. 2008
fuelle: Google earth. UTM 0,87343 S 80,53352 O

El área de estudio abarca varias comunidades y sitios, entre las cuales están: Crucita (Cabecera Parroquial), Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita, San Silvestre, Correagua y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales.

3.1.2. CLIMA

Debido a su ubicación geográfica, la Parroquia Crucita cuenta con un conjunto de características atmosféricas particulares en la región centro-sur costera manabita, su clima es Seco Tropical (Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva. PMRC, 2008), con presencia de una estación lluviosa y otra seca definidas durante el año.

3.1.3. TEMPERATURA DEL AIRE

La temperatura del aire está relacionada estrechamente con la cantidad de energía radiante, y la latitud determina la insolación de la zona; la zona de estudio tiene una temperatura media anual de 23,9 °C, la máxima media anual es de 26,5 °C y la mínima media es de 22,5 °C.

3.1.4. PRECIPITACIÓN

En la Parroquia Crucita las precipitaciones anuales son menores de 500 mm. La información meteorológica disponible permite concluir la existencia de dos épocas estacionales claramente definidas: La época seca del año, comienza en el mes de mayo o junio y termina en noviembre o diciembre, meses en los cuales se presenta la menor cantidad de precipitación del año. Durante este periodo los vientos se aceleran, la cantidad de radiación solar aumenta, la nubosidad y la humedad relativa disminuyen, en esta época el clima es templado.

La época lluviosa, comienza en el mes de diciembre o enero y termina en el mes de mayo o junio. Esta época se caracteriza por la mayor cantidad de precipitación pluvial, la disminución en la intensidad del viento, el incremento en la cantidad de nubosidad, la disminución de la radiación solar y el incremento de la humedad, en esta época el clima es más caluroso.

3.1.5. HUMEDAD

La humedad relativa alcanza un valor promedio anual de 76.2%, con un máximo de 85.0% y un mínimo de 65.0%, condicionada por los factores que definen el régimen de lluvias.

3.1.6. SUELO

En general, los suelos de la zona son suelos sedimentarios, transportados, sobre sedimentos antiguos. Sus características litológicas son más del 35% arcilla de tipo MONTMORILLONITA (mineral del grupo de los Silicatos, subgrupo filosilicatos, arcilla), estructura maciza en húmedo y grietas abiertas en verano, es por esto que se puede observar en la imagen satelital la presencia de humedales a sus alrededores (Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva, PMRC, 2008).

3.1.7. ASPECTOS ECONÓMICOS

Los habitantes de la Parroquia Crucita se dedican principalmente a la pesca artesanal, la agricultura con sembríos de ciclo corto, también al turismo y otras actividades (Tabla 3).

Tabla 3. Actividades Económicas de la Parroquia Crucita

ACTIVIDAD	%
Agricultura	55,0%
Pesca	21,5%
Comercio	10,0%
Turismo	5,5%
Artesanías	2,3%
Otros	5,7%

Fuente: Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva. PMRC, 2008.

Crucita está calificada como el tercer escenario mundial para la práctica del parapente y alas delta.

Gracias a sus manglares y árboles originarios del sector se ha convertido en un magnífico hábitat donde existen más de 40 especies de aves tales como el pelícano, gaviotas, garzas blancas, galletera, cangrejeras, huacos, patitas, pato, aves migratorias y otras.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de la parroquia según datos obtenidos del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y Municipio de Portoviejo, hasta el año 2001 es de 11068 habitantes, teniendo en su cabecera parroquial 5798 habitantes y 5270 en el resto de la parroquia (Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva, PMRC, 2008); su crecimiento poblacional estimado es del 2.10% anual. Considerando la tasa de crecimiento poblacional para el año 2011, la Parroquia Crucita contaría con una población aproximada de 13625 habitantes.

Se consideraron muestras de acuerdo al número de familias de cada comunidad de la Parroquia Crucita consideradas en el estudio, la muestra será cualitativa, tomando como referencia una familia de cada cien.

3.3. EQUIPOS Y MATERIALES

Dentro de los equipos y materiales, se consideraron todos aquéllos con los cuales se realiza normalmente la recolección de desechos sólidos y se utilizaron otros para el levantamiento de información necesarias para el estudio.

3.3.1. EQUIPOS

- Camión recolector de desechos sólidos perteneciente a Micro Empresa de Gestión Ambiental de la Parroquia Crucita.
- Balanza Digital Aspen EK3052
- Báscula SOYODA (Cap. Máx. 150 Kg)
- Equipo de Computación (Computadora e impresora)

- Equipo Fotográfico (Cámara Digital Sony Cyber Shot DSC-W150)

3.3.2. MATERIALES

- Ficha pesaje desechos
- Ficha de clasificación de desechos
- Guantes de caucho y lana
- Sacos
- Materiales de oficina
- Manual Básico de Manejo de Residuos Solidos
- Manual Básico para elaborar Artículos con Residuos Sólidos Inorgánicos Reciclables
- Manual Básico para elaboración de compost casero
- Caña Guadua
- Lona Plástica

3.4. VARIABLES

Variables consideradas para la realización del siguiente estudio, se basan en la cantidad y tipo de residuos sólidos generados totales, cantidad y tipo de residuos sólidos generados en las comunidades y/o sitios de estudio y cantidad de desechos sólidos reciclables.

Entonces, las variables a considerar fueron:

- Cantidad y tipo de Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos totales generados desde Julio a Septiembre del 2011.
- Cantidad y tipo de residuos sólidos generados en las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales, lugares del estudio que cuentan con servicio de recolección de residuos.

- Cantidad de residuos sólidos reciclables de interés comercial generados en las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales, durante los meses de estudio.

3.4.1. MEDICIÓN DE VARIABLES

La medición de variables se desarrolla con lo siguiente:

- Cantidad en kilogramos (Kg) y tipo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos totales generados por parte de la población en las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales, (comparación porcentual).
- Porcentajes (%) de la cantidad y tipo de residuos sólidos generados en las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales.
- Cantidad en kilogramos (Kg) y Porcentaje (%) aproximado de residuos sólidos reciclables totales de interés comercial generados mensualmente en las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales, pertenecientes al área de estudio.

3.5. METODOLOGÍA DE TRABAJO EMPLEADA

3.5.1. MODELO DE GESTIÓN

Para el desarrollo de los objetivos planteados, se realizó un modelo de gestión (Figura 2), con el fin de conocer los pasos a seguir para la realización de la presente tesis, el cual se detalla a continuación y con la siguiente nomenclatura:

- Microempresa de Gestión Ambiental Crucita (MEGA)
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Crucita (GAD CRUCITA)
- Comunidades de la Parroquia Crucita (COMUNIDAD)
- Tesista Ingeniero Ac. Hugo Renato Hernández Sumba (AUTOR)

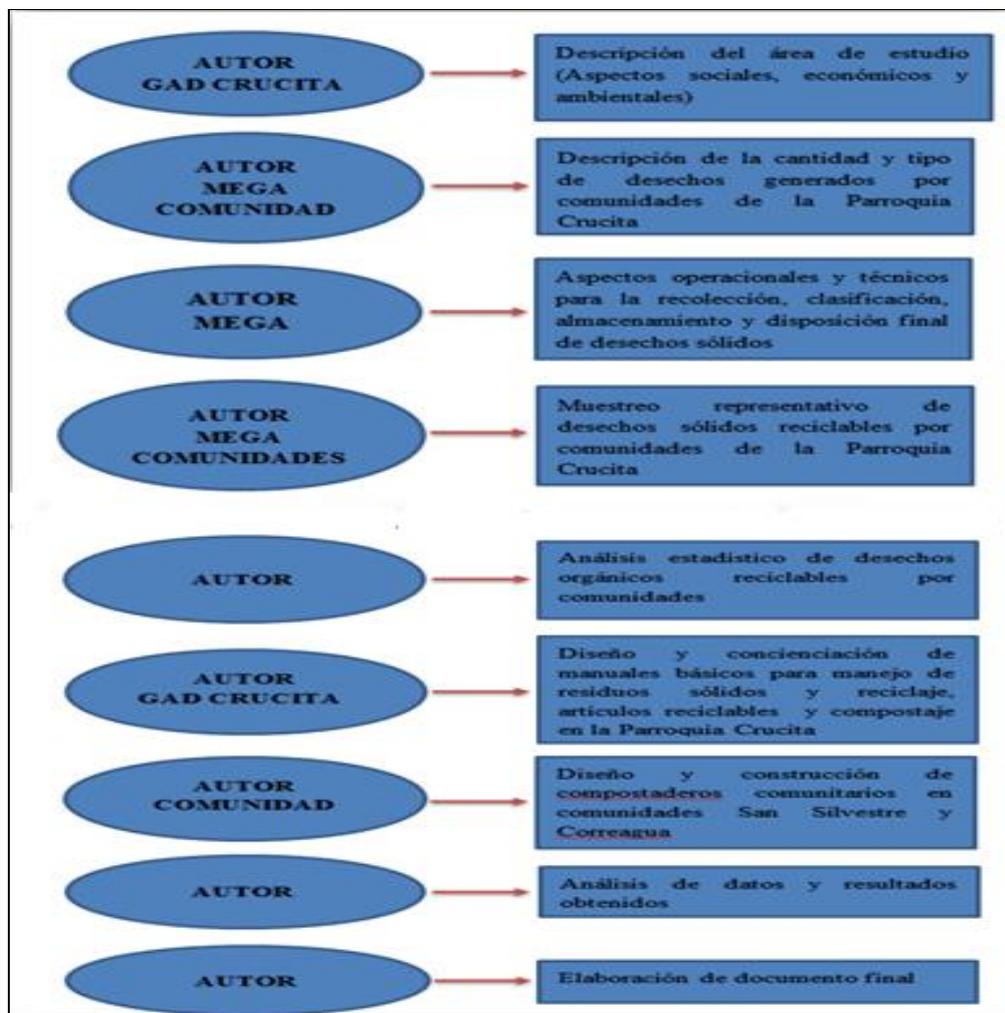


Figura 2. Modelo de gestión de la presente tesis

3.5.2. MÉTODOS DE MUESTREO

Para determinar la cantidad en kilogramos (Kg) y tipo de residuos sólidos generados en la Parroquia Crucita perteneciente al Cantón Portoviejo de la Provincia de Manabí y así poder conocer la situación actual del manejo de residuos sólidos, se investigó información básica de las características generales de la parroquia y se realizó investigación de campo, con la implementación de fichas de muestreos para la obtención de datos sobre cantidad y tipo de desechos generados en la parroquia Crucita.

Crucita cuenta con cinco comunas (incluyendo cabecera parroquial), y diez sitios (asentamientos). El servicio de recolección abarca a casi toda la parroquia, menos la comuna San Silvestre y los sitios Pto. Higuerón, Corre Agua, San Marcos y María Teresa, por ser sectores más alejados y por la falta de una logística adecuada por parte de la MEGA.

3.5.2.1. MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Se procedió a identificar los sitios que cuentan con el servicio de recolección y/o recolección deficiente, los cuales son los que generalmente poseen el servicio eléctrico; se determinaron los días en los cuales el vehículo recolector visitaba y recolectaba los diferentes lugares para facilitar la obtención de las muestras (Tabla 4).

Tabla 4. Comunidades con servicio de recolección de residuos sólidos y pago servicio eléctrico

COMUNIDAD	RECOLECCIÓN RESIDUOS	PAGO SERVICIO ELÉCTRICO		
		CRUCITA	PORTOVIEJO	CHARAPOTO
Pto. Higuerón	NO	X	X	
La Sequita	SI	X	X	
Corre Agua	NO	X	X	X
San Silvestre	NO	X		
San Marcos	NO	X		X
María Teresa	NO	X		
Las Gilces	SI	X		
Barrio Nuevo	SI	X		
La Ciudadela	SI	X		
Nueva Granada	SI	X		
Los Tamarindos	SI	X		
La Elvira	SI	X		
Los Arenales	SI	X		
Los Ranchos	SI	X		
Crucita	SI	X		

La información básica de campo obtenida, consistió en lo siguiente:

1. Conocer la ruta y tiempo empleado de recolección
2. Cantidad aproximada de recolección,
3. Materiales recolectados,
4. Números de personas dedicadas al manejo,
5. Recolección y disposición final de residuos sólidos.

Esta información fue obtenida con los responsables de la recolección de residuos sólidos de la parroquia, Micro Empresa de Gestión Ambiental (MEGA).

La ruta establecida para los días de recolección se determinó por parte de la Microempresa de Gestión Ambiental (MEGA) por la disponibilidad de muestras a obtener y logística del grupo de trabajo, tal como se muestra a continuación (Tabla 5).

Tabla 5. Ruta de Recolección diaria de Residuos Sólidos establecida por la Microempresa de Gestión Ambiental (MEGA) en la Parroquia Crucita

RUTA RECOLECCIÓN DIARIA RESIDUOS SÓLIDOS PARROQUIA CRUCITA	
COMUNIDADES /SITIOS	
DÍAS	RUTA SEMANAL RECOLECCIÓN RESIDUOS SÓLIDOS
Lunes	Crucita-Los Arenales
Martes	La Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca, Las Gilces Adentro, Los Ranchos
Miércoles	Mantenimiento vehicular y/o complemento de ruta no terminada
Jueves	Crucita-Los Arenales
Viernes	Las Gilces-La Sequita
Sábado	Malecón-Mercado Los Arenales
Domingo	Descanso

Los muestreos se realizaron durante dos semanas, repitiéndose la ruta de recolección durante cada una de las semanas de muestreo realizada, es decir se consideraron los resultados obtenidos durante dos lunes y dos jueves para la ruta Crucita-Los Arenales; dos martes para la ruta La Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca, Las Gilces Adentro, Los Ranchos; dos viernes para la ruta Las Gilces-La Sequita y dos sábados para la ruta Malecón-Mercado Los Arenales.

Los muestreos fueron supervisados por personal de la MEGA y el autor de la presente tesis y consistió en seleccionar aleatoriamente un total de 10 lugares entre casas, locales de comida, hoteles, mercados, sector industrial e institucional, previo al paso del carro recolector; y consistió en escoger una bolsa de basura independientemente del número que hubiera frente a cada uno de los lugares descritos.

Estas bolsas se recolectaban en un triciclo adaptado para este trabajo (Fotografía 1), cada bolsa era pesada, separada y marcada dependiendo de la fuente de generación para evitar la mezcla entre sí, y conocer el peso de cada bolsa muestreada aún sin clasificar.



Fotografía 1. Triciclo y personal recolector de muestras

Se aplicaron además, encuestas a la comunidad y autoridades con influencia sobre la Parroquia Crucita para conocer la percepción del servicio de recolección de residuos sólidos

Para el pesaje de las fundas o tachos de residuos se utilizó una báscula marca SOYODA (Fotografía 2), con capacidad máxima de peso de 150 Kg. (330 lbs).



Fotografía 2. Báscula utilizada para el pesaje de residuos sólidos muestreados

Las fundas pesadas y sin clasificar, fueron colocadas sobre un cartón plegado y lona plástica donde se procedió a su vaciado y clasificación correspondiente (Fotografía 3a y 3b).



Fotografía 3. a) Vaciado y b) Clasificación de residuos sólidos muestreados

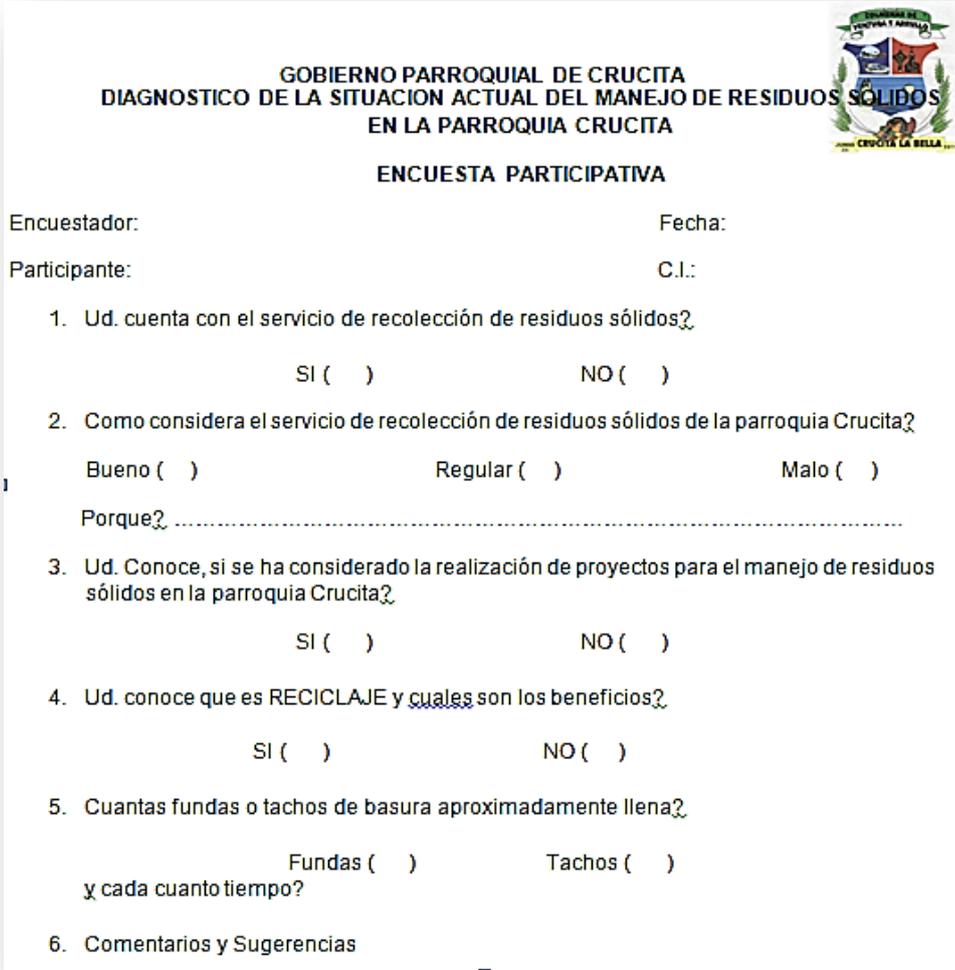
Los residuos ya clasificados fueron pesados nuevamente (Fotografía 4), para conocer el peso de cada uno de los ítems descritos en la ficha para clasificación y pesaje de residuos sólidos muestreados por cada categoría en el modelo de la ficha 2.



Fotografía 4. Pesaje de residuos sólidos clasificados por composición física

3.5.2.2. ENCUESTAS

Las encuestas aplicadas, constaron de preguntas fáciles de entender, tal como se muestra en la Figura 3.



GOBIERNO PARROQUIAL DE CRUCITA
DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
EN LA PARROQUIA CRUCITA

ENCUESTA PARTICIPATIVA

Encuestador: _____ Fecha: _____
Participante: _____ C.I.: _____

1. Ud. cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos?
SI () NO ()

2. Como considera el servicio de recolección de residuos sólidos de la parroquia Crucita?
Bueno () Regular () Malo ()
Porque?

3. Ud. Conoce, si se ha considerado la realización de proyectos para el manejo de residuos sólidos en la parroquia Crucita?
SI () NO ()

4. Ud. conoce que es RECICLAJE y cuales son los beneficios?
SI () NO ()

5. Cuantas fundas o tachos de basura aproximadamente llena?
Fundas () Tachos ()
y cada cuanto tiempo?

6. Comentarios y Sugerencias

Figura 3. Ficha 1 Encuesta participativa Parroquia Crucita

También se capacitó en el manejo de la ficha técnica a recolectores locales con el objetivo de conocer la cantidad aproximada de desechos sólidos generados en las comunidades y/o sitios seleccionados (Figura 4).

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PARROQUIA CRUCITA											
FICHA COMPOSICIÓN FÍSICA RESIDUOS SÓLIDOS											
Encuestador:											Fecha:
Lugar:											
Categoría:	R ()		C ()		IND ()		INST ()				
Tipo de Muestra	CANTIDAD(Kg) /DIA										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Des. Orgánicos											
Des. Peligrosos											
Papel y Cartón											
Textiles y Cueros											
Madera											
Plastico											
Aluminio											
Metales											
Botellas Plásticas											
Botellas Vidrio											
Escombros, Lozas, Material Fino											
Otros											

Nota: en el caso de **OTROS** se considerará por ejemplo pilas, materiales mixtos, elementos no clasificables dentro de las otras categorías)

Figura 4. Ficha 2, clasificación y pesaje de residuos sólidos muestreados

3.5.2.3. ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos se llenó una matriz que luego se ingresó en el programa informático seleccionado (Excel) y se realizaron los respectivos análisis que contarán con barras de frecuencias e histogramas de residuos sólidos recolectados y clasificados durante el periodo de la investigación.

3.5.3. FÓRMULAS PARA CÁLCULOS ESTIMATIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Con los datos obtenidos de los muestreos de campo, se procedió a la realización de cálculos estimativos de la cantidad de residuos sólidos generados por días, las formulas empleadas para los cálculos fueron:

a) Residuos Sólidos Producidos

$$RSp = P * Ppc$$

Dónde:

- **RSp** = Residuos Sólidos Producidos (Kg/día)
- **P** = Población (número de habitantes)
- **Ppc** = Producción Per Cápita (Kg/hab/día)

b) Producción Per Capita

La producción Per Cápita permite establecer la generación de residuos sólidos por habitante, por día. Para conocer la producción Per Cápita se utilizó la siguiente formulación:

$$Ppc = RSr \text{ (Kg/día)} / Pta \text{ (hab. /día)}$$

Dónde:

- **Ppc** = Producción per cápita (kg/hab.)
- **RSr** = Residuos sólidos recolectados (kg/día).
- **Pta** = Población total atendida (hab.)

Para calcular la producción Per Cápita se consideró la población aproximada dentro del área de cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos y se estimó el número de habitantes aproximados en base a información considerada dentro del

Estudio para el (Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva. PMRC, 2008) y al crecimiento poblacional estimado del 2.10% anual.

Los valores obtenidos son estimados en base a los datos obtenidos del VII Censo Ecuatoriano de Población y VI de Vivienda 2010 y a la capacidad de recolección del vehículo recolector de la MEGA.

Fueron considerados para este análisis las comunidades o sitios que cuentan con el servicio de recolección, puesto que como norma internacional solo se debe considerar a la población atendida por el servicio de recolección, sin embargo como se explicó en líneas anteriores los valores descritos de Ppc y RSp se desarrollaron considerando varios factores.

Los valores calculados no consideraron los días de feriado, tales como fin de año, carnaval y semana santa, donde el incremento diario de residuos sólidos es de un 30% aproximadamente (fuente MEGA).

En el presente estudio se consideró, además de la producción actual de residuos sólidos, una proyección estimada a cinco años previa actualización y evaluación de los sistemas de manejo, recolección, transporte y disposición final de estos.

c) Volumen de Residuos Colectados

Para estimar el volumen de los residuos sólidos recolectados por día, se calculó la capacidad de carga del camión recolector y se multiplico por el número de viajes hacia el botadero de basura ubicado en el Sitio La Sequita.

El resultado obtenido determinó el volumen de los residuos recolectados diariamente y por semana con la siguiente fórmula:

$$\text{Vol. Residuos Sólidos (día)} = \text{Ccr} \times \text{Nj}$$

Dónde:

- **Ccr** = Capacidad de carga carro recolector
- **Njn** = # Viajes por día
- **Njt** = # Viajes totales día

Se considera para los resultados la norma internacional del cálculo del volumen lo siguiente:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ kg} = 1 \text{ ton}$$

d) Socialización de los Datos

Los datos procesados se socializaron con las respectivas autoridades parroquiales, comunidades, instituciones involucradas y público en general (Fotografía 5).



Fotografía 5. Socialización Diagnostico del Manejo de Residuos Sólidos

3.6. METODOLOGÍA EMPLEADA EN CHARLAS DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL, ELABORACIÓN DE MANUALIDADES E IMPLEMENTACIÓN DE COMPOSTADEROS COMUNITARIOS

Dos de nuestras interrogantes o hipótesis planteadas, fueron las de determinar si un manejo sustentable de desechos sólidos inorgánicos y orgánicos mejorará la calidad de vida y el entorno ambiental de las comunidades de Crucita; y si podríamos determinar la factibilidad de la conformación de una microempresa comunitaria de reciclaje.

En base a lo planteado se decidió implementar charlas y talleres participativos, en dos comunidades de la Parroquia Crucita, las mismas que fueron escogidas por solicitud de los dirigentes comunitarios de Correagua y San Silvestre.

3.6.1. CHARLAS DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL

La metodología empleada fue inductiva – participativa, donde se realizaron acercamientos a través de reuniones comunitarias para socializar el trabajo a desarrollar y los objetivos que se pretendían lograr.

Se diseñaron y se reprodujeron tres tipos de manuales didácticos para la realización de las charlas; los manuales diseñados se basaron en temas concernientes al manejo adecuado de residuos sólidos, elaboración de objetos con artículos reciclables y elaboración de compost casero (Anexo 3 Manuales Básicos).

Los manuales elaborados fueron una herramienta fundamental para dar a conocer los diversos problemas ocasionados por los residuos sólidos, así como también las ventajas del reciclaje, de la reutilización, transformación y comercialización de los residuos reciclables orgánicos e inorgánicos.

Las Charlas fueron realizadas de puerta a puerta en las comunidades de Correagua (Fotografía 6) y San Silvestre (Fotografía 7) y fueron apoyadas por dos personas contratadas de las comunidades, quienes fueron previamente capacitadas en los temas a tratar y posteriormente se desempeñaron como capacitadoras durante las semanas que duro las charlas de concienciación ambiental.



**Fotografía 6. Charlas de concienciación Ambiental
Comuna Correagua**



**Fotografía 7. Charlas de concienciación Ambiental
Comuna San Silvestre**

Se imprimieron trescientos manuales, que fueron entregados a las personas participantes de las charlas (Fotografía 8) y se realizó un registro con la firma de las personas participantes en cada una de las comunidades (Anexo 4, Firmas participantes charlas).



Fotografía 8. Entrega de Manuales charlas de concienciación Ambiental

Las charlas impartidas a nivel domiciliario estimularon la imaginación y creatividad de las personas, por lo cual se realizaron talleres con los interesados para la elaboración de manualidades y compost.

3.6.2. ELABORACIÓN DE MANUALIDADES A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

El manual número dos, fue un manual básico para elaborar artículos a partir de residuos sólidos inorgánicos, en este manual se mostraba los diversos artículos elaborados a partir de plásticos, vidrios, papel y cartón, así como los materiales a utilizar y las técnicas para elaborarlos.

En cada comunidad seleccionada se hicieron dos talleres, cada uno con una duración de 32 horas donde se les doto de los métodos y herramientas para crear artículos diversos (Fotografía 9).



Fotografía 9. Taller elaboración de manualidades a partir de residuos sólidos inorgánicos

La participación de las personas interesadas en las comunidades fue aceptable, ya que por las múltiples tareas que estas realizan, no asistían de manera constante, sin embargo, al final de los talleres las personas involucradas en el proceso aprendieron

las técnicas básicas para elaborar objetos (Anexo 5, Participación de Comunidades Artículos elaborados), los cuales pueden ser comercializados o utilizados como adornos (Fotografía 10).



Fotografía 10. Artículos elaborados durante los talleres realizados

Como incentivo por la participación y apoyo al presente documento se les otorgo un certificado de participación, el mismo que fue entregado de manera personal por la autoridad máxima parroquial.

3.6.3. ELABORACIÓN DE COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

Con las charlas realizadas hubo personas interesadas en conocer como se hace el compost, esta técnica esta descrita en el manual número tres.

Se realizaron tres talleres en cada comunidad, con una duración aproximada de seis horas, esta capacitación considero la parte teórica y práctica para elaborar compost y fueron capacitadas diez personas.

Las diez personas capacitadas fueron de las dos comunidades seleccionadas y los miembros de la MEGAC Crucita. El Personal capacitado en la elaboración de compost participo en la construcción de dos compostaderos comunitarios pequeños.

La recolección de los residuos orgánicos se realizó con apoyo de algunas las personas de las comunidades que participaron en las charlas de concienciación ambiental.

3.6.3.1. ELABORACIÓN DE COMPOST

La materia orgánica recolectada se clasificó separando los restos de cáscaras de huevos, hojas de árbol caídas, pieles, papeles, restos de frutas y verduras de los residuos orgánicos tales como: lácteos y yemas de huevo, carnes y pescado ya que estos producen olores y atraen roedores y demás vectores indeseables.

Una vez clasificado los residuos orgánicos, estos eran picados en pedazos pequeños, apilados y cubiertos con hojas de platano para mantener el calor generado durante el proceso de degradación por la acción microbiana (Fotografía 11), cada siete días se realizaba un volteo de los residuos orgánicos para oxigenarlo y evitar problemas de olores desagradables.



Fotografía 11. Apilado y cubierta de compost

Al cabo de 60 días obtuvimos compost con los materiales orgánicos utilizados, la cantidad obtenida fue de 200 libras aproximadamente (Fotografía 12).



Fotografía 12. Compost obtenido comuna San Silvestre

3.6.3.2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE COMPOSTADEROS

Un compostador, es un recipiente o depósito con las características adecuadas para realizar la práctica del compostaje, es decir, la transformación de los residuos orgánicos en compost, a nivel doméstico.

Los materiales empleados para la construcción de estas infraestructuras fueron: cañas, listones de madera (para acondicionar el techo), clavos de 2 ½ pulgadas, abre huecos, plástico y alambres. El área total de los compostaderos pequeños fue de 36 m² (Figura 5 y 6).

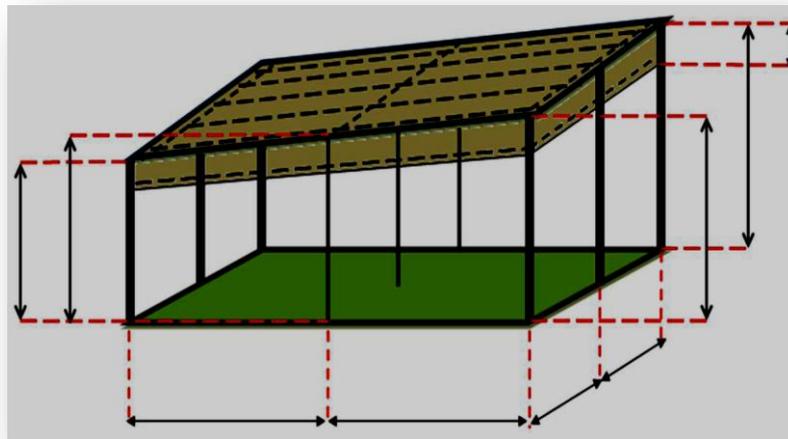


Figura 5. Vista en Planta del Compostadero

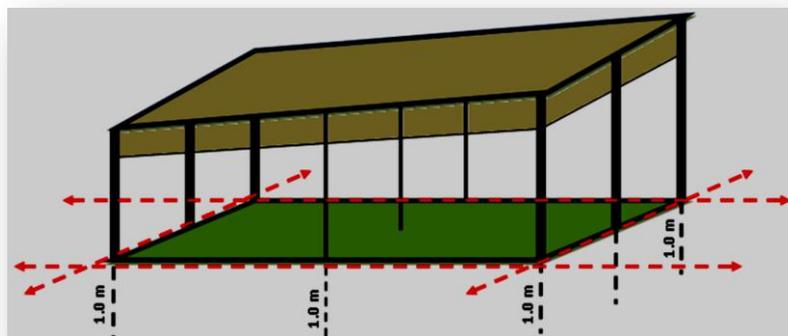


Figura 6. Vista en Planta de la parte enterrada de las cañas en el suelo

3.7. CRITERIOS PARA FACTIBILIDAD DE MICROEMPRESAS DE RECICLAJE INORGÁNICO Y ORGÁNICO (COMPOST)

El propósito de conocer la factibilidad para la conformación de una microempresa de reciclaje, se basa en el desarrollo de las capacidades de la Parroquia Crucita de brindar un servicio adecuado de clasificación de residuos a nivel domiciliario para su posterior comercialización, generando una fuente alternativa de ingresos y minimizando los impactos (ambientales, sociales y económicos), que ocasiona una práctica inadecuada de recolección domiciliaria.

Para la determinación de la factibilidad de la conformación de una empresa de reciclaje se consideraran varios aspectos, tales como:

- a)** Cantidad y tipo de residuos sólidos generados,
- b)** número de habitantes y producción Per Cápita de Residuos Sólidos.

Como parte de la metodología e investigación realizada, se efectuaron visitas a diversas plantas de reciclaje en la ciudad de Portoviejo y Manta, para conocer los valores que se pagan por cada kilogramo de residuos sólidos reciclables inorgánicos y orgánicos No putrescibles naturales (papel y cartón) y sintéticos (plásticos), así como también por los residuos orgánicos putrescibles que pueden servir para la elaboración de compost y humus.

Con la información obtenida de los valores a ganar por cada kilogramo de los residuos reciclables, se realizó una estimación con la cantidad aproximada que se genera en la parroquia y se hizo una proyección estimada para cinco años de los rubros que se podrían generar por la venta de los residuos reciclables.

Para la implementación de una pequeña empresa de reciclaje y reutilización de residuos sólidos se realizó un análisis económico. El análisis económico contempló varios aspectos relacionados a la parte operacional de la recolección, transporte, clasificación y disposición final de residuos sólidos generados en las comunidades de la parroquia.

Los costos de operación de la Micro Empresa de Gestión Ambiental (MEGA) fueron evaluados, considerando: salarios del personal, combustible utilizado por jornada de trabajo, implementos y herramientas empleadas.

Los costos operativos fueron comparados con la cantidad de desechos inorgánicos de interés comercial y se estableció una relación costo beneficio, donde se pudo conocer la factibilidad de conformar una microempresas de reciclaje y reutilización de residuos sólidos inorgánicos reciclables.

Con estos análisis se determinó la factibilidad de la conformación de una microempresa de reciclaje y compostaje.

4. RESULTADOS

4.1. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PARROQUIA CRUCITA PERTENECIENTE AL CANTÓN PORTOVIEJO

4.1.1. CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS

Los Residuos Sólidos muestreados en las comunidades y sitios, de la Parroquia Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales fue de 1042,466 Kg; la mayor cantidad de residuos sólidos muestreados corresponden a los desechos de origen orgánico putrescibles (restos de comida, forestales, agropecuarios, etc.) con 506,25 Kg. y de desechos Peligrosos (residuos clínicos o sanitarios) con 139,915 Kg.

Los residuos orgánicos putrescibles ocupan un total del 48,56% de las muestras, seguidos por los residuos peligrosos con el 13,42% y los desechos considerados en la categoría “Otros” (residuos sólidos inertes no biodegradables) con un 11,18%.

Los residuos sólidos reciclables y reutilizables estimados son de 4285,10 Ton/año, los residuos sólidos orgánicos generados putrescibles estimados son de 2989,35 Ton. y de residuos sólidos orgánicos no putrescibles naturales y sintéticos son de 1295,75 Ton para el año 2011.

Donde, 292 Ton son Papel y Cartón (no putrescibles naturales); 423,40 Ton son Plásticos y 193,45 Ton son Botellas Plásticas (no putrescibles sintéticos); y los residuos sólidos inertes (inorgánicos) fueron de 47,45 Ton de Aluminio; 47,45 Ton de Metales; y finalmente 292 Ton de Botellas de Vidrio.

4.2. CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS POR SECTORES DE LA PARROQUIA CRUCITA

A continuación detallamos los resultados obtenidos en el llenado de la ficha aplicada en los siguientes sectores:

- 1.** Residencial
- 2.** Comercial
- 3.** Industrial
- 4.** Institucional

En las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, La Boca de las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales

4.2.1. CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL DE LA PARROQUIA CRUCITA

La cantidad de residuos sólidos en los hogares y sectores residenciales da un total de 480,79 Kg durante los días de muestreo. En la Tabla 6, se observan los resultados obtenidos en la ficha 3.

Tabla 6. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector residencial de la parroquia Crucita

TIPO DE MUESTRA	CANTIDAD (Kg) / DÍA										TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Des. Orgánicos	10,00	15,00	26,00	17,00	31,50	9,50	12,00	48,00	32,25	26,00	227,25	47,27
Des. Peligrosos	4,00	3,25	7,00	14,75	17,00	2,50	4,25	9,00	21,00	4,00	86,75	18,04
Papel y Cartón	0,50	0,60	0,75	0,50	0,01	0,00	0,50	2,25	2,50	2,00	9,61	2,00
Textiles y Cueros	3,50	0,00	0,25	0,00	0,25	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	1,46
Madera	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,65	0,14
Plástico	2,50	3,00	5,00	3,00	1,00	1,00	1,50	7,00	4,00	2,00	30,00	6,24
Aluminio	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,25	0,50	4,77	0,99
Metales	0,02	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,50	1,00	3,00	0,25	5,27	1,10
Botellas Plásticas	0,00	0,00	1,00	1,25	0,00	0,00	0,50	2,00	0,00	1,00	5,75	1,20
Botellas Vidrio	1,00	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,50	7,00	2,25	2,00	20,75	4,32
Escombros, Lozas, Material Fino	6,00	2,50	7,00	0,50	0,25	0,00	2,00	2,00	5,75	3,00	29,00	6,03
Otros	3,00	4,00	4,00	7,00	3,00	4,00	5,00	6,00	12,00	6,00	54,00	11,23
											480,79	100,00

En la Figura 7, se observa los porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en los hogares y residencias de la Parroquia Crucita

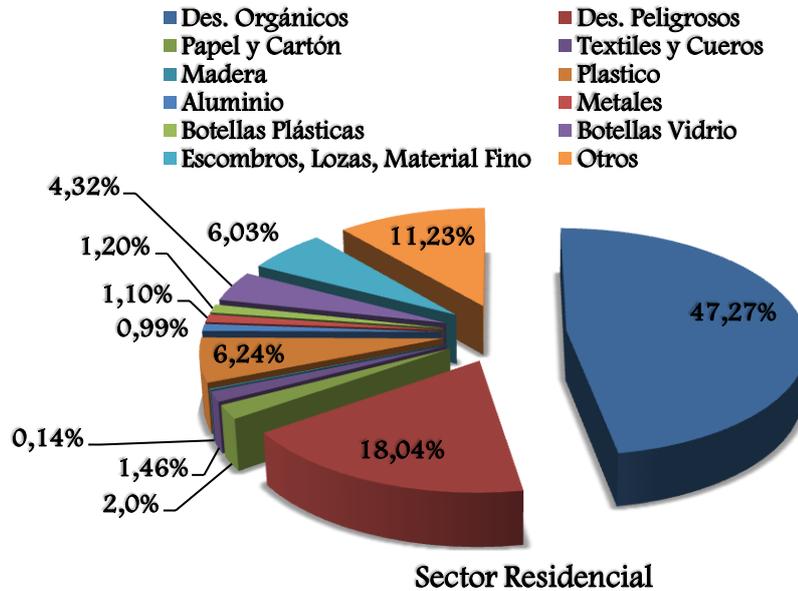


Figura 7. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en los hogares y residencias de la Parroquia Crucita

La composición física de los hogares se encuentra representada en un 47,27% por desechos orgánicos; estos desechos son producto de los desperdicios diarios generados por restos de comida, restos de plantas y/o animales, etc.

Seguido a los desechos orgánicos, están los desechos peligrosos con el 18,04% de la cantidad total muestreada, esto es producto de las actividades diarias de aseo e higiene, jeringas, pañales desechables, entre otros.

Los residuos considerados “Otros” tienen un 11,23% de generación y son aquellos que no se pueden clasificar y son materiales mixtos u elementos no clasificables ya sea por el tamaño de sus partículas y/o mezclas entre residuos, que no se puedan separar dentro de esta categoría se consideran también las pilas, partes y piezas electrónicas, etc.

Los plásticos generados, con un 6,24%, también son un componente porcentual importante dentro de la composición física de los residuos sólidos residenciales muestreados.

4.2.2. CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR COMERCIAL DE LA PARROQUIA CRUCITA

La cantidad de residuos sólidos en locales y sitios da un total de 363,50 Kg durante los días de muestreo. En la Tabla 7, se observan los resultados obtenidos en la ficha 4.

Tabla 7. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector comercial de la parroquia Crucita

TIPO DE MUESTRA	CANTIDAD (Kg) / DÍA										TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Des. Orgánicos	22,50	37,50	33,00	18,50	6,00	17,50	20,00	21,00	9,00	8,00	193,000	53,10
Des. Peligrosos	1,00	6,00	1,00	17,25	0,00	1,15	2,25	0,50	5,00	2,00	36,150	9,95
Papel y Cartón	0,50	1,00	1,00	0,25	0,001	0,06	2,00	0,25	2,50	0,50	8,061	2,22
Textiles y Cueros	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00	1,750	0,48
Madera	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	1,250	0,34
Plástico	0,00	3,50	7,00	4,00	0,00	0,00	4,00	5,00	4,00	3,00	30,500	8,39
Aluminio	0,001	0,25	0,00	0,00	0,25	0,05	1,00	0,00	0,50	0,00	2,051	0,56
Metales	0,01	0,00	0,25	0,01	0,00	0,00	2,00	0,00	0,25	0,00	2,520	0,69
Botellas Plásticas	0,454	4,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1,00	4,00	9,00	0,00	19,954	5,49
Botellas Vidrio	0,50	1,50	4,50	0,00	0,50	5,50	2,50	3,00	7,00	0,00	25,000	6,88
Escombros, Lozas, Material Fino	0,01	1,00	1,00	0,25	0,25	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	6,510	1,79
Otros	1,50	0,25	5,00	6,00	1,00	3,00	10,00	1,50	6,50	2,00	36,750	10,11
											363,496	100,00

En la Figura 8, se observa los porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en locales y sitios de Comercio de la Parroquia Crucita.

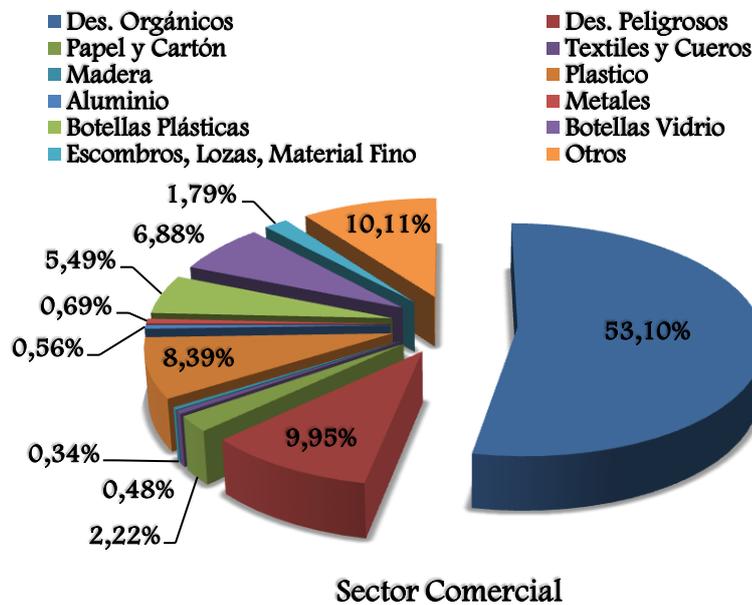


Figura 8. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector comercial de la Parroquia Crucita

La composición física de los sectores comerciales (hoteles, hostales, restaurantes, etc.), se encuentra representada en un 53,10% por desechos orgánicos; estos desechos son producto de los desperdicios ocasionados por la venta de alimentos y productos generados durante el proceso de preparación.

Los Desechos Peligrosos y los desechos considerados “Otros”, ocupan un 10,11% cada uno en la ponderación total de la composición física de residuos sólidos muestreados, seguido de los Desechos Plásticos con un 8,39%, Vidrios en un 6,88% y 5,49% de Botellas Plásticas, esto debido a las actividades económicas desarrolladas en las fuentes de generación como bares, restaurantes, hosterías, hoteles, etc.

4.2.3. CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE LA PARROQUIA CRUCITA

La cantidad de residuos sólidos en el sector industrial da un total de 112,77 Kg durante los días de muestreo. En la Tabla 8, se observan los resultados obtenidos en la ficha 5.

Tabla 8. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector industrial de la parroquia Crucita

TIPO DE MUESTRA	CANTIDAD (Kg) /DÍA										TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Des. Orgánicos	27,00	0,00	5,00	0,00	0,00	30,00	3,00	4,00	0,00	0,00	69,00	61,19
Des. Peligrosos	0,015	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	2,02	1,79
Papel y Cartón	2,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	6,50	5,76
Textiles y Cueros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madera	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,25	2,00
Plástico	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00	0,00	0,00	5,50	4,88
Aluminio	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,67
Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Botellas Plásticas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	2,50	2,22
Botellas Vidrio	0,00	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	2,00
Escombros, Lozas, Material Fino	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	10,50	9,31
Otros	3,50	0,00	3,00	0,00	0,00	4,00	0,75	0,25	0,00	0,00	11,50	10,20
											112,77	100,00

En la Figura 9, se observa los porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector Industrial de la Parroquia Crucita.

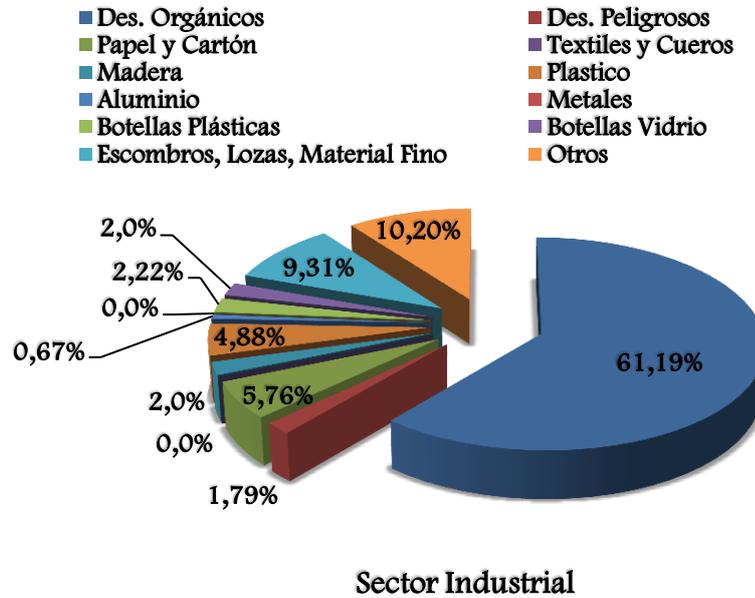


Figura 9. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector industrial de la Parroquia Crucita

Con respecto a la composición física de residuos sólidos muestreados en el Sector Industrial, encontramos que el 61,19% de los mismos pertenecen a Desechos Orgánicos, esto tiene su lógica, y es el hecho de considerar la incidencia por las actividades que en la zona costera de crucita se realiza (eviscerado de pinchagua, comercialización de productos marinos), además de la producción de desechos en el mercado de Los Arenales, entre otros.

Los Residuos “Otros” y los residuos generados por la industria de la construcción ocupan el 10,20% y 9,31% respectivamente, siendo un porcentaje considerable dentro de la composición física muestreada y que nos da la pauta a pensar en un crecimiento de las actividades productivas como la industria de la construcción y comercio de productos agrícolas.

Las Botellas plásticas también ocupan un porcentaje considerable dentro de estos muestreos con un 5,76% en la clasificación correspondiente.

4.2.4. CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUESTREADOS EN EL SECTOR INSTITUCIONAL DE LA PARROQUIA CRUCITA

La cantidad de residuos sólidos en el sector institucional da un total de 85,415 Kg durante los días de muestreo. En la Tabla 9, se observan los resultados obtenidos en la ficha 6.

Tabla 9. Cantidad y Tipo de Residuos Sólidos Muestreados en el sector institucional de la parroquia Crucita

TIPO DE MUESTRA	CANTIDAD(Kg) /DÍA										TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Des. Orgánicos	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	10,00	17,000	19,90
Des. Peligrosos	0,00	2,00	5,00	2,50	0,00	0,00	3,00	1,00	1,50	0,00	15,000	17,56
Papel y Cartón	0,00	0,25	8,50	2,50	0,00	0,00	2,00	7,00	4,50	0,25	25,000	29,27
Textiles y Cueros	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,500	0,59
Madera	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,750	0,88
Plástico	0,00	0,25	2,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,15	2,00	0,00	5,650	6,61
Aluminio	0,00	0,00	0,50	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,515	0,60
Metales	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,250	0,29
Botellas Plásticas	0,00	0,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	4,500	5,27
Botellas Vidrio	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,500	1,76
Escombros, Lozas, Material Fino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,500	0,59
Otros	0,00	3,00	2,50	1,00	0,00	0,00	1,00	3,50	3,25	0,00	14,250	16,68
											85,415	100,00

En la Figura 10, se observa los porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector Institucional de la Parroquia Crucita.

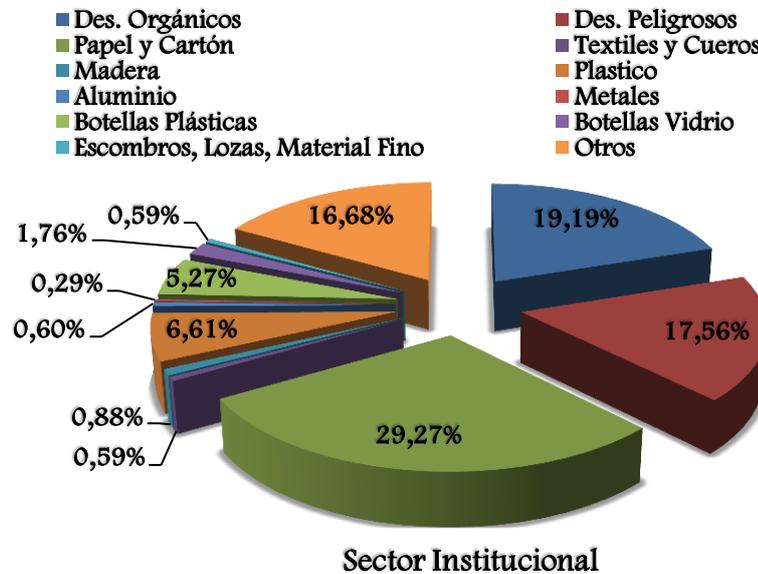


Figura 10. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados en el sector institucional de la Parroquia Crucita

A diferencia de los datos obtenidos en los muestreos anteriores, la composición física de los Residuos Sólidos Institucionales muestreados presenta valores próximos entre los diversos materiales tal como Desechos Peligrosos y “Otros” con un 17,56% y 16,68% de presencia.

Los desechos con mayor porcentaje están representados por los Desechos de Papel y Cartón con un 29,27%, seguido por los Desechos Orgánicos en un 19,19%, tal como se muestra en la figura anterior.

Los Desechos Plásticos y Botellas Plásticas ocupan un porcentaje casi igual con un 6,61% y 5,27% respectivamente.

En la Parroquia Crucita las instituciones educativas son las de mayor presencia y las que generan mayor cantidad de residuos sólidos en esta fuente de generación.

4.3. CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR SECTORES

A continuación se presentan en la Tabla 10, de manera resumida las cantidades totales de Residuos Sólidos obtenidas durante los días de muestreo.

Tabla 10. Cantidad totales de residuos sólidos muestreados por sectores

TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS	SECTOR				TOTAL (Kg)	%
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INSTITUCIONAL		
Desecho Orgánico	227,25	193	69,00	17,000	506,250	48,56
Desecho Peligroso	86,75	36,15	2,02	15,000	139,915	13,42
Papel y Cartón	9,61	8,061	6,50	25,000	49,171	4,72
Textiles y Cueros	7,00	1,75	0,00	0,500	9,250	0,89
Madera	0,65	1,25	2,25	0,750	4,900	0,47
Plástico	30,00	30,5	5,50	5,650	71,650	6,87
Aluminio	4,77	2,051	0,75	0,515	8,081	0,78
Metales	5,27	2,52	0,00	0,250	8,035	0,77
Botellas Plásticas	5,75	19,954	2,50	4,500	32,704	3,14
Botellas Vidrio	20,75	25	2,25	1,500	49,500	4,75
Escombros, Lozas, Material Fino	29,00	6,51	10,50	0,500	46,510	4,46
Otros	54,00	36,75	11,50	14,250	116,500	11,18
TOTAL (Kg)	480,79	363,50	112,77	85,42	1042,466	100,00

La cantidad de Residuos Sólidos muestreados en las comunidades de Crucita, Los Arenales, Los Ranchos, Las Gilces Adentro, La Sequita y en los sitios de la Elvira, Tamarindo, Nueva Granada, Las Gilces, Malecón-Mercado Los Arenales del área de cobertura de la recolección fue de 1042,466 Kg durante 10 días de muestreo; la mayor cantidad de residuos sólidos muestreados corresponden a los desechos de origen orgánico con 506,25 Kg y Desechos Peligrosos con 139,915 Kg.

En la Figura 11, se muestra de manera gráfica los pesos y la composición física correspondiente.

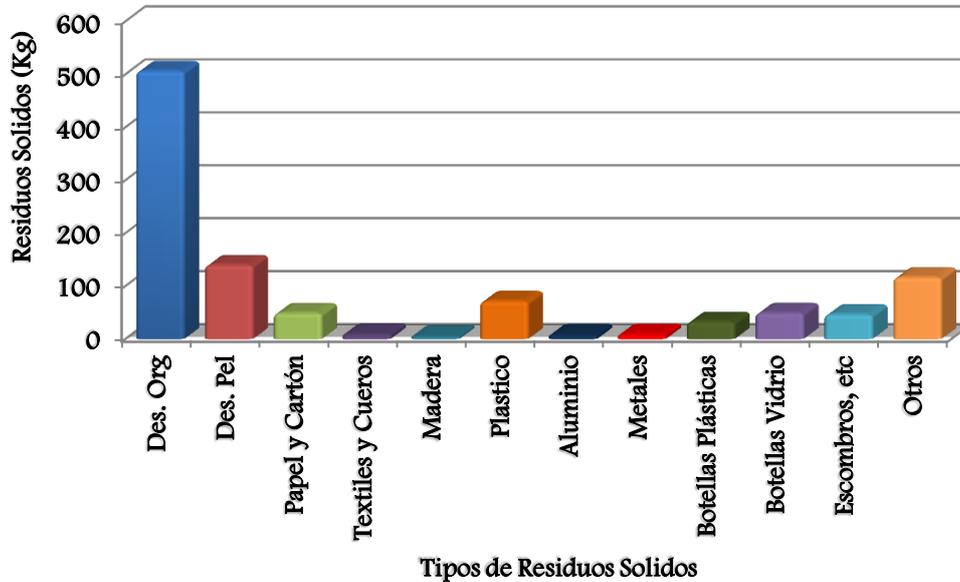


Figura 11. Cantidad total (Kg) y tipo de residuos sólidos por sectores

De manera porcentual, los desechos orgánicos ocupan un total del 48,56% de las muestras, seguidos por los desechos peligroso con el 13,42% y los desechos considerados en la categoría “Otros” con un 11,18%. A menor escala porcentual pero no menos importantes se encuentran las botellas plásticas, las botellas de vidrio, papel y cartón, tal como se aprecia en la Figura 12.

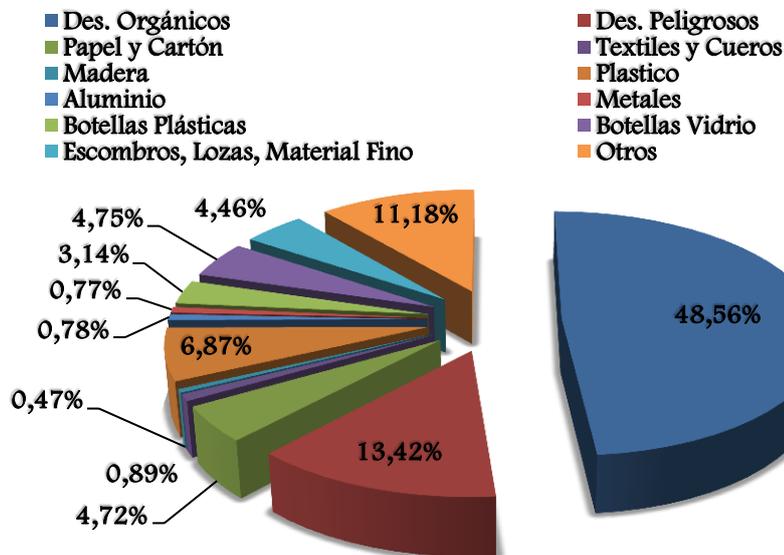


Figura 12. Porcentajes de la composición física de los residuos sólidos muestreados por sectores en la Parroquia Crucita

4.4. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS COMUNIDADES Y/O SITIOS

4.4.1. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CRUCITA, LOS ARENALES

Para la Comunidad y/o sitio “Crucita - Los Arenales”, los datos obtenidos durante los 4 días de muestreo empleados en esta ruta se presentan en la Tabla 11 y Figura 13.

Tabla 11. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Crucita-Los Arenales”

Tipo de Residuos Solidos	Crucita - Los Arenales				
	Día 2 (kg)	Día 4 (kg)	Día 7 (Kg)	Día 9 (Kg)	Total (Kg)
Desecho Orgánico	63,120	35,500	39,000	41,250	178,870
Desecho Peligroso	32,000	34,500	9,500	27,500	103,500
Papel y Cartón	10,620	3,250	5,500	14,500	33,870
Textiles y Cueros	20,750	0,000	0,500	0,000	21,250
Madera	8,770	0,000	1,250	0,150	10,170
Plástico	20,750	7,000	7,250	10,000	45,000
Aluminio	7,770	0,002	1,000	2,750	11,522
Metales	14,000	1,510	2,500	3,250	21,260
Botellas Plásticas	7,500	1,750	2,000	11,000	22,250
Botellas Vidrio	13,750	0,000	4,000	9,250	27,000
Escombros, Lozas, Material Fino	3,500	0,750	4,500	5,750	14,500
Otros	7,250	14,000	16,750	21,750	59,750
					548,942

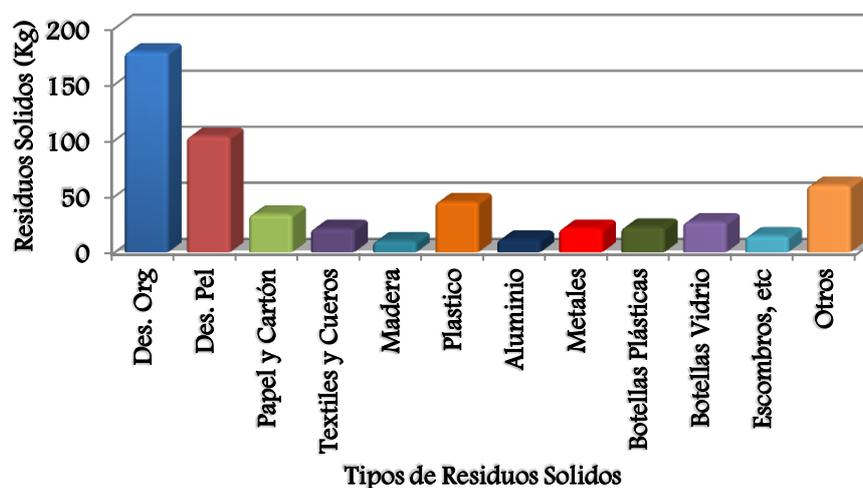


Figura 13. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Crucita-Los Arenales”

La ruta considerada entre Crucita y Los Arenales genera gran cantidad de Desechos Orgánicos y Desechos Peligrosos por la presencia de sectores comerciales e industriales (restaurantes, hoteles, ramadas, sitios de eviscerado), dando un total de 282,37 Kg; los Desechos “Otros” generados es de 59,75 Kg. durante los días muestreados. Los desechos Plásticos, Papel y Cartón sumaron un total de 78,87 Kg de peso.

4.4.2. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA ELVIRA, TAMARINDO, LA BOCA, LAS GILCES ADENTRO, LOS RANCHOS, LOS ARENALES

Para la Comunidad y/o sitio “La Elvira – Tamarindo - La Boca - Las Gilces Adentro - Los Ranchos Los Arenales”, los datos obtenidos durante los días de muestreo se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “La Elvira – Tamarindo - La Boca - Las Gilces Adentro- Los Ranchos Los Arenales”

Tipo de Residuos Solidos	La Elvira - Tamarindo - La Boca - Las Gilces Adentro- Los Ranchos - Los Arenales		
	Día 3 (kg)	Día 8 (kg)	Total (Kg)
Desecho Orgánico	67,00	73,00	140,00
Desecho Peligroso	14,00	11,50	25,50
Papel y Cartón	10,75	11,50	22,25
Textiles y Cueros	1,00	1,00	2,00
Madera	1,50	0,00	1,50
Plástico	16,00	14,15	30,15
Aluminio	1,00	2,00	3,00
Metales	0,25	1,00	1,25
Botellas Plásticas	3,00	6,00	9,00
Botellas Vidrio	10,25	10,00	20,25
Escombros, Lozas, Material Fino	17,00	5,00	22,00
Otros	14,50	11,25	25,75
			302,650

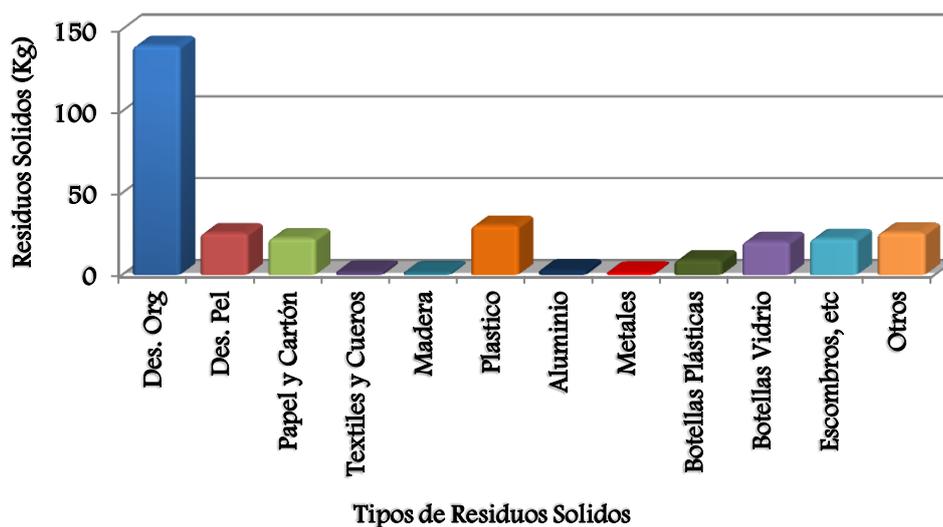


Figura 14. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “La Elvira – Tamarindo - La Boca - Las Gilces Adentro- Los Ranchos Los Arenales”

En los sectores y sitios más alejados de la cabecera parroquial se observa que la mayor cantidad de residuos sólidos (Figura 14) generados pertenece también a los Desechos Orgánicos con un peso de 140 Kg, seguido de los desechos Plásticos y desechos Peligrosos con un peso estimado de 55,65 Kg, las botellas de Vidrio, Papel y Cartón suman un total de 42,5 Kg, siendo estos los más desechos más generados en estas comunidades.

4.4.3. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS GILCES, LA SEQUITA

Para la Comunidad y/o sitio “Las Gilces - La Sequita”, los datos obtenidos durante los días de muestreo se presentan en la Tabla 13 y Figura 15.

Tabla 13. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Las Gilces - La Sequita”

Tipo de Residuos Solidos	Las Gilces - La Sequita		
	Día 5 (kg)	Día 10 (kg)	Total (Kg)
Desecho Orgánico	37,50	44,00	81,50
Desecho Peligroso	17,00	6,00	23,00
Papel y Cartón	0,01	2,75	2,76
Textiles y Cueros	0,25	0,00	0,25
Madera	0,00	0,00	0,00
Plástico	1,00	5,00	6,00
Aluminio	0,25	0,50	0,75
Metales	0,00	0,25	0,25
Botellas Plásticas	0,50	1,00	1,50
Botellas Vidrio	0,50	2,00	2,50
Escombros, Lozas, Material Fino	0,50	3,50	4,00
Otros	4,00	8,00	12,00
			134,51

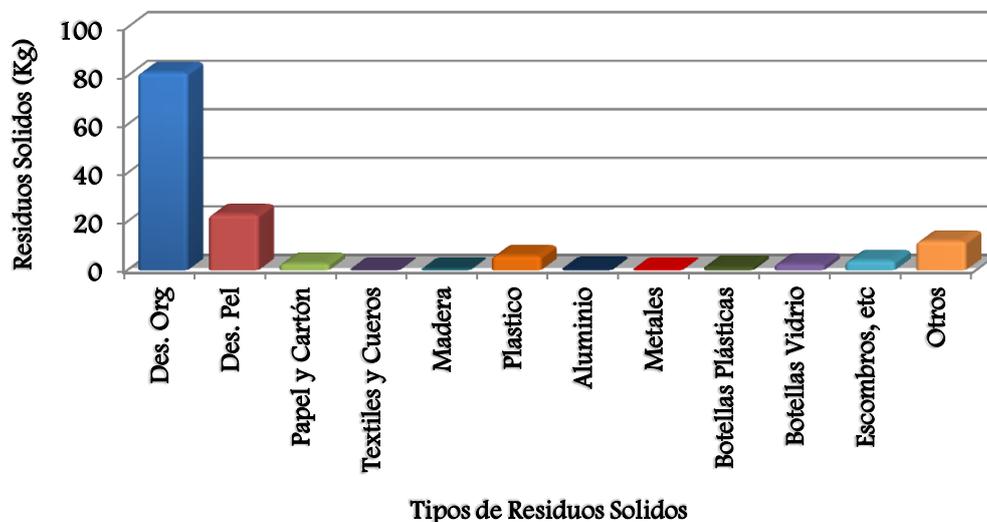


Figura 15. Cantidad muestreada de residuos sólidos Comunidad y/o sitio “Las Gilces - La Sequita”

En la Comuna Las Gilces y en el sitio La Sequita, también se observa que la mayor cantidad de residuos sólidos generados pertenece a los Desechos Orgánicos con un peso de 81,5 Kg, seguido en menor cantidad por los desechos peligrosos con un peso de 23 Kg respectivamente.

En los sitios de Correagua, San Silvestre, Puerto Higuierón y Río Grande, se realizaron encuestas y no muestreo, esto se debe a la falta de recolección del sector, lo que ocasiona que la personas de los sitios en mención realicen actividades no adecuadas para la disposición final de residuos como es la quema de basura.

4.5. ESTIMACIONES DEL PESO, VOLUMEN, PRODUCCIÓN PER CÁPITA Y PRODUCCIÓN DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

4.5.1. PESO Y VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Los resultados obtenidos con las fórmulas y datos establecidos en la metodología de muestreo empleada se expresan en la Tabla 14.

Tabla 14. Resultados del peso y volumen de residuos sólidos generados

CAPACIDAD CARRO RECOLECTOR (TON)	NÚMERO DE VIAJES POR SEMANA	PESO TOTAL TON/SEMANA	VOLUMEN/DÍA m³/DÍA
3,56	24	85,44	12,21

4.5.2. PRODUCCIÓN PER CÁPITA Y PRODUCCIÓN DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Para la producción Per Cápita se consideró la población aproximada dentro del área de cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos y se estimó el número de habitantes aproximados con la información considerada dentro del Estudio para el (Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva. PMRC, 2008) y al crecimiento poblacional estimado del 2,10% anual (Tabla 15).

Tabla 15. Estimación aproximada de número habitantes en la Parroquia Crucita

AÑO	NÚMERO DE HABITANTES APROXIMADOS
2001	11068
2002	11300
2003	11538
2004	11780
2005	12027
2006	12280
2007	12538
2008	12801
2009	13070
2010	13344
2011	13625

Según lo calculado, la población aproximada de la parroquia Crucita sería de 13625 habitantes en el 2011; sin embargo el censo realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional Estadísticas y Censo (INEC) nos indica que el número de habitantes de la Parroquia Crucita es de 14050, existiendo una diferencia mínima con los cálculos realizados por el PMRC (2008).

Considerando, y en base al número de comunidades atendidas por el servicio de recolección de residuos sólidos tenemos lo siguiente:

Tabla 16. Generación de residuos sólidos en poblaciones con y sin cobertura de recolección de residuos sólidos en la Parroquia Crucita

	CON COBERTURA	SIN COBERTURA	TOTAL
% POBLACIÓN	72,34	27,66	100
POBLACIÓN	10163,77	3886,23	14050
TON/SEM	85,5	32,69	118,19
TON/DÍA	12,21	4,67	16,88
Kg/DÍA	12214,29	4670	16884,29
m³/DÍA	12,21	4,67	16,88

Para conocer entonces la producción Per Cápita, reemplazamos los siguientes datos:

$$Ppc = RSp \text{ (Kg/día)} / Pta \text{ (hab /día)}$$

$$Ppc = 12,21 \text{ (1000)} / 10163,77$$

$$Ppc = 12214,29 / 10163,77$$

$$Ppc = \mathbf{1,20 \text{ Kg/hab}}$$

La producción diaria generada de residuos sólidos en la Parroquia Crucita con relación a su Ppc y población estaría representada de la siguiente manera:

$$RSp = P * Ppc$$

$$RSp = 14050 * 1,20$$

$$RSp = 16860 \text{ Kg}$$

$$RSp = \mathbf{16,86 \text{ Ton/día}}$$

$$Rsp = \mathbf{6.153,9 \text{ Ton/año}}$$

Se observa que la cantidad de residuos sólidos generados en la parroquia crucita es de 16,86 Toneladas diarias y la producción anual estimada de residuos sólidos para la Parroquia Crucita sería de 6.153,9 Ton/año.

Entonces, tal como se muestra a continuación para el año 2015 y considerando un crecimiento poblacional del 2.10% anual (PMRC, 2008), el número estimado de habitantes sería de 15268 (Tabla 17).

Tabla 17. Proyección aproximada de habitantes Crucita 2016

AÑO	NÚMERO DE HABITANTES APROXIMADOS
2011	14050
2012	14345
2013	14646
2014	14954
2015	15268

Para determinar de manera aproximada la cantidad de residuos sólidos generados para el año 2015, se realizó la siguiente ecuación:

$$RSp = P * Ppc$$

$$RSp = 15268 (1.20)$$

$$RSp = 18321,60 \text{ Kg/día}$$

$$RSp = 18,32 \text{ Ton/día}$$

De acuerdo a lo estimado, la cantidad de residuos sólidos generados con el número de habitantes proyectados para el año 2015, sería de 18,32 Ton/día y 6.687, 38 Ton /año.

Con lo calculado y aprovechando los residuos sólidos reciclables se tiene que un 69,59% de los residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos son reciclables, es decir de 16,86 Ton /día generadas en la actualidad.

4.6. CHARLA DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL Y COMPOSTAJE

Se dictaron charlas de concienciación ambiental, elaboración de manualidades y compostaje, a un total de 333 familias, con un aproximado de 1340 personas participantes, en las comunidades de Correagua, San Silvestre y Las Gilces.

La cantidad de residuos sólidos orgánicos transformados en compost, en los compostaderos ubicados en las comunidades de Correagua y San Silvestre, fue de 400 Kg., lo cual se obtuvo después de 50 días.

Las personas participantes en las diversas charlas, firmaron hojas de participación, cuales se observan en la sección de Anexos de este documento (anexo 4).

4.7. FACTIBILIDAD PARA MICROEMPRESAS COMUNITARIAS DE RECICLAJE

Los resultados de campo obtenidos nos permitió estimar las cantidades de residuos sólidos producidos, hacer proyecciones y determinar las ganancias de microempresas de reciclaje y reutilización de residuos sólidos (Tabla 18).

Tabla 18. Estimación residuos sólidos reciclables 2011

TIPOS DE RESIDUOS SOLIDOS	%	TON/DÍA	TON/AÑO
DES. ORGÁNICOS	48,56	8,19	2989,35
PAPEL Y CARTÓN	4,72	0,80	292
PLÁSTICO	6,87	1,16	423,40
ALUMINIO	0,78	0,13	47,45
METALES	0,77	0,13	47,45
BOTELLAS PLÁSTICAS	3,14	0,53	193,45
BOTELLAS VIDRIO	4,75	0,80	292
TOTAL	69,59	11,74	4285,10

Los residuos sólidos reciclables y reutilizables estimados a producirse en el año 2011 serán de 4285,10 Ton/año, sin incluir el incremento del volumen de residuos sólidos en temporadas de feriados (alrededor del 30%).

La cantidad aproximada de residuos sólidos orgánicos generados para el año 2011 es de 2989,35 Ton, y de residuos sólidos inorgánicos es de 1295,75 Ton; donde 292 Ton son Papel y Cartón; 423,40 Ton son Plásticos; 47,45 Ton son Aluminio; 47,45 Ton son Metales; 193,45 Ton son Botellas Plásticas y finalmente 292 Ton son Botellas de Vidrio, al año con lo cual se puede establecer un ingreso por la venta de estos productos.

Con esta estimación se determinó el volumen de generación de productos reciclables en la parroquia Crucita, con lo que se determinó la viabilidad de explotar estos residuos y transfórmalos en una alternativa de protección al medio ambiente a su vez de generar una alternativa de emprendimiento conjunto con las personas que están involucradas en todo el proceso de recolección de residuos sólidos de la parroquia.

Los valores en los cuales se pueden comercializar de los tipos de residuos reciclables en las diferentes empresas recicladoras se muestran en la Tabla 19.

Tabla 19. Precio de Compra de los tipos de residuos reciclables en las diferentes empresas recicladoras

DETALLE	TIPO	PRECIO (\$/Kg)		
		REPACA	RECYNTER	REIPA
Cartón		0,12	0,09	0,02
Papel	Blancos	0,20	0,11	0,22
	Periódico	0,05	.	0,30
Plásticos	Pet	0,15	0,06	0,38
	PVC	0,20	0,22	0,17
	Perfil	1,10		
Aluminio	Grueso	0,99	0,77	0,95
	Latas	0,66		
Vidrio		0,02	.	0,03
Metales	Hierro	0,20	0,77	0,35

4.7.1. INGRESOS ESTIMADOS

Los ingresos estimados están en función del volumen de recolección y de los precios establecidos por el mercado para lo que es residuos inorgánicos y orgánicos (putrescibles y no putrescibles), realizando los cálculos correspondientes se tendría aproximadamente las siguientes ganancias, (Tabla 20 y 21).

Tabla 20. Ganancias por ventas Parroquia Crucita Residuos Inorgánicos

DETALLE	Kg /AÑO	GANANCIA 1 (\$)	GANANCIA 2 (\$)	GANANCIA 3 (\$)
Aluminio	47450	31317,00	36536,50	45077,50
Vidrio	292000	5840,00	0,00	8760,00
Metales	47450	9490,00	36536,50	16607,50
TOTAL(\$)		46647,00	73073,00	70445,00

Tabla 21. Ganancias por ventas Parroquia Crucita Residuos Orgánicos Putrescibles y No Putrescibles (naturales y artificiales)

DETALLE	Kg /AÑO	GANANCIA 1 (\$)	GANANCIA 2 (\$)	GANANCIA 3 (\$)
Cartón	141000	16920,00	11280,00	2115,00
Papel	151000	30200,00	16610,00	33220,00
Plásticos	423400	63510,00	25404,00	160892,00
Residuos Orgánicos	1494675	239148,00	239148,00	239148,00
TOTAL(\$)		349778,00	292442,00	435375,00

Lo relacionado a los **residuos orgánicos transformados en compost**, se estimó un precio comercial de \$0,16 cada Kg., (Com. Pers. Ing. Cesar Sanpedro), con lo cual la ganancia estimada estaría por \$ 478296,00 dólares si no hubiera un porcentaje o factor de degradación del 50%, es decir el valor real de la ganancia a obtener por la venta de compost sería de \$ 239148,00

Las ventas anuales totales aproximadas con un manejo y comercialización eficiente de residuos orgánicos e inorgánicos, se muestran en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Ventas anuales de residuos orgánicos e inorgánicos en las diferentes empresas recicladoras

DETALLE	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
Residuos Inorgánicos	46647,00	73073,00	70445,00
Residuos Orgánicos	349778,00	292442,00	435375,00
TOTAL	396425,00	365515,00	505820,00

4.7.2. EGRESOS ESTIMADOS

Los egresos estimados se consideraron con referencia a los gastos realizados al Capital de Operación primer Mes de la Planta de Compostaje y reciclaje de Residuos Sólidos Inorgánicos y Orgánicos (no putrescibles naturales y sintéticos), más el Capital de Operaciones Anual estimado.

El capital de operación prevista para el primer mes se detalla en la Tabla 23.

Tabla 23. Capital de Operación primer Mes Planta de Compostaje y Residuos Sólidos Inorgánicos

COSTOS SERVICIOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL 1^{ER} MES
A) MANO DE OBRA				
Asesor ingeniero	1	persona	800,00	800,00
Encargado del área de Acopio y Compostaderos	1	persona	600,00	600,00
Chofer	1	persona	550,00	550,00
Guardian	1	persona	450,00	450,00
Jornalero	3	persona	350,00	350,00
Subtotal				3450,00
B) COSTO INDIRECTO MATERIALES				
Ropa trabajo	6	prendas	50,00	300,00
Guantes y mascarillas	6	pares	15,00	90,00
Botas	6	pares	9,50	60,00
Herramientas menores	4	Kits de trabajo	40,00	160,00
Otros	1	varios	200,00	200,00
Subtotal				810,00
C) ARRIENDO, ALQUILER DE EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA				
Arriendo	1	mes	300,00	300,00
Carro recolector	1	mes	500,00	500,00
Subtotal				800,00
D) GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Secretario/Contador	1	mes	800,00	800,00
Subtotal				800,00
E) IMPROVISTO (A+B+C+D) 5 %				293,00
Subtotal (A+B+C+D+E)				6153,00
TOTAL CAPITAL DE OPERACIONES 1^{ER} MES				6153,00

El capital de operación en el primer mes será de \$ 6153,00 dólares, desde el segundo al sexto mes el capital mensual de operaciones será de \$ 5343,00, el séptimo mes el capital de operaciones será igual a \$ 6153,00 debido a las compras de ropa e implementos varios, durante el mes octavo al décimo segundo el capital de operaciones será de \$ 5343,00.

A continuación un resumen en la Tabla 24 de lo descrito en líneas anteriores.

Tabla 24. Capital de Operaciones Anual

CAPITAL DE OPERACIONES ANUAL	
MES	MONTO \$
1	6153,00
2	5343,00
3	5343,00
4	5343,00
5	5343,00
6	5343,00
7	6153,00
8	5343,00
9	5343,00
10	5343,00
11	5343,00
12	5343,00
TOTAL	65736,00

4.7.3. GANANCIAS ESTIMADAS

Las ganancias previstas, con una eficiencia del 100% en la comercialización de residuos reciclables y residuos orgánicos anual se detallan en la Tabla 25.

Tabla 25. Ganancia anual estimada

DETALLE	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
	\$	\$	\$
Ingreso Ventas	396425,00	365515,00	505820,00
Costos Operaciones	65736,00	65736,00	65736,00
GANANCIA ANUAL	330689,00	299779,00	440084,00

Los valores estimados se basan en una eficiencia de recolección y comercialización del cien por ciento, no están considerados costos de maquinarias e infraestructura.

5. DISCUSIÓN

La problemática del manejo y disposición final de los residuos sólidos, abarca a todas las comunidades y sociedades a nivel mundial, afectando a los sectores generalmente más alejados de los cascos urbanos y por lo consiguiente a las personas de recursos económicos limitados, en donde la falta de servicios básicos agrava este problema provocando daños a la salud y su calidad ambiental.

En la actualidad varias ciudades de Ecuador están desarrollando sistemas integrales para el manejo de residuos sólidos, tal es el caso exitoso de la ciudad de Loja que desde el año 1993, realiza un eficaz sistema de recolección y disposición final de los Desechos Sólidos Urbanos fundamentado en la participación voluntaria y el compromiso asumido por la ciudadanía a llevado a esta ciudad a obtener varios reconocimientos en concursos internacionales como el de Ciudades Activas en América Latina y el Caribe (2002) y nacionales en “Manejo de Desechos Sólidos como mejores Prácticas Seccionales”, Segunda Edición (2006). Concurso organizado nacionalmente por varias instituciones tales como BEDE, AME, GTZ, CONCOPE, NACIONES UNIDAS (2006).

En la Parroquia Crucita del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, se realizó el Diagnóstico de la Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, como parte de este trabajo de investigación, donde se obtuvo resultados importantes que denotaron el tipo y cantidad aproximada de residuos generados, como un primer paso al manejo integral de los residuos sólidos.

Los problemas ocasionados por los residuos sólidos pueden ser minimizados en la Parroquia Crucita con un programa de educación ambiental, y la implementación de actividades como el reciclaje de residuos inorgánicos y orgánicos no putrescibles (naturales y sintéticos), además del aprovechamiento de los residuos orgánicos putrescibles en la elaboración de compost, esto fue confirmado con actividades en dos comunidades de la parroquia (Correagua, San Silvestre), donde se realizaron charlas de educación ambiental, reciclaje y venta de residuos inorgánicos (vidrio, aluminio) y orgánicos no putrescibles naturales y sintéticos (papel, cartón, botellas plásticas) y elaboración de compost.

La implementación de un manejo adecuado, comercialización y transformación de residuos sólidos por parte de las comunidades puede generar ingresos, mejorando la calidad de vida de las personas involucradas en esta actividad y del entorno natural de la parroquia.

En base a los muestreos (efectuados por el autor en conjunto con la MEGAC) y los resultados de las estimaciones, las ganancias anuales aproximadas de residuos orgánicos e inorgánicos con un 100% de eficiencia, están entre los valores de 313 mil y 450 mil dólares. De tal manera que es factible la conformación de microempresas comunitarias que ayudaran a mejorar la calidad de vida de las comunidades de la Parroquia Crucita, al obtener ingresos adicionales y generar fuentes de trabajo en la parroquia.

Un mecanismo apropiado de recolección para el reciclaje y venta de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos comerciales, prolongara el tiempo de vida útil del botadero parroquial, disminuyendo de 18, 3 Ton a 5,13 Ton de basura por día, mejorando la calidad ambiental de la parroquia, con menos olores desagradables y menor cantidad de lixiviados en el botadero parroquial.

Podríamos decir entonces, que los residuos sólidos con un manejo adecuado, no solo pueden ser un problema, sino que también pueden ser una oportunidad para generar ingresos adicionales, pero no solo eso, sino que desde un punto de vista social y ambiental mejoraría la situación de las comunidades y personas, como sucede en la actualidad con la ciudad de Loja y Quito.

6. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico realizado durante los días de muestreo permitió conocer la cantidad aproximada y tipos de residuos generados en la parroquia Crucita perteneciente al cantón Portoviejo de la Provincia de Manabí.
2. Los residuos de interés comercial generados en las comunidades, indicó que el mayor porcentaje lo ocupan los residuos orgánicos putrescibles con un alto porcentaje, lo cual da la sustentabilidad de estos, a ser comercializados como compost y generar ganancias a las comunidades y/o personas involucradas en los procesos de transformación de residuos orgánicos.
3. Los volúmenes de residuos orgánicos sintéticos de Plásticos, residuos inorgánicos de Botellas de Vidrio, residuos orgánicos naturales de Papel y Cartón, residuos orgánicos sintéticos de Botellas Plásticas, también generarán ingresos adicionales a las comunidades y/o personas que se dediquen al reciclaje y comercialización de estos materiales.
4. El interés de las comunidades y personas involucradas en las charlas de concienciación ambiental y talleres organizados durante la elaboración del presente trabajo, nos indica que un manejo sustentable de los residuos sólidos incidirá la situación económica y ambiental de las familias de las comunidades de la Parroquia Crucita.
5. La comercialización de residuos sólidos inorgánicos reciclables genero ingresos quincenales en las comunidades que emprendieron en esta actividad, actualmente las comunidades de Correagua y San Silvestre realizan actividades de reciclaje y las ganancias obtenidas son utilizadas para la mejora de espacios comunitarios e inversión en materiales para elaborar bisuterías con apliques varios.
6. Los residuos sólidos orgánicos que fueron transformados en compost, generaron 400 Kg. de este material, la cantidad recolectada fue mínima, debido a que la mayor cantidad de estos residuos eran utilizados como alimento de animales domésticos (chanchos, pollos y vacas) en las dos comunidades donde se colocaron los compostaderos. Sin embargo la cantidad

de residuos orgánicos que se generan en la parroquia nos indica la rentabilidad de esta actividad.

7. Finalmente también se mejorará la calidad ambiental de la parroquia debido que la cantidad de residuos sólidos a disponer en el botadero a cielo abierto disminuye, lo que implica un mayor tiempo de vida útil del mismo, menos olores desagradables producto de la putrefacción de residuos orgánicos, menor cantidad de lixiviados que puedan contaminar los suelos y efluentes de agua superficiales y subterráneas; y un mejor aprovechamiento de los residuos que antes eran desechados en el medio natural.

7. RECOMENDACIONES

- 1.** Implementar a nivel parroquial una campaña de educación ambiental, donde se consideren los aspectos importantes del manejo de residuos sólidos desde la fuente de producción (domicilios, restaurantes, mercados), con la dotación de recipientes, tanto para domicilios, restaurantes y mercados, con la supervisión del GAD Crucita e instituciones cantones y provinciales.
- 2.** Implementar sitios o puntos de reciclaje de residuos inorgánicos y orgánicos de interés comercial en comunidades con deficiencia en el servicio de recolección, y estimular la elaboración y venta abonos orgánicos (Compost), así como también la elaboración de objetos variados con residuos reciclables orgánicos (papel, cartón, plásticos) e inorgánicos (vidrios y aluminio) en la parroquia Crucita, para mantener un entorno limpio, sano y ambientalmente apropiado.
- 3.** La eficiencia absoluta para un manejo adecuado de los residuos sólidos reciclables y transformables se deberá realizar de manera paulatina durante un tiempo estimado de cinco años, con la implementación de campañas de educación y concienciación ambiental.
- 4.** La cantidad y tipo de residuos sólidos generados en la Parroquia Crucita perteneciente al Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, podrían generar ingresos aproximados anuales interesantes, lo que dió la factibilidad y viabilidad financiera a la conformación microempresas de reciclaje de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos putrescibles y no putrescibles de valor comercial, con ingresos que estarían entre los trescientos y cuatrocientos mil dólares, siempre y cuando se cuente con una eficiencia absoluta en la recolección, transformación y comercialización.
- 5.** Conformar microempresa comunitaria de reciclaje y planta recicladora de residuos sólidos orgánicos (putrescibles y no putrescibles) e inorgánicos con apoyo de las autoridades locales y empresas privadas interesadas en el desarrollo y mejoramiento ambiental de la parroquia Crucita.

- 6.** Realizar diagnósticos semestrales de la situación del manejo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en la Parroquia Crucita, así como también a las campañas de educación y sensibilización ambiental desarrolladas dentro de la parroquia.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ARIZTIZABAL, C. Y SÁCHICA, M. 2001.** El aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá D.C. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Jurídicas, Departamento de Sociología Jurídica. p. 11.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1997.** Guía para Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales - Procedimientos Básicos. p 6, 8-12.
- BARRADAS, A. 2009.** Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales Estado del Arte. Universidad Politécnica de Madrid., Instituto Tecnológico de Minatitlán. Minatitlán, Veracruz - México. pp. 4-5,8-9,83.
- BATISTA, R. 2007.** La actividad del Sector Informal en el manejo de los residuos sólidos urbanos. El caso de Santiago de Cuba. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. pp. 1-15.
- CASTRILLÓN, O. Y PUERTA, S. 2004.** Impacto del manejo integral de los desechos sólidos en la corporación universitaria lasallista. Revista Lasallista de Investigación. 1 (1): 15-16.
- COINTREAU, S. 2006.** Sistemas Sustentables de Desechos Sólidos en Países en Desarrollo. The World Bank, Washington DC.
- FRERS, C. 2006.** Los Problemas de la Basura y una Posible Solución. Ecoportal.net. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. pp. 1-3.
- GAGGINO, R. 2003.** Nueva Tecnología Constructiva usando materiales reciclados para casos de emergencia habitacional. Boletín Instituto de la Vivienda. 18 (47): 125-128, 133.
- GARRIGUES, A. 2003.** Manual para la Gestión de los Residuos Urbanos. Environmental Risk Consulting. La Roza, Madrid. pp. 37-38, 706-707.

- GAUTAM, S., BUNDELA, P., PANDEY, A., JAIN, R., DEO, P., KHARE, S., AWASTHI, M., SURENDRA SARSAIYA. 2009.** Biodegradation and Recycling of Urban Solid Waste. *American Journal of Environmental Sciences*, 5 (5): 653-656.
- JIMÉNEZ, E., ARIAS, C. 2007.** Manejo de Desechos Sólidos Orgánicos Generados en Bares y Comedores de la ESPOL. *Revista Tecnológica ESPOL* 20 (1): 177-182.
- MEDINA, M. 1999.** Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. *Frontera Norte* 11 (21): 10-11.
- MINISTERIO DE AMBIENTE (MAE). 2003.** TULAS, Libro VI de la Calidad Ambiental, Anexo 6 Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos sólidos no peligrosos. Quito, Ecuador. p. 434.
- NAKAMURA, Y. 2007.** Waste management and recycling business in the United States and Japan. Harvard University. Cambridge, United State. pp. 24-25.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS), ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). 2002.** Análisis sectorial de residuos sólidos Ecuador. OPS-OMS. Quito, Ecuador. pp. ii-iii-iv.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). 2005.** Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América latina y El Caribe. OPS. Washington DC. pp. 85-88.
- PONTE C. (2008).** Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Universidad Pedagógica Experimental Libertador e Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista de Investigación*. Caracas, Venezuela. v.32 n.63.
- PROGRAMA DE GESTIÓN URBANA DEL BANCO MUNDIAL (PGU). 2002.** Desechos sólidos sector privado/rellenos sanitarios. Vol. XIII. Serie Gestión Urbana. Primera Edición. PGU. Quito, Ecuador. p. 18.

- PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS (PMRC). 2008.** Diseño del Relleno Sanitario de la ciudad de Crucita Memoria descriptiva. PMRC. Guayaquil, Ecuador. p. 1-12.
- SANDOVAL, L. 2006.** Manual de Tecnologías Limpias en PyMEs del Sector Residuos Sólidos. Organización de Estados Americanos. Lima-Perú. p.3.
- SANTIAGO, E. 2008.** Manual para el manejo de residuos sólidos una opción ambiental para las comunidades de la sierra Juárez de Oaxaca. Hernández Marco. Oaxaca, México. pp. 6-7.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). 2004.** Manual de manejo adecuado de residuos sólidos Escuela limpia en el D.F. Semarnat. Ciudad de México-México. pp. 10-11.
- TCHOBANOGLIOUS, G., THEISSEN, H. Y ELIASSEN, R. 1982.** Desechos Sólidos Principios de Ingeniería y Administración. Serie: Ambiente y los Recursos Naturales Renovables AR-16. Armando Cubillos. Mérida – Venezuela. p.9.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA. 2005.** Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos - Los residuos municipales y su gestión. Fundación Politécnica de Cataluña. Barcelona – España. p. 11.

ANEXOS

ANEXO 1

POLÍTICAS NACIONALES DE RESIDUOS SÓLIDOS

TÍTULO II

POLÍTICAS NACIONALES DE RESIDUOS SÓLIDOS

Art. 30.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación.

Art. 31.-AMBITO DE SALUD Y AMBIENTE.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de salud y ambiente las siguientes:

- a. Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud, con énfasis en la adecuada disposición final.
- b. Impulso y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y sanción, para quienes causen afectación al ambiente y la salud, por un inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- c. Armonización de los criterios ambientales y sanitarios en el proceso de evaluación de impacto ambiental y monitoreo de proyectos y servicios de gestión de residuos sólidos.
- d. Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica en poblaciones y grupos de riesgo relacionados con la gestión integral de los desechos sólidos.
- e. Promoción de la educación ambiental y sanitaria con preferencia a los grupos de riesgo.

Art. 32.- AMBITO SOCIAL.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito social las siguientes:

- a. Construcción de una cultura de manejo de los residuos sólidos a través del apoyo a la educación y toma de conciencia de los ciudadanos.
- b. Promoción de la participación ciudadana en el control social de la prestación de los servicios, mediante el ejercicio de sus derechos y de sistemas regulatorios que garanticen su efectiva representación.

- c. Fomento de la organización de los recicladores informales, con el fin de lograr su incorporación al sector productivo, legalizando sus organizaciones y propiciando mecanismos que garanticen su sustentabilidad.

Art. 33.- AMBITO ECONOMICO-FINANCIERO.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito económico- financiero las siguientes:

- a. Garantía de sustentabilidad económica de la prestación de los servicios, volviéndolos eficientes y promoviendo la inversión privada.
- b. Impulso a la creación de incentivos e instrumentos económico-financieros para la gestión eficiente del sector.
- c. Desarrollo de una estructura tarifaria nacional justa y equitativa, que garantice la sostenibilidad del manejo de los residuos sólidos.
- d. Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos, considerándolos un bien económico.

Art. 34.- AMBITO INSTITUCIONAL.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito institucional las siguientes:

- a. Reconocimiento de la autoridad pública en los distintos niveles de gobierno en la gestión de los residuos sólidos.
- b. Fomento de la transparencia en la gestión integral de los residuos sólidos.
- c. Fortalecimiento de la conducción estratégica sectorial de los residuos sólidos y de la capacidad de gestión de las instituciones, tanto en el ámbito nacional como seccional, optimizando los recursos económicos, técnicos y humanos.
- d. Definición y asignación de los roles específicos de cada uno de los actores del sector, en lo referente a planificación, regulación y control de la gestión integral de los residuos sólidos.
- e. Modernización del sector mediante la implementación de estructuras institucionales ágiles y mecanismos de coordinación entre los diferentes actores.
- f. Fomento a la creación de mancomunidades entre gobiernos seccionales para la gestión integral de los residuos sólidos.
- g. Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos sólidos entre todos los actores.
- h. Fomento a la participación privada en el sector de residuos sólidos.

Art. 35.- AMBITO TÉCNICO.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito técnico las siguientes:

- a. Garantía de la aplicación de los principios de minimización, reuso, clasificación, transformación y reciclaje de los residuos sólidos.
- b. Manejo integral de todas las clases de residuos sólidos en su ciclo de vida.
- c. Garantía de acceso a los servicios de aseo, a través del incremento de su cobertura y calidad.
- d. Fomento a la investigación y uso de tecnologías en el sector, que minimicen los impactos al ambiente y la salud, mediante el principio precautorio.

Art. 36.- AMBITO LEGAL.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito legal las siguientes:

- a. Garantía de la seguridad jurídica en la gestión integrada de los residuos sólidos, a través de la implementación de un régimen sectorial.
- b. Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.
- c. Desarrollo y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones conjuntas de estímulo, control y sanción a los responsables de la gestión de los residuos sólidos.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.- El Presidente de la República encarga a los Ministerios de Salud Pública, Ambiente y de Desarrollo Urbano y Vivienda la formulación de un Plan de Inversiones, con el fin de movilizar los recursos, crear mecanismos de infraestructura institucionales para la correcta rectoría de la gestión de residuos sólidos en el país.

Segunda.- El presente Título se constituye en un mecanismo directriz que permitirá la aplicación de un Plan Estratégico del Sector, así como la ejecución del Plan de Inversiones.

ANEXO 2

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

LIBRO VI ANEXO 6

0 INTRODUCCIÓN

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.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

ANEXO 3

MANUALES BÁSICOS



3

**“PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE,
REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA”**



MANUAL BÁSICO PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST Y HUMUS CASERO



Ing. Hugo Renato Hernández Sumba
Consultor

Sra. María Piedad Zambrano de Intriago
Presidenta Gobierno Parroquial de Crucita



FEBRERO 2012

ANEXO 4

FIRMAS PARTICIPANTES CHARLAS EDUCACIÓN AMBIENTAL

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCETA"

UNIDAD: Los Gilces

ONSABLE DE CAPACITACIÓN: Sotema 4 Colono.



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
21/08/12	Folleto 1-2-3. "Proyecto de educación ambiental para reciclaje"	Lucas Reyes	4	[Firma]
21/08/12	"	Bence Lucas	7	[Firma]
21/08/12	"	Centeno Lucas	5	[Firma]
21/08/12	"	Demera Sanchez	4	[Firma]
21/08/12	"	Reyes Morales	3	[Firma]
21/08/12	"	Correa Demera	5	[Firma]
21/08/12	"	Correa Demera	3	[Firma]
21/08/12	"	Demera Correa	4	[Firma]
21/08/12	"	Demera Reyes	8	[Firma]
21/08/12	"	Correa Demera	2	[Firma]
21/08/12	"	Correa Demera	2	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCETA"

UNIDAD: Los Gilces

ONSABLE DE CAPACITACIÓN: Sotema 4 Colono.



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
16/08/12	Folleto 1-2-3. "Proyecto de educación ambiental para reciclaje"	Lucas Zambrano	3	[Firma]
16/08/12	"	Lucas Mero	4	[Firma]
16/08/12	"	Lucas Palacios	4	[Firma]
16/08/12	"	Palacios Lucas	4	[Firma]
16/08/12	"	Palacios Palacios	5	[Firma]
16/08/12	"	Padena Vega	7	[Firma]
16/08/12	"	Cedeno Reyes	4	[Firma]
16/08/12	"	Lucas Lucas	6	[Firma]
16/08/12	"	Lucas Reyes	4	[Firma]
16/08/12	"	Lucas Demera	3	[Firma]
16/08/12	"	Lucas Reyes	6	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CUICUTA"

UNIDAD: Los Andes.



ONSABLE DE CAPACITACIÓN:

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
	Folleto 1-2-3			
16/OB/2012	Proyecto de Educación Ambiental para Reciclaje	Abraudo Castro	2	Abraudo Castro
16/OB/2012	"	Abraudo Castro	6	Abraudo Castro
16/OB/2012	"	Domingo Domero	3	Domingo Domero
16/OB/2012	"	Rosita Castro	3	Rosita Castro
16/OB/2012	"	Luisa Peña	3	Luisa Peña
16/OB/2012	"	Marta Elena	5	Marta Elena
16/OB/2012	"	Domingo Luna	1	Domingo Luna
16/OB/2012	"	Marta Lombardo	3	Marta Lombardo
16/OB/2012	"	Yara Delgado	5	Yara Delgado
16/OB/2012	"	Domingo Domero	5	Domingo Domero
16/OB/2012	"	Camila Mora	4	Camila Mora

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CUICUTA"

UNIDAD: Los Andes.



ONSABLE DE CAPACITACIÓN:

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
	Folleto 1-2-3			
15/OB/2012	Proyecto de Educación Ambiental para Reciclaje	Domingo Domero	4	Domingo Domero
15/OB/2012	"	Domingo Domero	8	Domingo Domero
15/OB/2012	"	Domingo Domero	2	Domingo Domero
15/OB/2012	"	Domingo Domero	4	Domingo Domero
15/OB/2012	"	Archumberto Domero	5	Archumberto Domero
15/OB/2012	"	Wladimir Domero	3	Wladimir Domero
15/OB/2012	"	Rosita Domero	4	Rosita Domero
15/OB/2012	"	Domingo Domero	3	Domingo Domero
15/OB/2012	"	Rosita Lombardo	2	Rosita Lombardo
15/OB/2012	"	Luisa Domero	1	Luisa Domero
15/OB/2012	"	Luisa Domero	1	Luisa Domero

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CUCUTA

COMUNIDAD: Los GIGES

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
15/08/12	Parte 1-2-3 "Proyecto de educación ambiental para reciclaje"	Aragundi Anacleto	4	Johana Aragundi
15/08/12	"	Demera Anacleto	2	Aidez Anacleto
15/08/12	"	Reyes Demera	3	Juliana Reyes
15/08/12	"	Demera Demera	3	Saida Demera
15/08/12	"	Demera Vera	5	Ally Vera
15/08/12	"	Demera Aragundi	5	Rosita Aragundi
15/08/12	"	Aragundi Demera	6	Ally Aragundi
15/08/12	"	Demera Aragundi	2	Merced Demera
15/08/12	"	Moro Luna	3	Patricia Mora
15/08/12	"	Centeno Parvas	1	Merced Parvas
15/08/12	"	Centeno Demera	5	Maura Centeno

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CUCUTA

UNIDAD: Los GIGES

ONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
14/08/12	Parte 1-2-3 "Proyecto de educación ambiental para reciclaje"	Aragundi Moro	7	Alba Chavez
14/08/12	"	Aragundi Bunas	4	Ally Bunas
14/08/12	"	Aragundi Estrella	4	Lidia Estrella
14/08/12	"	Aragundi Aragundi	5	Ally Aragundi
14/08/12	"	Centeno Aragundi	4	Ally Centeno
14/08/12	"	Pentona Moro	3	Maria Pentona
14/08/12	"	Moro Aragundi	1	Veronica A.
14/08/12	"	Aragundi Demera	3	Kristina Demera
14/08/12	"	Aragundi Lucas	3	Rocio Lucas
14/08/12	"	Anacleto Aragundi	4	Ally Anacleto
14/08/12	"	Luna Aragundi	5	Ally Luna

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUZITA"

UNIDAD: Los Chicos



RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN:

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
	Folleto 1-2-3			
14/08/2012	Resumo de Educación Ambiental para los Chicos	Cibung Benavente	6	[Firma]
14/08/2012	"	Rosita Benavente	4	[Firma]
14/08/2012	"	Gilma Benavente	5	[Firma]
14/08/2012	"	Descondy Rosca	4	[Firma]
14/08/2012	"	Amorinda Pacheco	5	[Firma]
14/08/2012	"	Cibacina Salgado	3	[Firma]
14/08/2012	"	Rosita Lombardo	2	[Firma]
14/08/2012	"	Rosita Lombardo	2	[Firma]
14/08/2012	"	Rosita Amador	5	[Firma]
14/08/2012	"	Rosita Cantano	1	[Firma]
14/08/2012	"	Caporal Rosca	5	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUZITA"

COMUNIDAD: San Silvestre



RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
	Folleto 1-2-3			
09/08/12	" Proyecto de educación Ambiental para los Chicos "	Urceta Alvarado	4	[Firma]
09/08/12	"	Zambono Lucas	5	[Firma]
09/08/12	"	Ayila Ostaza	2	[Firma]
09/08/12	"	Cevallos Ostaza	3	[Firma]
09/08/12	"	Monsinete Talledo	3	[Firma]
09/08/12	"	Lucas Trebino	3	[Firma]
09/08/12	"	Pinto Lucas	4	[Firma]
09/08/12	"	Pinto Alvarado	4	[Firma]
09/08/12	"	Delgado Urceta	5	[Firma]
09/08/12	"	Talledo Amador	5	[Firma]
09/08/12	"	Talledo Lucas	5	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA"

COMUNIDAD: San Silvestre

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Ichani Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
09/08/12	tema 1-2-3 "Proyecto de Educación Ambiental para reciclaje"	Morales Panto	4	[Firma]
09/08/12	"	Macias Benavides	3	[Firma]
09/08/12	"	Alta Domera	1	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA"

COMUNIDAD: San Silvestre

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Mariano Palacios



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
09/08/2012	tema 1-2-3 "Proyecto de Educación Ambiental para reciclaje"	Urbán Morales	5	[Firma]
09/08/2012	"	Macias Benavides	3	[Firma]
09/08/2012	"	Hidalgo Ochoa	4	[Firma]

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: San Silvestre.

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Valerino Robles



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
09/08/2012	Plata 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental para Reciclaje	Ayala Demora	1	Valerino Robles
09/08/2012	"	Ayala Zambrano	2	José Ayala
09/08/2012	"	Delgado Pinto	2	Delgado Pinto
09/08/2012	"	Delgado Infante	3	Alberto Delgado
09/08/2012	"	Trujillo Chaves	4	Trujillo Chaves
09/08/2012	"	Pinto Naranjo	4	Pinto Naranjo
09/08/2012	"	Cillano Ayala	2	Erigueta Ayala
09/08/2012	"	Salgado Pinto	4	Salgado Pinto
09/08/2012	"	Talleda Leon	2	Talleda Leon
09/08/2012	"	Salgado Chaves	3	Salgado Chaves
09/08/2012	"	Talleda Leon	1	Talleda Leon

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: San Silvestre.

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Jelitana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
06/08/12	Plata 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental para Reciclaje	Zambrano Ayala	5	Zambrano Ayala
06/08/12	"	Pucos Maso	3	Pucos Maso
06/08/12	"	Zambrano Anctundia	2	River Lucas
06/08/12	"	Zambrano Espinosa	3	Yacine Espinoza
06/08/12	"	Ayala Zambrano	2	Delgado Infante
06/08/12	"	Ayala Tumbaco	5	Abraham Delgado
06/08/12	"	Ayala Zambrano	4	Delgado Infante
06/08/12	"	Pucos Bermudes	4	Pucos Bermudes
06/08/12	"	Demora Bermudes	3	Demora Bermudes
06/08/12	"	Ayala Chumo	2	Ayala Chumo
06/08/12	"	Ayala Anctundia	1	Masos Ayala

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA"

COMUNIDAD: San Simeón

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: *Deliana Robles*



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
06/08/2012	Folleto 1-2-3 Presidencia de Educación Ambiental para el Desarrollo	Damas Luna	3	<i>María Pineda</i>
06/08/2012	"	Anchundia Falcones	4	<i>María Anchundia</i>
06/08/2012	"	Rufo Morales	3	<i>María Morales</i>
06/08/2012	"	Rufo Muñoz	3	<i>Vicente Pantoja</i>
06/08/2012	"	Ardo Luna	3	<i>María A.</i>
06/08/2012	"	Hernán Naranjo	1	<i>Ardo Naranjo</i>
06/08/2012	"	Bernardo Zambrano	5	<i>Victoria Zambrano</i>
06/08/2012	"	Ramiro Pineda	3	<i>Elvira Pineda</i>
06/08/2012	"	Anchundia Pantoja	2	<i>Pantoja Pantoja</i>
06/08/2012	"	Zambrano Anchundia	4	<i>Zambrano Anchundia</i>
06/08/2012	"	Rufo Robles	6	<i>Rufo Robles</i>

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA"

COMUNIDAD: San Simeón

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: *Deliana Robles*



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
03/08/2012	Folleto 1-2-3 Presidencia de Educación Ambiental para el Desarrollo	Rufo Robles	3	<i>Katherine Robles</i>
03/08/2012	"	Urbano Robles	14	<i>Urbano Robles</i>
03/08/2012	"	Urbano Robles	2	<i>Urbano Robles</i>
03/08/2012	"	Urbano Robles	2	<i>Urbano Robles</i>
03/08/2012	"	Fernando Robles	3	<i>Fernando Robles</i>
03/08/2012	"	Luis Robles	4	<i>Luis Robles</i>
03/08/2012	"	Damas Robles	3	<i>Carolina Robles</i>
03/08/2012	"	Osvaldo Gallegos	6	<i>Osvaldo Gallegos</i>
03/08/2012	"	Osvaldo Gallegos	5	<i>Osvaldo Gallegos</i>
03/08/2012	"	Antonio P. Robles	5	<i>Antonio P. Robles</i>
03/08/2012	"	Rufo Luna	5	<i>Rufo Luna</i>

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: San Silvestre.



RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado.

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
03-108/12	Folleto 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclaje	Uneta Anclundia.	4	Chiracira Anclundia
03/08/12	"	Zambino Lucas	4	Marion Lucas A.
03/08/12	"	Panta Anita	5	Manuel Anita
03/08/12	"	Anita Parraga	4	@
03/08/12	"	Buenos Uneta.	5	Manuel Uneta
03/08/12	"	Anita Taliedo	2	Barrera
03/08/12	"	Demetra Demera.	2	Maria Demera
03/08/12	"	Ramirez Banneto	4	Los Casco
03/08/12	"	Anclundia Demera.	2	Ana Demera
03/08/12	"	Anclundia Barre	5	Idea Barre
03/08/12	"	Cruzatty Anclundia.	5	Lucas Cruzatty

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: San Silvestre



RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Juliana Salas

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
02/08/2012	Folleto 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclaje	Honora Juan	3	Francisco Juan
02/08/2012	"	Demetra Demera	3	Los Demera
02/08/2012	"	Obdilia Lopez	5	Manuel Lopez
02/08/2012	"	Obdilia Antonia	2	Manuel Obdilia
02/08/2012	"	Demera Gilberg	5	Maria Susi Demera
02/08/2012	"	Obdilia Demera	2	Ana Obdilia
02/08/2012	"	Lucas Demera	5	Manuel Demera
02/08/2012	"	Juan Demera	4	Manuel Demera
02/08/2012	"	Juan Juan	2	Manuel Juan
02/08/2012	"	Demera Obdilia	4	Manuel Demera
02/08/2012	"	Delgado Alba	5	Manuel Delgado

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUZITA

COMUNIDAD: San Silvestre

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Ojeda



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
02/08/12	Slideo 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclaje	Santa Santa	6	El armstrong
02/08/12	" "	Lucas Lucas	4	Marcia Suarez
02/08/12	" "	Lucas Mesa	5	Elia In Lucas
02/08/12	" "	Lucas Tatiago	5	Paula Tatiago
02/08/12	" "	Favillos Garcia	5	Favillos Garcia
02/08/12	" "	Avila Sacin	3	Avila Sacin
02/08/12	" "	Avila Pannagi	4	Avila Pannagi
02/08/12	" "	Datoza Demera	3	Datoza Demera
02/08/12	" "	Santa Leon	5	Dalia Leon
02/08/12	" "	Santa Anita	1	Ely Pantoja
02/08/12	" "	Santa Valerica	5	Marcia Leon

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUZITA

COMUNIDAD: San Silvestre

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Juliana Roldán



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
01/08/2012	Slideo 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclaje	Carillos Monte	4	Carillos Monte
01/08/2012	" "	Lombardo Demera	3	Lombardo Demera
01/08/2012	" "	Clarey Lucas	3	Clarey Lucas
01/08/2012	" "	Ramirez Benavides	2	Ramirez Benavides
01/08/2012	" "	Favillos Mesa	4	Favillos Mesa
01/08/2012	" "	Barrera Cervillos	2	Barrera Cervillos
01/08/2012	" "	Casilla Mandabian	6	Casilla Mandabian
01/08/2012	" "	Santa Ancharita	2	Santa Ancharita
01/08/2012	" "	Ancharita Huerfano	1	Ancharita Huerfano
01/08/2012	" "	Ancharita Paula	4	Ancharita Paula
01/08/2012	" "	Santa Santa	3	Santa Santa

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAR, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUZITA

COMUNIDAD: San Silvestre.

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Juliana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
01/08/12	folleto N° 1-2-3 "Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclar"	Montalvan Cevallos	4	Lucas Cevallos
01/08/12	"	Pataiza Demora	5	Isabella Pataiza
01/08/12	"	Zumbano Garcia	9	Renzo Garcia
01/08/12	"	Pataiza Demora	4	Margarita Pataiza
01/08/12	"	Demora Demora	5	Lucas Demora
01/08/12	"	Lucas Montalvan	6	Sonia Montalvan
01/08/12	"	Lucas Montalvan	2	Judy Montalvan
01/08/12	"	Lucas Amador	3	Zaida Amador
01/08/12	"	Demora Lucas	2	NATHALY LUCAS
01/08/12	"	Demora Zumbano	2	Maria Zumbano
01/08/12	"	Zumbano Zumbano	2	Hortencia Z

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAR, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUZITA

COMUNIDAD: Corchero

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Juliana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
13/08/2012	folleto = 1-2-3 "Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclar"	Delgado Juan	3	Juliana Delgado
13/08/2012	"	Leon Andrade	3	Leon Andrade
13/08/2012	"	Urbano Lucas	2	Urbano Lucas
13/08/2012	"	Ruben Campesano	1	Ruben Campesano
13/08/2012	"	Rubén Montalvan	2	Rubén Montalvan

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRISTINA

COMUNIDAD: Cerevengua

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Wilson Paredes



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
04/08/2012	tema 1-2-5 Proyecto de Educación Ambiental para Reciclaje	Anchundia Efra	2	E. Chávez
04/08/2012	"	Uchta Centeno	5	D. Torres
04/08/2012	"	Zambano Anchundia	5	[Firma]
04/08/2012	"	Delgado Benallos	4	[Firma]
04/08/2012	"	Anchundia Delgado	5	[Firma]
04/08/2012	"	Honores Berroales	5	[Firma]
04/08/2012	"	Uchta Lucas	3	Violeta Rojas
04/08/2012	"	Uchta Uchta	2	[Firma]
04/08/2012	"	Paredes Uchta	4	Rosario Rojas
04/08/2012	"	Uchta Honores	5	[Firma]
04/08/2012	"	Uchta Anchundia	3	Violeta Rojas

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRISTINA

COMUNIDAD: Nuevo Cerevengua

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: J. Paredes Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
04/08/12	tema 1-2-3 Proyecto de educación ambiental para reciclaje	Zambano Medina	4	[Firma]
04/08/12	tema 1-2-3 Proyecto de educación ambiental para reciclaje	Gilces Niña	1	[Firma]
04/08/12	"	Aguirre Delgado	6	[Firma]
04/08/12	"	Rojas Delgado	5	[Firma]
04/08/12	"	Delgado Uchta	7	[Firma]
04/08/12	"	Gilces Neuman	5	[Firma]
04/08/12	"	Lucas Gilces	4	[Firma]
04/08/12	"	Demora Uchta	4	[Firma]
04/08/12	"	Demora Munoz	4	[Firma]
04/08/12	"	Mendoza Neuman	5	[Firma]
04/08/12	"	Cerevengua Efra	5	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRISTINA"

COMUNIDAD: Conaapugua.

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado.



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
	Parte 1-2-3 "Proyecto de Educación ambiental para reciclaje"	Castro Atica	4	[Firma]
	" "	Delgado Palacios	3	[Firma]
	" "	Gilces Delgado	3	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRISTINA"

COMUNIDAD: Conaapugua.

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado.



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
31-07/12	Parte 1-2-3 "Proyecto de Educación ambiental para reciclaje"	Morales Zambrano	4	[Firma]
31/07/12	" "	Delgado Lucas	6	[Firma]
31/07/12	" "	Ramirez Lucas	4	[Firma]
31/07/12	" "	Esquerca Delgado	3	[Firma]
31/07/12	" "	CHPCA Muñoz	1	[Firma]
31/07/12	" "	Delgado Espinosa	4	[Firma]
31/07/12	" "	Barrero Panta	2	[Firma]
31/07/12	" "	Olivera Lucas	2	[Firma]
31/07/12	" "	Pinos Macias	2	[Firma]
31/07/12	" "	Gonzalez Lucas	3	[Firma]
31/07/12	" "	Amador Domera	2	[Firma]

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CIBOYA

COMUNIDAD: Cobanigua

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: *Orlinda Palacios*



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
31/04/2012	SESION 1-2-3 Procedido de educación ambiental para reciclaje	Hectora Repaniles	1	<i>Adriana Palacios</i>
31/04/2012	" "	Mercedes Roman	4	<i>Mercedes Roman</i>
31/04/2012	" "	Delgado Flores	3	<i>Delgado Flores</i>
31/04/2012	" "	Palacios Alvarado	1	<i>Palacios Alvarado</i>
31/04/2012	" "	Aspire Lujan	9	<i>Aspire Lujan</i>
31/04/2012	" "	Delgado Delgado	4	<i>Delgado Delgado</i>
31/04/2012	" "	Hectora Delgado	3	<i>Hectora Delgado</i>
31/04/2012	" "	Anchurita Barreto	3	<i>Anchurita Barreto</i>
31/04/2012	" "	Delgado Anchurita	4	<i>Delgado Anchurita</i>
31/04/2012	" "	Lujan Lujan	3	<i>Lujan Lujan</i>
31/04/2012	" "	Elencoré Delgado	3	<i>Elencoré Delgado</i>

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CIBOYA

COMUNIDAD: Cobanigua

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: *Orlinda Palacios*



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
30/04/2012	SESION 1-2-3 Procedido de educación ambiental para reciclaje	Juan Lombana	5	<i>Juan Lombana</i>
30/04/2012	" "	Anchurita Delgado	4	<i>Anchurita Delgado</i>
30/04/2012	" "	Juanman Mandoga	3	<i>Juanman Mandoga</i>
30/04/2012	" "	Olivera Habana	2	<i>Olivera Habana</i>
30/04/2012	" "	Victoria Victoria	3	<i>Victoria Victoria</i>
30/04/2012	" "	Lucas Herr	5	<i>Lucas Herr</i>
30/04/2012	" "	Alfonso Jullien	5	<i>Alfonso Jullien</i>
30/04/2012	" "	Juan Quintero	4	<i>Juan Quintero</i>
30/04/2012	" "	Hectora Coto	4	<i>Hectora Coto</i>
30/04/2012	" "	Florencia Habana	6	<i>Florencia Habana</i>
30/04/2012	" "	Delgado Espinoza	4	<i>Delgado Espinoza</i>

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: Cotacachi

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Roberto Roldán



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
26/04/2012	Folleto 1-2-3 Proyecto de educación ambiental para reciclaje	Delgado Dávila	4	[Firma]
26/04/2012	" "	Delgado Estigarribia	2	[Firma]
26/04/2012	" "	Delgado Morales	4	[Firma]
26/04/2012	" "	Delgado Delgado	5	[Firma]
26/04/2012	" "	Lucas Delgado	6	[Firma]
26/04/2012	" "	Cifuentes Juan	4	[Firma]
26/04/2012	" "	Mendoza Ordoñez	3	[Firma]
26/04/2012	" "	Lucas Lucas	5	[Firma]
26/04/2012	" "	Lucas Delgado	3	[Firma]
26/04/2012	" "	Lucas Roldán	4	[Firma]
26/04/2012	" "	Cifuentes Estigarribia	6	[Firma]

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: Cotacachi

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Johana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
27/07/12	Folleto 1-2-3 Proyecto de educación ambiental para reciclaje	Gilces Novareg	2	[Firma]
27/07/12	" "	Mendoza Murias	3	[Firma]
27/07/12	" "	Delgado Monillo	3	[Firma]
27/07/12	" "	Delgado Morales	5	[Firma]
27/07/12	" "	García Benavides	2	[Firma]
27/07/12	" "	Espinosa Amellano	2	[Firma]
27/07/12	" "	Aguiroza Meza	5	[Firma]
27/07/12	" "	Espinosa Lucas	3	[Firma]
27/07/12	" "	Benavides Briones	2	[Firma]
27/07/12	" "	Delgado Lucas	5	[Firma]
27/07/12	" "	Delgado Aguiroza	5	[Firma]

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA"

COMUNIDAD: Cochelego

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: *Alfonsa Palacios*



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
26/04/2012	Folleto 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclar	Mónica Costa	6	<i>Angela...</i>
24/04/2012	"	Lucas Montalvo	4	<i>Andrés...</i>
24/04/2012	"	Mónica Lucas	2	<i>Luis Aguirre</i>
24/04/2012	"	Esther Alfaro	2	<i>Antonio...</i>
24/04/2012	"	Delgado Delgado	6	<i>...</i>
24/04/2012	"	Clara Costa	4	<i>...</i>
24/04/2012	"	Clara Lucas	5	<i>...</i>
24/04/2012	"	María Lucas	6	<i>María...</i>
24/04/2012	"	Palacios Alfaro	2	<i>...</i>
24/04/2012	"	Esther Palacios	3	<i>Alfonsa Palacios</i>
24/04/2012	"	Clara Palacios	6	<i>...</i>

"PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA"

COMUNIDAD: San Silvestre

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: *Johana Delgado*



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
01/08/12	Folleto N° 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclar	Montalvo Cevallos	4	<i>...</i>
01/08/12	"	Dalera Demera	5	<i>...</i>
01/08/12	"	Zambono Garcia	9	<i>...</i>
01/08/12	"	Dalera Demera	4	<i>...</i>
01/08/12	"	Demera Demera	5	<i>...</i>
01/08/12	"	Lucas Montalvo	6	<i>...</i>
01/08/12	"	Lucas Montalvo	2	<i>...</i>
01/08/12	"	Lucas Amadorita	3	<i>...</i>
01/08/12	"	Demera Lucas	2	<i>...</i>
01/08/12	"	Bermudez Zambono	2	<i>...</i>
01/08/12	"	Zambono Zambono	2	<i>Hortencia...</i>

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: San Agustín



RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Gabriela Palacios

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
01/08/2012	Proyecto = 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclaje	Carrillo Morales	4	[Firma]
01/08/2012	"	" Lamberto Domínguez	3	[Firma]
01/08/2012	"	" Cruzes Lucas	3	[Firma]
01/08/2012	"	" Ramirez Paredes	2	[Firma]
01/08/2012	"	" Zenilda Herrero	4	[Firma]
01/08/2012	"	" Doretha Cervantes	2	[Firma]
01/08/2012	"	" Cecilia Montalvan	6	[Firma]
01/08/2012	"	" Santa Anchuafra	2	[Firma]
01/08/2012	"	" Anchuafra Herrera	1	[Firma]
01/08/2012	"	" Anchuafra Santa	4	[Firma]
01/08/2012	"	" Santa Santa	3	[Firma]

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: Cobacabaco



RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Gabriela Palacios

FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
13/08/2012	Proyecto = 1-2-3 Proyecto de Educación Ambiental Para Reciclaje	Delgado Luna	3	[Firma]
13/08/2012	"	" Leon Montoya	3	[Firma]
13/08/2012	"	" Cruzes Lucas	2	[Firma]
13/08/2012	"	" Pineda Campesano	1	[Firma]
13/08/2012	"	" Pineda Montoya	2	[Firma]

PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA RECICLAJE, REUTILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN LA PARROQUIA CRUCITA

COMUNIDAD: Cruzinoche

RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN: Sotiana Delgado



FECHA	TEMAS TRATADOS	FAMILIA	# DE MIEMBROS	FIRMA
26/07/12	Reciclado 1-2-3 Reciclado de Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos	Delgado Figuerdo	5	[Firma]
26/07/12	" "	Delgado Espinoza	4	[Firma]
26/07/12	" "	Delgado Umeta	6	[Firma]
26/07/12	" "	Demera Lucas	3	[Firma]
26/07/12	" "	Delgado Lucas	6	[Firma]
26/07/12	" "	Delgado Brisones	4	[Firma]
26/07/12	" "	Delgado Lucas	2	[Firma]
26/07/12	" "	Reyna Panta	2	[Firma]
26/07/12	" "	Lucas Umeta	3	[Firma]
26/07/12	" "	Lucas Delgado	5	[Firma]
26/07/12	" "	Medina Mendoga	7	[Firma]

ANEXO 5

PARTICIPACIÓN DE COMUNIDADES

COMUNIDAD SAN SILVESTRE



COMUNIDAD CORREAGUA



COMUNIDAD LAS GILCES

