

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN,
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

C.E.P.I.R.C.I.

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

TEMA:

**“MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN
LA CIUDELA ROCAFUERTE PARROQUIA LOS ESTEROS, CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ DURANTE EL PERÍODO NOVIEMBRE
2012 – JUNIO 2013”.**

Autora:

Blga. Gabriela Vanessa Solórzano Barcia.

Tutor:

Ing. Ítalo Mero Santana, M.G.A.

Manta – Manabí – Ecuador

2014

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Centros de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación

Internacional

Tribunal Examinador

Los Honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueban el informe de investigación sobre el tema **“Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios generados en la Ciudadela Rocafuerte Parroquia Los Esteros, Cantón Manta, Provincia de Manabí durante el período Noviembre 2012 – Junio 2013”**

Presidente del Tribunal

Miembro del Tribunal

Miembro del Tribunal

CERTIFICACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema **“Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios generados en la Ciudadela Rocafuerte Parroquia Los Esteros, Cantón Manta, Provincia de Manabí durante el período Noviembre 2012 – Junio 2013”** de la Maestrante **Gabriela Vanessa Solórzano Barcia** alumno del programa de Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador, sin otro particular el Maestrante puede dar el tramite respectivo para su posterior titulación.

TUTOR:

Ing. Ítalo Mero Santana, M.G.A.

AUTORÍA

La responsabilidad de autoría, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de tesis, pertenecen exclusivamente al autor.

Blga. Gabriela Solórzano Barcia

AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES

Arq. Luis Fernando Solórzano y a la Sra. Letty Barcia quienes con su amor invaluable, comprensión, perseverancia y lucha constante han sido vivo ejemplo de superación, ha estos dos seres que crearon en mi y mis hermanos fuertes valores, a ellos les debo lo que soy y cada logro que pueda obtener. Gracias Papás son ustedes mi inspiración y admiración.

A MIS MAESTROS

Mi eterno agradecimiento a todos y cada uno de ellos que estuvieron involucrados en mi formación académica y en el presente trabajo investigativo.

Gabriela Solórzano.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios quien nos ha regalado el preciado don de la vida, a mis Padres que son mi motor de apoyo permanente y pieza fundamental, a mi Esposo y a mi amado Hijo que me dan la fortaleza para continuar día a día superándome, a mis hermanos por estar presente siempre para darme su apoyo y en forma especial a mi hermana Sandra que siempre me ha brindado su ayuda la cual a sido fundamental en mi formación académica, a mis sobrinas que con sus inocentes ocurrencias me contagian su alegría haciendo así más fácil los días, y a todas y cada una de las personas que de una u otra forma estuvieron involucrados en este reto.

Gabriela Solórzano.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	I
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE AUTORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
INDICE DE CONTENIDO	VII
INDICE GENERAL DE CONTENIDO	VIII
INDICE DE FIGURAS	XIV
INDICE DE TABLAS	XVI
INDICE DE CUADROS	XV
INDICE DE GRAFICOS	XVI
GLOSARIO	XVII
ABREVIATURA	XXI
SIMBOLOGIA	XXII
RESUMEN	XXIII
ABSTRACT	XXV

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I

1.1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.	ANTECEDENTES.....	3
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4.	OBJETIVOS.....	10
	1.4.1. Objetivo general.....	10
	1.4.2. Objetivos específicos.....	10
1.5.	Hipótesis.....	11
1.6.	Variables.....	11
	1.6.1. Variable Independiente.....	11
	1.6.2. Variable Dependiente.....	11
	1.6.3. Variable Interviniente.....	11

CAPÍTULO II

2.	Marco Teórico.....	12
2.1.	Definición.....	12
2.2.	Clasificación de los residuos sólidos.....	15
	2.2.1. Por su composición.....	15
	2.2.2. Por el lugar en que se generan.....	15

2.2.3.	Por su estado.....	16
2.2.4.	Por su origen.....	17
2.2.4.1.	Residuos municipales.....	17
2.2.4.2.	Residuos industriales.....	17
2.2.4.3.	Residuos mineros.....	17
2.2.4.4.	Residuos hospitalarios.....	18
2.2.5.	Por el tipo de manejo.....	18
2.3.	Principales desechos contaminantes.....	18
2.4.	Tratamiento de los residuos sólidos.....	19
2.5.	Los residuos sólidos urbanos (RSU).....	20
2.5.1.	Antecedentes.....	20
2.6.	Producción de residuos sólidos urbanos.....	21
2.7.	Caracterización de los residuos sólidos urbanos.....	22
2.7.1.	Composición.....	23
2.7.2.	Densidad.....	25
2.7.3.	Poder calorífico.....	27
2.7.3.1.	Análisis físico.....	28
2.7.3.2.	Punto de fusión de la ceniza.....	28
2.7.3.3.	Análisis elemental de los componentes de los RSU...	29
2.7.3.4.	Contenido energético de los RSU.....	29
2.8.	Humedad.....	30

2.9.	Relación carbono/nitrógeno.....	30
2.10.	Biodegradabilidad.....	30
	2.10.1. Producción de olores.....	31
2.11.	Procesos de conversión biológica de la fracción orgánica fermentable de los RSU.....	32
	2.11.1. Digestión anaeróbica (biometanización).....	33
2.12.	El compostaje.....	35
	2.12.1. Definición.....	35
	2.12.2. Condiciones previas para el proceso de compostaje.....	35
2.13.	Gestión de los residuos.....	37
	2.13.1. Responsabilidad de los habitantes de la ciudad.....	38
	2.13.2. Responsabilidad de los municipios.....	38
2.14.	Gestión integral de los residuos sólidos urbanos.....	40
	2.14.1. Pre-recolección de los residuos sólidos urbanos.....	41
	2.14.2. Recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos.....	44
	2.14.3. Centros de tratamientos de residuos.....	45
	2.14.4. Recolección selectiva.....	46
	2.14.5. Plantas de transferencias.....	46
2.15.	Tendencias de futuro en la gestión de los residuos sólidos urbanos...	48
2.16.	Estrategias para la gestión de los residuos.....	51
2.17.	Secuencia de operaciones realizada en una planta de reciclaje.....	54

2.18.	Tratamiento de los residuos sólidos urbanos.....	56
	2.18.1. Origen.....	56
2.19.	Procesos de conversión energética de la fracción orgánica de los RSU.....	59
2.20.	Impacto ambiental y socioeconómico de los residuos sólidos urbanos.....	60
2.21.	Contaminación ambiental causada por los residuos sólidos.....	64
2.22.	Impactos ambientales asociados con los residuos sólidos.....	65
	2.22.1. Recurso Hídrico.....	67
	2.22.2. Recurso Atmosférico.....	67
	2.22.3. Recurso suelo.....	67
	2.22.4. Recurso paisajístico.....	68

CAPÍTULO III

3.	Metodología.....	70
3.1.	Ubicación.....	70
3.2.	Tiempo de la investigación.....	70
3.3.	Recursos empleados.....	71
3.4.	Materiales.....	71
3.5.	Universo.....	71
3.6.	Métodos.....	73

3.6.1. Técnicas propuestas.....	73
3.6.2. Esquema de la Investigación.....	74
3.6.3. Generación de resultados.....	74

CAPÍTULO IV

4. Resultados y discusión.....	75
---------------------------------------	-----------

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones.....	105
5.1. Conclusiones.....	105
5.2. Recomendaciones.....	107

CAPÍTULO VI

6. Propuesta.....	108
6.1. Justificación.....	108
6.2. Fundamentación.....	109
6.3. Objetivos.....	110
6.4. Importancia.....	111
6.5. Ubicación sectorial.....	112
6.6. Factibilidad.....	113

6.7. Descripción de la propuesta.....	113
6.8. Descripción de los beneficiarios.....	114
6.9. Plan de Acción.....	114
6.10. Administración.....	114
6.11. Financiamiento.....	114
6.12. Presupuesto.....	115
6.13. Evaluación.....	115
6.14. Cronograma de actividades.....	115

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Densidad de los residuos sólidos.....	25
Figura 2.	Poder calorífico de los residuos sólidos urbanos.....	27
Figura 3.	Conversión biológica de los RSU.....	33
Figura 4.	Esquema del proceso de digestión anaerobia.....	34
Figura 5.	Ciclo de la basura.....	40
Figura 6.	Fase de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.....	41
Figura 7.	Clasificación de los procesos de conversión energética de los RSU.....	60
Figura 8.	Ubicación geográfica.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Parámetros cuantitativos y cualitativos de un residuo sólido urbano.....	22
Tabla 2.	Composición de los RSU en la ciudad Sevilla (España) en el año 2005.....	23
Tabla 3.	Materiales que presenta un alto grado heterogeneidad.....	24
Tabla 4.	Densidad de componentes de los residuos sólidos urbanos.....	26
Tabla 5.	Densidad media de los residuos sólidos urbanos.....	27
Tabla 6.	Producción de olores generadas por moscas.....	32
Tabla 7.	Ventajas de métodos de tratamiento de los RSU.....	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro #1	Proporción de género.....	75
Cuadro #2	Edad promedio de los moradores.....	76
Cuadro #3	Número de personas que viven en la casa.....	78
Cuadro #4	Ocupación tienen los moradores de la ciudadela “Rocafuerte”.....	80
Cuadro #5	Nivel de educación.....	81
Cuadro #6	Qué hace usted con la basura.....	83
Cuadro #7	Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos.....	86
Cuadro #8	¿Por qué no hace compost con sus residuos orgánicos?.....	88
Cuadro #9	¿Qué tipo de recipientes utiliza para almacenar temporalmente su basura.....	89
Cuadro #10	¿Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?.....	91
Cuadro # 11	¿Conocen en su casa algo sobre el reciclaje de la basura?.....	93
Cuadro # 12	¿Qué tipo de materiales cree usted que se puede reciclar?....	95
Cuadro # 13	Niveles de acuerdo o desacuerdo.....	97
Cuadro # 14	Depósitos de basura.....	98
Cuadro # 15	Espacios libres de residuos sólidos.....	100
Cuadro # 16	Recipientes para la clasificación de los residuos.....	101
Cuadro # 17	Separación adecuada de los residuos sólidos.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1:	Proporción de género.....	75
Gráfico N°2:	Frecuencia de edad promedio de los moradores.....	77
Gráfico N°3:	Porcentaje de edad promedio de los moradores.....	77
Gráfico N°4:	Número de personas que viven en la casa.....	79
Gráfico N°5:	Ocupación tienen los moradores de la ciudadela “Rocafuerte”.....	81
Gráfico N°6:	Nivel de educación.....	82
Gráfico N°7:	Frecuencia ¿Qué hace usted con la basura?.....	84
Gráfico N°8:	Porcentaje ¿Qué hace usted con la basura?	84
Gráfico N°9:	Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos...	87
Gráfico N°10:	¿Por qué no hace compost con sus residuos orgánicos?.....	88
Gráfico N°11:	Recipientes que se utiliza para almacenar su basura.....	90
Gráfico N°12:	¿Con que frecuencia pasa el recolector de basura?.....	91
Gráfico N°13:	El reciclaje de la basura.....	93
Gráfico N°14:	¿Qué materiales cree usted que se puede reciclar?.....	95
Gráfico N°15:	Técnicas de reciclaje.....	97
Gráfico N°16:	Depósitos de basura.....	99
Gráfico N°17:	Espacios libres de residuos sólidos.....	100
Gráfico N°18:	Recipientes para la clasificación de los residuos.....	102
Gráfico N°19:	Separación adecuada de los residuos sólidos.....	103

GLOSARIO

Almacenamiento: Es el momento en el que la basura o el acopiado de todo tipo que se encuentran revueltos, es colocada en un recipiente, lugar o sitio donde se genera, en espera de ser trasladada para su disposición final.

Basura: Es todo aquel material que se considera como desecho y que se requiere eliminar. La basura no siempre es odorífica, indeseable o repugnante eso depende del origen u composición, es el producto de las acciones humanas la cual se la considera sin valor económico por el desechado.

Biogás: Es un gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismos y otros factores, en ausencia de oxígeno (esto es, en un ambiente anaeróbico).

Biometanización: Es el tratamiento de fermentación de la materia orgánica que da como resultado la producción de metano, gas cuya combustión produce energía.

Compostaje: Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de las partes orgánicas de los residuos. El compost es obtenido de manera natural por descomposición aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales y excrementos por medio de la reproducción masiva de bacterias aeróbicas

que están presentes en forma natural en cualquier lugar posteriormente la fermentación la continúan otras especies de bacterias, hongos, etc.

Desechos: Es todo aquello que no sirve, que se bota por inservible o que se deja de usar que resulta de la destrucción de una cosa, por ejemplo: los desperdicios, cenizas, despojos, escombros, sobras, aguas servidas y estancadas.

Disposición final: Es la última maniobra controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, de acuerdo a su naturaleza. Esta puede ser en vertederos municipales, provinciales, locales, los diferentes tipos de relleno sanitario, plantas de tratamiento y de recuperación.

Incineración: Es la reducción a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, disminuyendo el volumen inicial de la fracción combustible de los residuos sólidos de un 50-80%.

Pirolisis: Descomposición de los desechos por medio de la acción del calor.

Reciclar: Tiene como objetivo convertir materiales desechos en nuevos productos para así prevenir el desuso de materiales que son potencialmente útiles, disminuir el consumo de nueva materia prima, disminuir el uso de energía, disminuir la contaminación del aire (por medio de la incineración) y del agua (por medio de los

vertederos) a través de la reducción de la necesidad de los sistemas de desechos convencionales, así como también reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en semejanza con la producción de plásticos.

Recolección: Es toda acciones que realizan los colectores y operadores para acopiar y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a trasladarlos a los sitios de almacenamiento, tratamiento, transferencia, o a los lugares de disposición final.

Recuperación: actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaquetamiento, recolección o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reúso.

Relleno sanitario: Son los establecimientos destinados a la disposición sanitaria y segura ambientalmente de los residuos sólidos ya sea en la superficie o bajo tierra, de acuerdo a los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

Residuos sólidos urbanos: Son todos aquellos que inician en los núcleos de población como resultado de la actividad diaria y habitual de los seres humano.

Reúso: es la reintegración de un bien o producto al flujo económico para poder ser utilizado de acuerdo a la forma exacta e igual a como se utilizaba antes, sin transformar de alguna manera su forma o naturaleza.

Transportación: Es la etapa que comprende el recorrido del vehículo cargado de los residuos sólidos desde su acopio hasta su punto final de destino.

Tratamiento: Es la fase última de la gestión de los residuos urbanos que se entiende como el conjunto de las operaciones destinadas a la eliminación de los residuos o a su aprovechamiento de los recursos que se contiene en los mismos.

ABREVIATURAS

1. **COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
2. **FAS:** Fracción del volumen no ocupada por el sólido ni por el agua.
3. **GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado.
4. **INP:** Instituto Nacional de Prevención.
5. **MAE:** Ministerio del Ambiente del Ecuador.
6. **MIDUVI:** Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador.
7. **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
8. **OPS:** Organización Panamericana de la Salud.
9. **PCI:** Poder calorífico inferior.
10. **PNGIDS:** Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos.
11. **RDF:** Fracción no reciclaje de los residuos (Refuse Derive Fuel).
12. **RSD:** Residuos Sólidos Domiciliarios.
13. **RSU:** Residuos sólidos urbanos.
14. **SENPLADES:** Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
15. **TULSMA:** Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.

SIMBOLOGÍA

C: Carbono.

C/N: Relación Carbono-Nitrógeno.

H: Hidrogeno.

O: Oxígeno.

N: Nitrógeno.

S: Azufre.

RESUMEN

Los desechos sólidos que se dan en la ciudadela “Rocafuerte” contaminan el medio ambiente porque no tienen un sistema de recolección adecuado, sino que por el contrario son quemados, arrojados a terrenos baldíos, se identificó que la contaminación es originada por el mal manejo de los desechos sólidos en la ciudadela, el objetivo de la investigación es elaborar un Manual para el Manejo de Desechos Sólidos en la Ciudadela Rocafuerte, Parroquia Los Esteros, Cantón Manta. La metodología que se implementara será cuantificando y clasificando la cantidad de desechos que se producen, mediante encuestas que serán aplicadas a los moradores y la muestra se obtendrá estadísticamente para determinar el número de hogares que serán parte de la investigación, Los resultados de la investigación fueron cuantificar la calidad y cantidad de desechos sólidos que se producen, para determinar el impacto ambiental que causan los desechos y proponer un plan de acción para el buen manejo de los desechos sólidos de la ciudadela. Los resultados indican que la mayoría de los desechos sólidos que se generan en la ciudadela “Rocafuerte” son plástico, cartón, vidrio, papel y desechos orgánicos, los moradores se ven afectados de los residuos sólidos que se presentan en el suelo, agua, aire y entorno, debido a la acumulación de los desechos en los terrenos baldíos, lo que genera la presencia de roedores y otros animales que pueden llegar a producir enfermedades en los habitantes. El Plan de manejo ambiental propuesto permitirá tener un mejor manejo de los desechos sólidos en la ciudadela “Rocafuerte” con la colaboración de la Ilustre

Municipalidad del cantón Manta. Los moradores realizan la recolección de desechos orgánicos empleados para la alimentación de animales domésticos y de desechos reciclables, como lo es el cartón, plásticos, que son los más relevantes actualmente se cuenta con cronogramas establecidos para dicha recolecciones, además se realizó la divulgación de los resultados con los moradores y la participación activa de los representantes del Municipio de Manta, para dar a conocer que se necesita de áreas verdes y de depósitos de recolección de desechos sólidos para el reciclaje.

PALABRAS CLAVE: Manejo Ambiental - Efectos Ambientales – Desechos Sólidos – Terrenos Baldíos

ABSTRACT

Solid wastes that occur in the citadel " Rocafuerte " pollute the environment because they have an adequate system of collection, but instead are burned, thrown into wasteland, was identified that the pollution is caused by mishandling solid waste in the citadel, the objective of the research is to develop a Manual for solid Waste Management in the Citadel Rocafuerte Parish the swamps, Canton Manta. The methodology implemented is quantifying and classifying the amount of waste produced by surveys that will be applied to the inhabitants and the sample is statistically obtained to determine the number of households that will be part of the investigation, the results of the investigation were quantify the quality and quantity of solid waste produced, to determine the environmental impact caused by waste and propose an action plan for the proper management of solid waste from the citadel. The results indicate that most of the solid waste generated in the citadel "Rocafuerte" are plastic, cardboard , glass, paper and organic waste , the inhabitants are affected solid waste that occur in soil , water, air and environment due to the accumulation of waste in vacant lots , which generates the presence of rodents and other animals that can produce disease in people . The proposed Environmental Management Plan will allow a better management of solid waste in the citadel "Rocafuerte" in collaboration with the Municipality of Canton Manta. Residents can harvest organic waste used for pet food and recyclables, such as cardboard, plastics, which are the most relevant

currently has established timetables for such collections also disclosure was made of results with the inhabitants and the active participation of representatives of the Municipality of Manta, to raise awareness is needed of green areas and deposits of solid waste collection for recycling.

KEYWORDS: Environmental Management - Environmental Effects - Solid Waste - Brownfields

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN:

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

Los residuos sólidos domiciliarios señalados comúnmente como “basura” han tomado una considerable importancia debido al gran monto que se genera a diario y a la diversidad de su composición. Este fenómeno se produce fundamentalmente por la explosión demográfica y la industrialización de los productos de consumo, entre otros aspectos.

Diversos autores concuerdan en que la basura es una mezcla de desechos sólidos que se generan como resultado de las actividades humanas, entre las cuales tenemos: agrícola, industrial, comercial, doméstico y de servicio.

Normalmente al referirnos a la basura, la imaginamos como algo desagradable, inútil y estorboso, lo que nos provoca la sensación de deshacernos inmediatamente de ella sin tener en cuenta si lo hacemos en forma correcta.

Debido a la carencia de una educación ambiental apropiada en varias poblaciones de nuestro país se produce un inadecuado manejo y una mala disposición de los residuos

sólidos domiciliarios presentándose en gran parte de las ciudades de nuestro país problemas frecuentes, como son los focos de infección y terminar con muchas especies vegetales y animales.

El Gobierno Nacional, por su parte, se encuentra en lucha constante entre la creciente producción de los residuos sólidos generados por los habitantes de las zonas urbanas. Sin embargo, pese al esfuerzo no han logrado tener el pleno control del manejo y disposición de los recursos. Por ello, es de vital importancia reflexionar sobre la generación diaria de la basura en nuestras viviendas, en el trabajo, en los establecimientos educativos, en los comercios, en las industrias, etc., que causa la producción de verdaderas montañas de residuos sólidos los cuales se acumulan en terrenos baldíos, barrancos, riberas, vías públicas, etc.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), el Instituto Nacional de Pre inversión (INP) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades), financiaron la realización de los **Estudios de Gestión Integral y Aprovechamiento de Residuos Sólidos** que se implantaron en 47 GAD's de nuestro país, en convenio con el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). **Ministerio del Ambiente. 2014.**

En nuestra ciudad de Manta, específicamente en la Ciudadela Rocafuerte perteneciente a la parroquia Los Esteros, a pesar de la atención diaria que realiza el

Departamento de Recolección de Residuos del GAD's Manta (Costa Limpia EP) dirigido por su gerente el Sr. Jimmy Asanza en entrevista nos comentó que cuentan con 17 carros compactadores y además con 8 volquetes y que su frecuencia en la recolección es diaria para así mantener limpia la ciudad, pero peso al esfuerzo que realizan no ha sido suficiente, pues se repite el panorama ante descrito, toda vez que se observa la basura arrojada en diferentes terrenos baldíos y calles de la ciudad.

La presente investigación planteó como propósito central identificar, analizar y evaluar cada uno de los elementos funcionales que intervienen en la gestión de residuos sólidos, concretamente los domiciliarios.

1.2 ANTECEDENTES

Con el apoyo de la OPS/OMS en el año del 2002 se realizó el “Análisis Sectorial de Residuos Sólidos del Ecuador”, que tenía como objetivo principal el apoyo al desarrollo de la gestión de los desechos con una orientación sistemática, multidisciplinaria e intersectorial, pero no se estableció una línea base con indicadores que permitieran estimar la efectividad del estudio aplicado o de otras formas preparadas por el Gobierno del Ecuador, por ello se hacía fundamental saber los parámetros de las diferentes regiones socio-económicas del país, por lo tanto la planificación varía de acuerdo a los escenarios de cada región.

En el artículo 55 del COOTAD se manifiesta que son directamente responsables del manejo de los desechos sólidos los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales mencionando además que estos tienen una baja capacidad de gestión, conociéndose que los municipios crearon mecanismos para suministrar el servicio bajo la dependencia jerárquica de las direcciones de higiene y estos, mediante las comisarías municipales las cuales no cuentan con la autonomía ni administrativa ni financiera y no gozan de una imagen institucional fuerte.

Entre los años 2002 hasta el 2010 a nivel nacional no se ha tenido un cambio comparativamente relevante, porque del total de los 221 municipios ni siquiera la mitad han dado un cambio gradual con la disposición de sus desechos, ya que 160 municipios continúan situando sus desechos en los botaderos a cielo abierto causando contaminación y un daño a los recursos como: suelo, agua y aire; afectando así la calidad de vida de las personas que habitan en estas ciudades. El restante de los 61 municipios ha adoptado medidas para controlar la disposición final de sus desechos pero con carencias en sus criterios técnicos por lo que no son controlados eficientemente.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) teniendo en claro esta perspectiva y por los impactos que se han generado, ha comenzado un seguimiento y el control constante en estos sitios. Esta Institución inicio desde el año 2009, con un plan adoptado por cada uno de los municipios el cual implica procesos administrativos a

los que no cumplan con la mejora de los métodos que aplican desde la generación del desecho en cada uno de los hogares hasta la disposición final de estos desechos.

El Gobierno Nacional con este contexto por medio del Ministerio del Ambiente en el mes de abril del año 2010 crea el PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS), con el propósito principal de promover la gestión de los residuos sólidos en todos los municipios del Ecuador, con una orientación integral y sostenible; con el objetivo de reducir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos, promover la preservación de los ecosistemas; por medio de actividades, estrategias y planes que incluyan a todos los actores involucrados para así crear sensibilización y estimularlos a contribuir con este programa.

Como propósito inicial el Programa estaba orientado en el Ecuador en un 70% a la población para que disponga sus desechos hasta el año 2014 en un relleno sanitario técnicamente tratado.

Con el fin de eliminar todos los botaderos a cielo abierto que se encuentren en todos los GAD's municipales del Ecuador el programa inició una nueva etapa en la cual se ha dado plazo para que este se ejecute hasta el año 2017. Por la complejidad de la situación que pasan los diferentes municipios con respecto al manejo de sus residuos, se ha hecho preciso el apoyo inmediato a 33 de los GAD's municipales del país, los

cuales abarcan un 8% de la población con 1.171.540 habitantes, las ciudades que serán escogidas para recibir apoyo técnico, incentivos y dotación de estudios se dará de acuerdo a la necesidad y urgencia que cada uno presente, así como la voluntad que tengan los cantones con el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos-PINGIDS.

El Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos-PINGIDS del Ministerio del Ambiente del Ecuador ha beneficiado alrededor de 15 GAD's con la entrega y dotación de geomembranas y ha dado el financiamiento a 47 GAD's para el Estudio de Gestión Integral de Residuos Sólidos de los cuales han finalizado 24 y los restantes se encuentran en proceso.

1.3 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 la población del Ecuador era de 14.483.499 millones de habitantes, conociéndose que el 77% de los hogares elimina la basura por medio de los carros recolectores y 23% la elimina de formas diversas, como por ejemplo la entierran, lanzan a terrenos baldíos o quebradas, la queman, la depositan en ríos, zanjas o canales, etc.

Según datos proporcionados por el Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos, el MIDUVI y otras instituciones, se pudo comprobar que el servicio de recolección de residuos sólidos tiene una cobertura nacional con un

promedio del 84.2% en lo que respecta a las áreas urbanas y de un 54.1% en áreas rurales, el porcentaje no recolectado pertenece a la creación de los micro basurales descontrolados.

Apenas el 24% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados ha iniciado el proceso de separación desde su origen, el 26% de procesos de recuperación de materia orgánica y el 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios. Alrededor del 73,4% de los vehículos de recolección del país son compactadores y por lo general se tiende a no utilizar equipos abiertos. Un aproximado del 70% de las unidades supera su vida útil de 10 años.

Apenas el 28% de los residuos son dispuestos en rellenos sanitarios, sitios que inicialmente son controlados pero con el tiempo y debido a la falta de estabilidad administrativa y financiera, generalmente, terminan por convertirse en botaderos a cielo abierto. El restante correspondiente al 72% de los residuos son ubicados en botaderos a cielo abierto (quebradas, terrenos baldíos, ríos, etc.), lo que provoca muchos inconvenientes e impactos de distinta índole como el taponamiento de cauces de agua y alcantarillados, la generación de deslaves, la propagación de insectos y roedores; los que traen consigo inconvenientes ambientales y de salud a la población.

Hoy la generación de residuos en nuestro país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se calcula que para el año

2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por esta razón es necesario un manejo integral planificado de los residuos.

Con las acciones de control y seguimiento el Ministerio del Ambiente del Ecuador basándose en los artículos 46 y 125 del Libro VI hace referencia a la Calidad Ambiental, esto se encuentra estipulado en el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA) y las actuales acciones en las políticas ambientales nacionales emitió mediante Acuerdo Ministerial N° 86, del 11 de noviembre del 2009 que están relacionadas con el manejo de los desechos.

La vigente Legislación Ambiental, en el Libro VI, Anexo VI del TULSMA ha considerado las Normas de Calidad Ambiental para el manejo y la disposición final de los Desechos Sólidos no peligrosos, con la finalidad de ayudar al medio ambiente y reconocer el derecho que tiene la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que de las garantías necesarias para la sostenibilidad del buen vivir, a esta legislación se le realizaron algunos alcances, como son la publicación del Acuerdo Ministerial 031, que incluye los procesos del cierre técnico y el saneamiento de los botaderos de los desechos sólidos y la viabilidad técnica. Además en los Acuerdos Ministeriales 026, 161 y 142 correspondiente al tratamiento de los desechos peligrosos, y el Acuerdo 190 (Política Nacional de Post-consumo de equipos eléctricos y electrónicos) de los desechos especiales.

El incremento de los plazos para el cumplimiento del proyecto y la reestructuración del Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos considera nuevos objetivos con el fin de conseguir el cambio a la actual situación con relación a la gestión de los desechos sólidos en nuestro país, así el Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos se ha replanteado las estrategias para aplicarse en la gestión Integral de los desechos a nivel nacional, lo que contempla el aprovechamiento energético y la recuperación de los residuos además de la incorporación de valor a estos en cada una de las etapas del proceso de la cadena de tránsito desde la generación hasta la disposición final.

En la Ciudadela Rocafuerte del Cantón Manta la situación del manejo de los desechos sólidos, nos lleva a establecer que existe una falta de educación en todos los actores involucrados, provocando así un perjuicio a la salud de los mismos habitantes de la ciudadela y al deterioro del ambiente en esta.

El tema planteado Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios Generados en la Ciudadela Rocafuerte justifica plenamente la realización de un estudio de causas y efectos por la presencia de basura y la elaboración de un manual de manejo de residuos sólidos para los habitantes del sector, ya que este es un proceso de aprendizaje constante donde los habitantes puedan adquirir valores ambientales, desarrollen habilidades, actitudes y criterios que sean necesarios para así tomar las decisiones a favor de un ambiente saludable.

La mejor alternativa frente a esta realidad es aplicar los conceptos de la educación ambiental agregando varias temáticas y de manera especial al manejo adecuado de los desechos sólidos ya que es uno de los factores negativos más visibles en nuestro sector.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General.

Elaborar un Manual para el Manejo de Desechos Sólidos en la Ciudadela Rocafuerte, Parroquia Los Esteros, Cantón Manta, Provincia de Manabí.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Realizar un análisis ambiental con relación al manejo de los desechos sólidos en la Ciudadela Rocafuerte.

- Determinar la situación actual del manejo de los desechos sólidos con la finalidad de diseñar el manual de manejo.

- Elaborar un manual para el manejo de los desechos sólidos para su aplicación.

- Concienciar a los actores involucrados, sobre la importancia de mantener un ambiente sano y limpio.

- Difundir la experiencia sobre el manejo de desechos sólidos a otros sectores de la Ciudad de Manta.

1.5 HIPOTESIS

Concienciando a la Población con un Plan de Manejo Ambiental se prevendrá, controlará y mitigará los impactos negativos identificados, y maximizará los impactos positivos.

1.6 VARIABLES

1.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Desechos Sólidos

1.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Plan de Manejo Ambiental.

1.6.3 VARIABLES INTERVINIENTE

Población, clima.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN

Los residuos se pueden definir como todo material que no tiene un valor directo y que es desechado por su generador. Pero esta definición no toma en cuenta el potencial del reciclaje, ya que el residuo al mismo tiempo también es materia prima **(Benavides, 1993)**.

La clasificación de los desechos sólidos, se da con el objeto de poder reducir el volumen de desechos destinados al propósito final y reciclar o reutilizar aquellos residuos que mantengan una utilidad. Una medida que permite diferenciar los desechos es la instalación de recipientes diferenciados para la recolección de desechos orgánicos, desechos sólidos reciclables o reutilizables, desechos sólidos especiales y chatarra, en el presente proyecto se tomó en cuenta dicha recomendación del uso de recipientes diferenciados especialmente en las áreas de campamento, bodegas y centros de atención médica. **(Canter, 1999)**.

Para el caso de la generación de desechos domiciliarios per cápita (PCC), la producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas, y el parámetro a

tomarse en América Latina y el Caribe varía entre 0,3 a 1,0 kg/hab/día. Cuando a este tipo de residuos se agregan otros como los producidos por las industrias, comercios grandes, barrido y otros, esta cantidad se incrementa entre 25 y 70%, es decir la producción diaria es de 0,5 a 1,2 kg/hab/día. **(Tobar 2008)**

Hasta el momento la gestión integral de residuos sólidos era un tema olvidado en las agendas municipales. En Ecuador, cada persona produce 0,75 kilos de residuos promedio al día, lo que suma un total de 4'139.512 Tm/año, en promedio. Asimismo, se conoce que cada bolsa de basura contiene un 61,4% de orgánicos, un 11% de plásticos, un 9,4% de papel y cartón, un 2,6% de vidrio, un 2,2% de chatarra y un 13% de otros desechos. **(Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014).**

La Ordenanza Municipal 213 (2007) del Distrito Metropolitano de Quito define residuo como *“cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse.”*

No obstante, el concepto de residuo depende de la persona o entidad que lo menciona. Por ejemplo, para una familia, los restos orgánicos son residuos, pero para una planta de compostaje, estos se convierten en materia prima **(Colomer y Gallardo, 2007).**

Los residuos sólidos urbanos incluyen todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas. Son generados en las casas particulares, comercios y

oficinas, es decir por cualquier actividad en los centros urbanos o en su zona de influencia. Normalmente se encuentran en estado sólido y no son calificados como peligrosos, pero tienen un alto poder contaminante y pueden contener diversos agentes patógenos. Son formados por residuos sólidos orgánicos e inorgánicos **(Colomer y Gallardo, 2007; De la Morena *et al.*, 2003)**.

Los residuos sólidos urbanos también incluyen los residuos de la limpieza de vías públicas, áreas verdes, zonas recreativas y playas, animales domésticos muertos, muebles, vehículos abandonados, así como residuos y escombros de obras menores de construcción y reparación domiciliaria **(De la Morena *et al.*, 2003)**

Los residuos sólidos Urbanos y Municipales son generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligros y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

“La recolección y eliminación de los desechos sólidos resulta costosa; pero es muy importante deshacernos correctamente de los residuos, tanto para no dañar nuestra salud como para conservar el ambiente”.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Hay diferentes formas de clasificar los residuos, de las que se optó por la que ayude a comprender mejor que son los residuos.

2.2.1 Por su composición:

Residuo Orgánico.- Es todo desecho de origen biológico, que en su momento estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

Residuo Inorgánico.- Es todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

Residuos Peligrosos.- Son todos los desechos, que comprenden los de origen biológico o no biológicos, que constituyen un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico contagioso, residuos radioactivos, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.

2.2.2 Por el lugar en que se genera:

Reciclables o recuperables.- Son los residuos seleccionados de la basura y pueden venderse en diferentes industrias, que lo utilizan como materia prima, devolviéndolos al ciclo de consumo, como ejemplo tenemos: huesos, trapo, cartón, papel, metal, vidrio, plástico.

No recuperables nocivos.- Abarca los desperdicios provenientes de clínicas, hospitales, sanatorios, etc., pueden ser muy peligrosos.

No recuperables inerte.- Son todos aquellos que pueden servir como materiales de relleno, como ejemplo tenemos: tierra, piedras, cascajo, etc.

Transformables.- Son aquellos aptos para ser transformados en productos inocuos y aprovechables, nos referidos principalmente a los orgánicos: residuos de alimentos, parques, jardines, y agrícolas e industriales de naturaleza orgánica.

2.2.3 Por su estado:

Un residuo se define por el estado físico en que se encuentre, desde este punto de vista existen tres tipos de residuos, entre estos tenemos: sólidos, líquidos y gaseosos, es de suma importancia notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado.

En general un residuo puede ser caracterizado también por su composición y generación por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

2.2.4 Por su origen:

Los desechos sólidos se pueden clasificar esencialmente de acuerdo al lugar y actividad de donde provienen, siendo éstos los siguientes:

2.2.4.1 Residuos municipales.: Los residuos municipales son generados y varía de acuerdo a la forma de factores culturales y están relacionados a los diferentes niveles de ingresos, costumbres de consumo, progreso tecnológico y las formas de la calidad de vida de los ciudadanos. La población con ingresos más altos crean un mayor volumen de los residuos, los cuales poseen un incremento del valor asociado que los derivados de los lugares más pobres de la población.

2.2.4.2 Residuos industriales: Su inicio es el fruto de la elaboración o de transformar la materia prima. Son sustancias toxicas que producen las industrias que hacen daño al ambiente y al cuerpo humano.

2.2.4.3 Residuos mineros: Estos incluyen los materiales que son movidos para poder tener a disposición los minerales y demás residuos resultantes de los métodos mineros. En el mundo las estadísticas de producción son limitadas. Actualmente la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiada.

2.2.4.4 Residuos hospitalarios: Frecuentemente están señalados como residuos peligrosos y tenemos: orgánicos e inorgánicos. En la actualidad su manejo no es el más adecuado. Su manejo es realizado desde su origen y no mediante un régimen descentralizado. En los hospitales estos residuos generalmente son esterilizados.

2.2.5 Por el Tipo de Manejo:

Se puede clasificar de acuerdo a sus características, en:

Residuo peligroso.- Son residuos que por su naturaleza son difíciles de manipular y pueden ser causantes de enfermedades e inclusive la muerte; si son manejados de forma inadecuada causan peligros para la salud.

Residuo inerte.- Son residuos que no causan efectos ambientales considera cuando se interactúan en ellos, esto nos quiere decir que son residuos estables.

Residuos no peligrosos.- Estos residuos no están relacionados con ninguno de los anteriormente mencionados.

2.3 PRINCIPALES DESECHOS CONTAMINANTES:

- ✓ **Doméstico:** Las aguas residuales y los desechos sólidos contienen materia orgánica, micro orgánico, nocivo y sustancias químicas.

- ✓ **Industriales:** Los residuos industriales contienen compuestos orgánicos e inorgánicos, sustancias tóxicas que se acumulan en el organismo y lo lesionan.
- ✓ **Por Minería y Petróleo:** Esta actividad genera residuos sólidos y metales pesados al agua. La contaminación por petróleo y derivados se presentan con frecuencia cerca de los puntos de extracción, oleoductos, refinerías, centrales eléctricas.
- ✓ **Agrícola:** Los fertilizantes químicos y los plaguicidas utilizados en los cultivos viajan a grandes distancias por el agua.
- ✓ **Por Transporte:** Todos los vehículos y máquinas que usan combustibles producen gases tóxicos, sobre todo si la gasolina contiene plomo, el motor está mal calibrado o no dispone de un catalizador. Los aviones emiten grandes cantidades de gases tóxicos.
- ✓ **Hospitalarios:** Los hospitales desechan agujas, medicinas, desperdicios orgánicos, radioactivos y muchos otros materiales contaminados.

2.4 TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

La problemática ambiental generada por el tratamiento inadecuado de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) ha ocasionado que, en la actualidad, algunas

comunidades del país busquen alternativas para mejorar la transformación y el manejo de residuos generados por sus habitantes, las cuales no han mostrado avances significativos que puedan dar soluciones a estos problemas.

En el marco de la sustentabilidad ambiental, conjugados con los acelerados procesos de urbanización que han experimentado las grandes ciudades del país en las últimas décadas, la gestión de la basura domiciliaria constituye una preocupación de singular importancia por sus impactos directos e indirectos, tanto sobre el medio ambiente (aire, agua, suelo y paisaje) como sobre la salud de la población, algunos de ellos irreversibles y casi permanentes.

Desde diversos ángulos, el manejo de los desechos domiciliarios tiene hoy en día una nueva connotación, por tratarse de una actividad con importantes externalidades negativas y en la que la complementariedad entre mercado e intervención puede lograr soluciones eficientes y equitativas.

2.5 LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

2.5.1. Antecedentes

Desde la aparición de las primeras sociedades urbanas, los residuos se han convertido en una de las preocupaciones ambientales más importantes.

Este problema se origina por el cambio de la sociedad hacia unos ideales consumistas que comportan un desmesurado aumento del volumen de los residuos domiciliarios. Dichos residuos están formadas por productos de poca duración (embalajes, envoltorios y envases de todo tipo) y difícilmente reutilizables.

La solución a estos problemas tiene varias vertientes:

- La **adopción de acciones preventivas** que eviten la fabricación de productos de poca duración.
- La **adopción de medidas de tratamiento** de los residuos que posibiliten encajarlos en su ciclo natural de descomposición.
- La **adopción de medidas legales y fiscales** destinadas a racionalizar el consumo.

2.6 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Las cantidades de residuos sólidos urbanos generados por habitante y día no son uniformes, sino que dependen de varios factores como pueden ser:

- **El nivel de vida:** en los barrios de nivel de vida más elevado los residuos son mucho más abundante y diversos que en los barrios más pobres.
- **La localización:** la producción de los residuos sólidos urbanos varía dependiendo de la zona.

- **La variación estacional:** en verano se consumen más frutas y verduras incrementándose la producción de residuos con un alto contenido en materia orgánica, mientras que en invierno aumenta la producción de cenizas.

Citando un ejemplo, en España es de 1,3 kg/hab.día, es decir, una media de 0,35 t por persona y año, a diferencia de otros países como Perú en que la tasa oscila de 0,5 a 0,6 kg/hab.día o México con 0,8 kg/hab.día.

2.7 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Uno de los temas de mayor trascendencia en el desarrollo de un proyecto de gestión es la caracterización de los residuos sólidos urbanos, ya que a partir de la descripción de un residuo se pueden proponer diversas rutas de tratabilidad y disposición final.

La **Tabla 1.** Ilustra los principales parámetros cuantitativos y cualitativos necesarios a la hora de caracterizar un residuo sólido urbano.

PARÁMETROS QUE DEFINEN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RSU		
CUALITATIVOS		CUANTITATIVOS
Composición	Inflamabilidad	Volumen
Concentración de orgánicos	Zonificación	Producción per cápita
Porosidad	Reciclabilidad	Densidad
Densidad	Putrescibilidad	Concentración y % de fracciones que lo integran
Peso específico	Biodegradabilidad	Toxicidad
Humedad	Reactividad	Manejabilidad
Olor	Compresibilidad	
Solubilidad	Relación C/N	
Volatilidad	Poder Calorífico	

Tabla 1. Parámetros cuantitativos y cualitativos de caracterización de los RSU.
Fuente: LIPASAM (2005).
Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.7.1 Composición

A diferencia de lo que ocurre en el ámbito de la generación de residuos industriales, los hábitos en la generación de RSU son muy similares de unas ciudades a otras.

Con el fin de hacerse una idea de la composición y porcentaje de las fracciones de RSU que se generan en una gran ciudad, en la **tabla 2**. Se muestra el ejemplo de la ciudad de Sevilla (España).

FRACCIÓN	%
Materia orgánica fermentable	37,8
Papel/Cartón	23
Plásticos	14,3
Vidrio	8,9
Loza/tierra/cenizas	2,9
Madera	1,6
Metales férricos/no férricos	2,8
Bricks	1,4
Otros	7,3
TOTAL	100

Tabla 2. Composición de los RSU en la ciudad Sevilla (España) en el año 2005. Esta composición puede sufrir importantes modificaciones en virtud de varios factores, aunque es bastante orientativa.

Fuente: LIPASAM (2005).

Elaborado: Gabriela Solórzano.

Tal y como se puede observar, los residuos municipales están constituidos por un conjunto de **materiales muy heterogéneos**. No obstante, para caracterizarlos, se pueden dividir en una serie de categorías recogidas en el siguiente cuadro.

Materiales Heterogéneos	
<ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica fermentable: está constituida por los residuos orgánicos propios del hogar, que se producen principalmente en las cocinas por la manipulación, preparación y consumo de la comida, y también, por los residuos provenientes de productores singulares como pueden ser los mercados municipales, restaurantes, hoteles, grandes superficies, etc. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de jardinería o poda: ya sea a nivel privado o municipal. En algunas bibliografías se suele incluir conjuntamente a la materia orgánica fermentable. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel y cartón: comprende diarios, revistas, cartones y papel escrito o de ordenador como más importantes. Presentan diferentes características en función de su composición, uso, etc. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio: incluye residuos provenientes fundamentalmente de envases de un solo uso como pueden ser los de refrescos, conservas, comida para niños, vinos y licores. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Plásticos: proceden esencialmente de envases y embalajes. Los que más frecuentemente encontraremos en los residuos sólidos urbanos son polietilenos de baja densidad (procedentes de bolsas, sacos, juguetes), polietilenos de alta densidad (como cables, envases, embalajes, botellas de leche, casco), propilenos (formados por componentes de automóviles, utensilios del hogar, cuerdas y varios tipos de envases), poliestirenos (componentes de electrodomésticos, juguetes y utensilios de hogar), policloruros de vinilo, polietileno y poliuretano. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Metales: incluye latas de bebida y pequeños objetos domésticos metálicos. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Textiles: como ropa, trapos, restos de tapicería, etc... 	
<ul style="list-style-type: none"> • Voluminosos: se considera como tales los muebles, los colchones, los electrodomésticos de línea blanca y, en definitiva, los residuos que por su gran volumen no pueden ser evacuados por los medios convencionales utilizados en los residuos urbanos. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Escombros: se engloban en este apartado los residuos que se producen en pequeñas obras domésticas. Aquí no se incluyen los residuos procedentes de la construcción, ya que tienen una regulación específica. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Peligrosos: aquí se incluyen todos aquellos residuos que por su composición química o por sus propiedades físicas presentan unas características de peligrosidad para el medio ambiente o para la salud de las personas, que hace que se tengan que plantear una gestión especial. Aquí se incluirán algunos componentes de los residuos eléctricos y electrónicos (equipos de rayos UVA, por ejemplo). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Otros: incluye residuos no considerados en los apartados anteriores o de difícil clasificación. 	

Tabla 3. Materiales que presenta un alto grado de heterogeneidad.

Fuente: LIPASAM (2005).

Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.7.2 Densidad

El crecimiento de la densidad de los residuos sólidos urbanos es fundamental para conocer las capacidades de los sistemas de recolección y de eliminación de los residuos y poder dimensionarlos correctamente. También es una característica a considerar a la hora de realizar la recolección selectiva o recuperación de algunos residuos.

La densidad de los residuos sólidos urbanos disminuye en proporción directa a la presencia de más envases y embalajes de cartón y plásticos. Por otro lado, la estructura socioeconómica de la zona puede determinar diferencias en la densidad de esta topología de residuos.

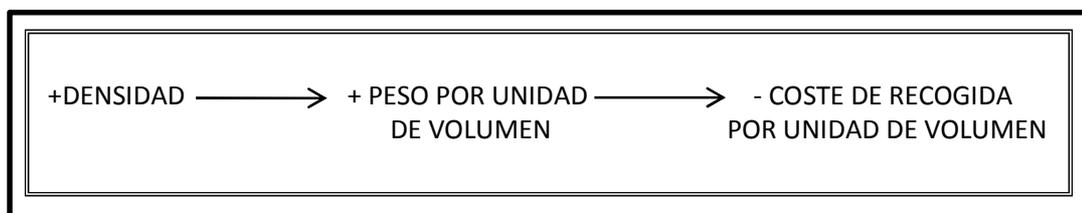


Figura 1. Densidad de los residuos sólidos.

Fuente: Elías (2006, febrero).

Elaborado: Gabriela Solórzano

En la **tabla 4** se muestra la densidad de los diferentes componentes de los residuos sólidos urbanos.

MATERIALES	DENSIDAD Kg/m³
Voluminosos	---
Textiles	80
Plástico color	24
Cartón	16
Papel	104
Vidrio	344
Chatarra	88
Metal	88
Tetrabrik	24
PET	24
PVC	16
Pilas	800
Material no aprovechable	---

Tabla 4. Densidad de los diferentes componentes de los residuos sólidos urbanos.
Fuente: LIPASAM (2005).
Elaborado: Gabriela Solórzano

El vidrio posee una alta densidad, lo que convierte a este en un elemento idóneo para la recolección selectiva en contenedores. Lo mismo ocurre con las pilas, y en el lado contrario, está el plástico, el papel y el cartón. Por ello, el coste de recolección aumenta sensiblemente, pues se necesita mayor volumen para recoger igual cantidad.

Por otra parte, la densidad de los residuos varía en función de la fase de recolección en la que se encuentran:

	DENSIDAD MEDIA DE LOS RSU
En los cubos de recolección	0,20 – 0,30 t/m ³
En los camiones de recolección	0.25 – 0,35 t/m ³

Tabla 5. Densidad media de los residuos sólidos urbanos.
Fuente: LIPASAM (2005).
Elaborado: Gabriela Solórzano

2.7.3 Poder Calorífico

El poder calorífico de los RSU es la cantidad de calor desprendida en la combustión de una unidad de peso de este residuo. Se expresa en kcal/kg.

La importancia de esta característica se centra en la optimización de los costes de la incineración. Esto representa que a mayor poder calorífico de los residuos, menor coste de explotación de la incineradora. La presencia de papel y cartón puede aumentar notablemente el poder calorífico de los RSU.

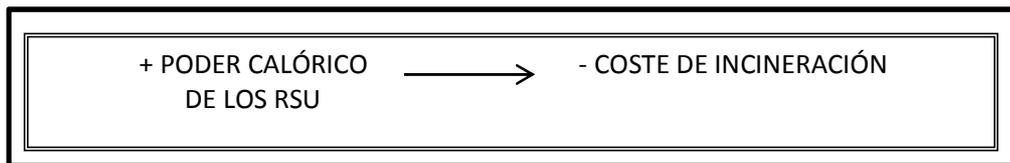


Figura 2. Poder calorífico de los residuos sólidos urbanos
Fuente: Elías (2006, febrero).
Elaborado: Gabriela Solórzano

Los RSU pueden también definirse como una combinación de materiales combustibles semihúmedos y no combustibles. De esta manera, los combustibles

requieren de la siguiente caracterización, similar a la utilizada en otros tipos de contaminantes:

- Análisis físico.
- Punto de fusión de las cenizas.
- Análisis elemental.
- Contenido energético.

2.7.3.1 Análisis físico

En el análisis físico de los residuos sólidos se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Humedad, pérdida a 105°C durante 1 hora.
- Material volátil, pérdida adicional por ignición a 950°C en un crisol cubierto.
- Cenizas, peso del residuo después de la incineración en un crisol abierto.
- Carbón fijo, rechazo combustible después de retirar la materia volátil.

2.7.3.2 Punto de fusión de la ceniza

Temperatura a la cual la ceniza resultante de la incineración de los RSU se transforma en sólido (escoria) por la fusión y la aglomeración (1100 a 1200°C).

2.7.3.3 Análisis elemental de los componentes de los RSU

Se trata de determinar el porcentaje de C, H, O, N, S y cenizas presentes en el residuo sólido.

Eventualmente se pueden medir los halógenos (emisión de compuestos clorados durante la combustión).

Se utiliza para definir la fórmula química de los RSU y para determinar las relaciones C/N aptas para los procesos de conversión biológica.

2.7.3.4 Contenido energético de los RSU

Desde el punto de vista de la energía interesa tener en cuenta tres aspectos en lo que respecta a los RSU:

- Materia orgánica fermentable.
- Inertes y cenizas (metales, vidrios, entre otros).
- Materia combustible, RDF (papel y cartón, textil y plásticos).

El contenido energético del residuo se determina por medio de alguno de los siguientes sistemas:

- Caldera a escala real como calorímetro.
- Bomba calorimétrica de laboratorio.

2.8 HUMEDAD

La humedad de los residuos sólidos urbanos es muy variable, ya que se ve influenciada por varios factores. Entre ellos podemos destacar la variación estacional y la presencia en mayor o menor proporción de residuos vegetales. Podemos generalizar diciendo que el valor medio de humedad en los residuos sólidos urbanos está comprendido entre el 45% y el 53%.

Un alto grado de humedad en las basuras aumenta su peso específico, por lo que dificulta su recolección y tratamiento.

2.9 RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO

La relación entre la cantidad de carbono y de nitrógeno de los RSU es un indicador de la calidad de la materia orgánica que contienen estos residuos. Este parámetro también es vital para conocer el comportamiento de los residuos en una posible fermentación controlada para obtener abono orgánico (proceso de compostaje).

2.10 BIODEGRADABILIDAD

La fracción orgánica de los RSU, exceptuando plásticos, goma y cuero, se pueden clasificar como:

- Constituyentes solubles en agua:
 - a) Azúcares.
 - b) Féculas.

- c) Aminoácidos.
- d) Diversos ácidos orgánicos.

- Hemicelulosa.
- Celulosa.
- Grasas, aceites y ceras.
- Lignina.
- Lignocelulosa.
- Proteínas.

Los sólidos volátiles (550°C) se utilizan tradicionalmente como parámetro de medida de la biodegradabilidad de la fracción orgánica de los RSU. Hay que reseñar, que su uso para la descripción de la fracción orgánica biodegradable es erróneo, ya que algunos compuestos son altamente volátiles pero de poca biodegradabilidad (papel de periódico, residuos de algunas plantas, etc.).

2.10.1 Producción de olores

Los olores se producen por el almacenamiento de los RSU durante un prolongado período de tiempo en el contenedor, estación de transferencia o relleno sanitario.

La magnitud del olor es directamente proporcional al aumento de temperatura, debida a la rapidez de la degradación.

Los olores se deben a la descomposición anaerobia de los compuestos orgánicos fácilmente degradables.

Otro factor asociado a la generación de olores es la producción de moscas, muy asociada con la temperatura y clima estivales:

Desarrollo huevos	8 – 12 h
1ª etapa larval	20 h
2ª etapa larval	24 h
3ª etapa larval	3 días
Etapla crisálida	4 – 5 días
Total generación	9 – 11 días

Tabla 6. Producción de olores generadas por moscas.
Fuente: LIPASAM (2005)
Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.11 PROCESOS DE CONVERSIÓN BIOLÓGICA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA FERMENTABLE DE LOS RSU

Los procesos de conversión biológica tienen como objetivo la transformación de la materia orgánica de los residuos en un producto final estabilizado.

En función de la presencia o ausencia de oxígeno, se puede hablar de procesos aerobios (compostaje) o anaerobios (biometanización) considerados como un caso

particular de reciclaje. Ambas técnicas de gestión son más respetuosas con el medio ambiente que la deposición en vertedero controlado.

En la figura #4 se ilustran diferentes formas de conversión biológica de la fracción húmeda o fermentable de los RSU.

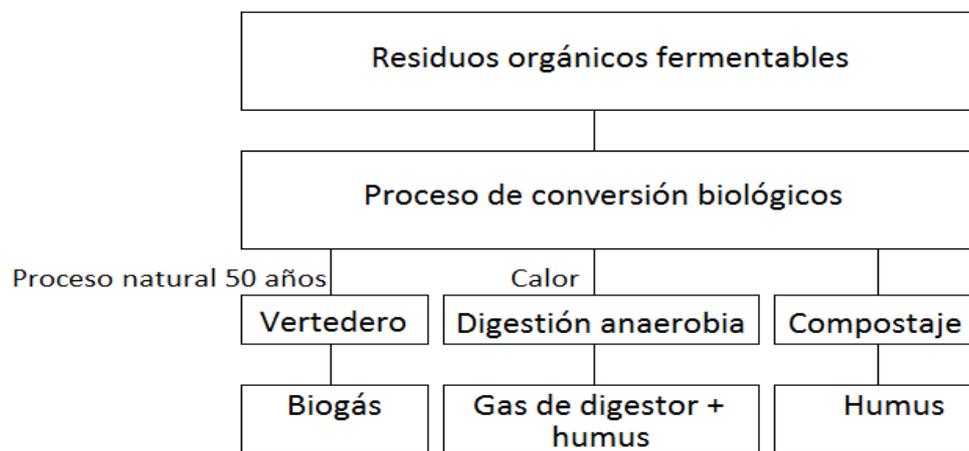


Figura 3: Conversión biológica de la fracción orgánica fermentable de los RSU.

Fuente: Elías (2006, febrero).

Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.11.1 Digestión anaerobia (biometanización)

La biometanización consiste en una degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno y en un recinto cerrado, produciendo biomasa celular, compuestos inorgánicos y una mezcla de gases (biogás), de los cuales el metano es el constituyente más importante.

El proceso pasa por tres etapas: hidrólisis, acidificación y metanización. Las instalaciones diseñadas para optimizar este proceso reciben el nombre de “reactores anaerobios” y persiguen básicamente:

- Transformar la materia orgánica en energía (metano).
- Reducir el volumen de la fracción sólida.
- Conservar la concentración de nutrientes para su aplicación en la agricultura¹.
- Controlar o reducir los malos olores.
- La higienización.

En la **figura 4** se ilustra un esquema del proceso seguido en una instalación de biometanización

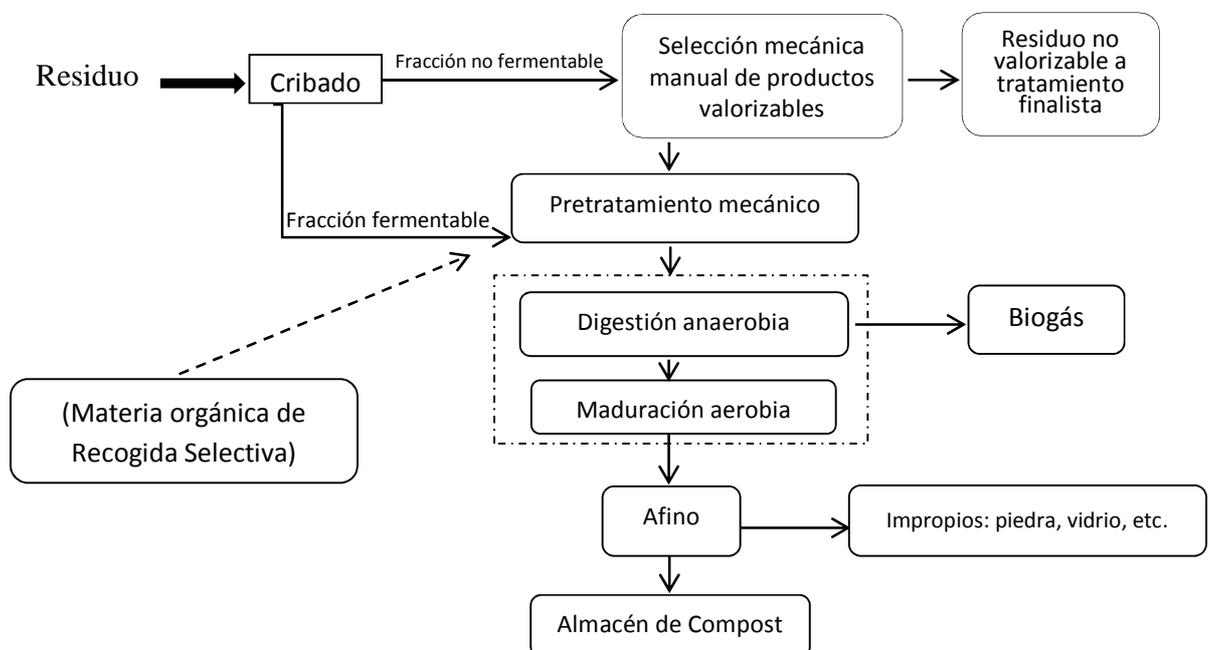


Figura 4: Esquema del proceso de digestión anaerobia.

Fuente: Cortés (2006)

Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.12 EL COMPOSTAJE

2.12.1 Definición

El compostaje es “la descomposición biológica y estabilización de un sustrato orgánico, bajo condiciones que permitan el desarrollo de temperaturas en el rango termófilo como resultado del proceso biológico aerobio exotérmico, para producir un producto final estable, libre de patógenos y semillas, y que pueda ser aplicado al suelo de forma beneficiosa” (Elías, 2005).

Otra definición de compostaje es la que aporta **Soliva (2000,14)**:

“Es una técnica (biológica, aeróbica y controlada) de estabilización y tratamientos de los residuos orgánicos biodegradables, dirigida prioritariamente a los sólidos y semisólidos; destruye, por temperatura, gérmenes y parásitos, vectores de enfermedades y semillas de malas hierbas. Produce un producto (compost) que es un factor de estabilidad y fertilidad de los suelos”.

En consecuencia, el compostaje se puede considerar como un tipo particular de reciclaje en el que se transforma una determinada materia prima en un producto que puede tener determinados usos y, por tanto, un interés comercial

2.12.2 Condiciones previas para el proceso de compostaje

Los materiales susceptibles de ser compostados deben presentar por si mismos o mezclados unas mínimas condiciones de humedad, composición y estructura

(porosidad y FAS). No obstante, hay que hacer ciertas matizaciones, pues un material puede ser compostable, pero a la vez no adecuado o perjudicial para los objetivos fijados (Soliva, 2000,24).

La humedad máxima permisible para iniciar el proceso depende las características físicas del material a compostar y oscila entre un 50-60% para un material vegetal fresco a un 75-90% si se trata de materiales fibrosos o residuos forestales gruesos (Elías, 2005,661).

Por otro lado, se recomienda que la relación inicial de C/N de la materia a compostar esté comprendida entre 30% y 35%, o en todo caso inferior (Elías, 2005,665).

En cuanto a la estructura, para que el proceso sea posible, debe existir una fracción de la masa ocupada por aire: por ello, se añaden restos vegetales triturados que mejoran la aireación y son a la vez fuente de carbono. En este contexto para pilas estáticas y reactores sin agitación, se recomiendan valores mínimos de FAS de 0,3 al inicio; si se trata de pilas dinámicas, volteadas con asiduidad, son posibles valores más bajos (Elías, 2005,664).

2.13 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

En el pasado, los residuos eran considerados como un único material para el cual se podía encontrar una única solución de tratamiento: el vertido. Hoy en día se tiende a considerar a los residuos separadamente en sus componentes, cada uno de los cuales necesita una recolección selectiva, un transporte, un tratamiento y destino final separado.

En los criterios avanzados de gestión no existe ya un único flujo de residuos desde los lugares de producción a los lugares de tratamiento, sino que se trabaja con flujos distintos que, partiendo de componentes diferenciados, transcurren por vías específicas de transporte a diferentes puntos terminales de tratamiento, según la mejor conveniencia de cada uno de ellos.

Por otra parte, la gestión final, que en otro tiempo era única, hoy se plantea como un sistema llamado **tratamiento integrado**, que prevé más de un punto terminal en función del recorrido de los diversos flujos de los residuos.

Basándome en la **Ley N° 25916 dada en Argentina en el año 2004 sobre Gestión de Residuos Domiciliarios**, aquí se establece las siguientes fases: generación, la disposición inicial, la recolección, la transferencia, el transporte, el tratamiento y la disposición final. <http://www.opds.gba.gov.ar/index.php/leyes/ver/241>

2.13.1 Responsabilidad de los habitantes de la ciudad

La responsabilidad de los habitantes de la ciudad debería tener:

- a) Generación: abarca la producción de los residuos domiciliarios.

Disposición inicial: es la acción por la cual se sitúan o dejan los residuos. Ésta generalmente puede ser (sin clasificar y separar los residuos) o selectiva (clasificando y separando los residuos que están a cargo del productor).

<http://www.opds.gba.gov.ar/index.php/leyes/ver/241>

2.13.2 Responsabilidad de los municipios

Los Municipios deben aportar en:

- a. Recolección de los residuos sólidos urbanos por medio de operaciones que comprende la colecta, la carga de los residuos sólidos en los vehículos recolectores. La recolección puede ser general (sin discriminar los distintos tipos de residuo) o diferenciada (discriminando por tipo de residuo en función de su tratamiento y valoración posterior).

<http://www.cima.org.ar/Lev25916RSU.htm>

Los municipios están a cargo del mantenimiento de la higiene urbana, lo que incluye el barrido de la vía pública y la recolección de los residuos domiciliarios.

- b. **Transferencia:** Intuye las actividades de almacenamiento transitorio, y el acondicionamiento de residuos sólidos para su transporte.

<http://www.medioambiente.sanluis.gov.ar/MAmbienteWeb/Contenido/Pagina3/File/Ley%20PPMM%2025916%20Residuos%20Domiciliarios.pdf>

- c. **Transporte:** Son los viajes de traslado de los residuos sólidos entre los diferentes sitios comprendidos en la gestión integral.

<http://www.medioambiente.sanluis.gov.ar/MAmbienteWeb/Contenido/Pagina3/File/Ley%20PPMM%2025916%20Residuos%20Domiciliarios.pdf>

- d. **Tratamiento:** comprende el conjunto de operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos. Se entiende por acondicionamiento a las operaciones realizadas a fin de adecuar los residuos para su valorización o disposición final. Se entiende por valorización a todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, mediante el reciclaje en sus formas físicos, químicos, mecánicos o biológicos, y la reutilización.

<http://fenomenosdelanaturaleza3.blogspot.com/>

Disposición final: Es el conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos domiciliarios, así como de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de tratamiento adoptados. Asimismo,

quedan comprendidas en esta etapa las actividades propias de la clausura y post clausura de los centros de disposición final.

<http://fenomenosdelanaturaleza3.blogspot.com/>



Figura 5. Ciclo de la basura
Fuente: CEAMSE
Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.14 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La gestión integral de los RSU se puede definir como el conjunto de operaciones que tienen como fin proporcionar a los residuos producidos en una zona el destino global

más adecuado, desde el punto de vista ambiental y sanitario y en concordancia con sus características, volumen, procedencia, coste del tratamiento, posibilidades de recuperación y de comercialización y, respetando las directrices administrativas existentes en este campo.

La **figura 6** ilustra un esquema del proceso de gestión integral de los RSU.

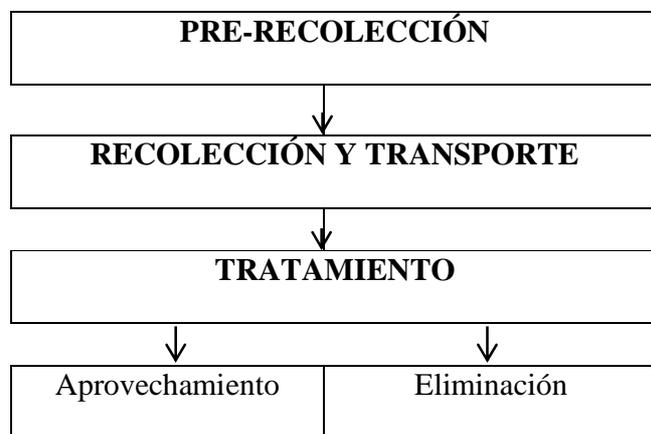


Figura 6: Fase de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.
Fuente: Elías (2006, febrero).
Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.14.1 Pre-recolección de los residuos sólidos urbanos

La forma en la que los ciudadanos depositen los RSU resulta decisiva para que el servicio de recolección municipal sea rápido, higiénico y económico. Es por ello que los municipios o GAD's, a través de ordenanzas municipales, han implantado las prescripciones técnicas mínimas de presentación de los residuos sólidos urbanos en

las condiciones higiénicas más idóneas, y en las horas y lugares establecidos para ello.

Los recipientes más utilizados para depositar los residuos sólidos urbanos al paso de los camiones de recolección municipal son los siguientes:

- **Bolsas o sacos desechables.** Normalmente son de plásticos y, a pesar de que tienen las ventajas de que se suprime la operación de devolución y la de lavado del contenedor habitual, tienen el gran inconveniente de que se rompen fácilmente, ensuciando la calle. Actualmente su uso es cada vez más reducido.
- **Recipientes de basura.** Hasta hace poco tiempo era el sistema de recolección más utilizado. Con este sistema se solucionan los inconvenientes de la recolección de las bolsas de residuo, pero presentan como desventaja que su manejo precisa de un gran número de operaciones y de, al menos, dos operaciones.
- **Contenedores de dos ruedas.** Éste es un sistema innovador y se está implantando mucho por su gran eficacia. Posee muchas ventajas como su gran maniobrabilidad (facilitando enormemente la tarea de recolección), su rapidez y su resistencia. No obstante, este tipo de recolección exige un

equipo eleva contenedor en el camión de recolección, acceso fácil desde el camión y un sistema de mantenimiento y limpieza de los contenedores.

- **Contenedores de cuatro ruedas.** Poseen una capacidad de carga mayor que los anteriores sistemas y disfrutan de las mismas ventajas que los contenedores de dos ruedas, aunque su gran capacidad y peso hacen necesaria una recolección totalmente automatizada. Este sistema de recolección es el más utilizado en ciudades y urbanizaciones.
- **Contenedores de gran capacidad.** Poseen mucha más capacidad que los anteriores (tienen de 5 a 30 m³ de capacidad) y van equipados con un equipo auto compactador que permite una reducción de $\frac{2}{3}$ del volumen de los residuos. En ellos se pueden depositar residuos voluminosos y se utilizan principalmente en los grandes conjuntos de viviendas, en mercados y en hospitales. Con este tipo de contenedores lo que se pretende es reducir el número de transportes necesarios.
- **Contenedores para la recolección selectiva.** Están concebidos para recibir exclusivamente un solo tipo de residuo: vidrio, latas, cartones o papeles, plásticos, entre otros, por lo que se instalan en sectores

estratégicos de la ciudad para favorecer la recolección selectiva de aquellos residuos que es interesante someter a procesos de recuperación.

2.14.2 Recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos

La recolección y transporte de los RSU comprende la serie de operaciones que es preciso realizar para la retirada de los residuos, partiendo desde el punto en el que se ha abandonado el producto hasta la descarga o entrega en el lugar de eliminación o en la instalación de aprovechamiento.

Dentro del problema global de los RSU, la recolección constituye la fase de más envergadura y en algunos aspectos la más importante, pudiendo llegar a representar entre el 70 y 90% de los costes de servicio.

En la elaboración de un plan de recolección tenemos que intentar que ésta sea rápida y eficaz, por lo que hay que considerar los siguientes aspectos:

- Características de los residuos a recoger
- Variaciones estacionales de la cantidad de residuos sólidos urbanos producidos
- Infraestructura urbana y urbanismo
- Distancia al centro de eliminación o descarga
- Normalización de contenedores o recipientes.

Una vez depositados los residuos sólidos urbanos en los recipientes antes descritos, ha de procederse a su carga en vehículos adecuados para transportarlos a los distintos.

2.14.3 Centros de Tratamiento de Residuos

En la actualidad se dispone de una amplia gama de vehículos, tanto en tamaño como en posibilidades técnicas, que permiten adoptar soluciones en todos los casos, ya sea la recolección en el interior de los núcleos urbanos como en recorridos con puntos diseminados. Los camiones recolectores-compactadores permiten abarcar rápidamente gran cantidad de residuos (pueden reducir entre 3 y 5 veces el volumen de los residuos), realizar las operaciones de recolección con una gran limpieza, facilidad de descarga y seguridad.

La recolección neumática constituye un sistema novedoso que también acepta la recolección selectiva de residuos. Consiste en una serie de buzones conectados por una red subterránea de conductores por las que circula aire comprimido en horas preestablecidas y que impulsa las bolsas de basura hasta unas centrales de recolección, desde donde se trasladan por carretera a puntos de tratamiento o eliminación.

Por último, para un óptimo funcionamiento del sistema de recolección se hace imprescindible contar con la colaboración ciudadana y para ello se deberán realizar constantes campañas de concienciación.

2.14.4 Recolección selectiva

La recolección selectiva consiste en la organización de un servicio particular de recolección para cada uno de los elementos que se quieren recoger separadamente (vidrio, papel, plástico, etc.).

Tras la recolección selectiva se debe hacer un proceso de recuperación de materiales que posteriormente se reciclarán.

Este modelo de recolección parte de dos suposiciones:

1. Participación ciudadana, al depositar en distintos recipientes los diferentes materiales que conforman los RSU. Se requiere un grado de concienciación y colaboración ciudadana elevados.
2. La recolección por separado en vehículos adaptados para ello.

La tendencia actual de los municipios es la de organizar dos sistemas de recolección independientes: la recolección ordinaria de los residuos sólidos urbanos y la recolección selectiva.

2.14.5 Plantas de transferencia

En determinadas situaciones, las exigencias económicas y medioambientales exigen transportar los residuos a lugares alejados con la finalidad de reducir al mínimo los

impactos. Cuando esto ocurre, los camiones de recolección convencionales no pueden realizar estos servicios, ya que no sería rentable.

La idea básica de una estación de transferencia es la de trasladar los residuos a una planta central de descarga, para transportarlos posteriormente, con medios adecuados para largos recorridos (camiones, ferrocarriles, etc.) a los puntos de tratamiento o alimentación. Con este planteamiento se consigue disminuir los costes del sistema de recolección al minimizar los costes de transporte y al reducir los tiempos muertos ocasionados por el traslado hasta la planta o vertedero.

Las plantas de transferencia están compuestas por una plataforma elevada de unos tres metros en relación al nivel del suelo. Los camiones de recolección acceden a esta plataforma por una rampa de acceso y allí maniobran para vaciar la carga sobre unos cajones, las cuales descargan por gravedad los residuos sobre contenedores de gran capacidad (de 25 a 50m³).

En la base de estos cajones existen unos compactadores que compactan la basura reduciendo su volumen y aumentando la capacidad de carga de los contenedores. Una vez llenos, estos contenedores son evacuados con camiones apropiados hacia el Centro de Tratamiento.

En general se estima que es necesaria una planta de transferencia cuando se generan una cantidad importante de residuos y el Centro de Tratamiento se encuentra a una distancia superior a 15-20 km.

2.15 TENDENCIAS DE FUTURO EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Existen importantes razones por las que es necesario buscar nuevas soluciones en la gestión de los residuos. Por una parte, los elevados costes que generan al año la recolección y gestión de los residuos que, de mantenerse, harán que el sistema no pueda ser financiado a largo plazo.

Por otra parte, ni por razones económicas ni de otro tipo, se puede continuar tratando los residuos indiscriminadamente.

En el caso de continuar funcionando el flujo económico de la misma forma, la economía no está en situación de solucionar por sí misma los problemas de la gestión de residuos. La población va aumentando su nivel de vida, su poder adquisitivo, sobre todo en los países industrializados y, por lo tanto, las empresas se dedican a fabricar más productos que son consumidos por los ciudadanos.

Si para esta producción que crece con el nivel de vida de los consumidores hay que aumentar el consumo de materias primas necesarias para la fabricación, la curva de producción de residuos sería exponencial.

La recolección de residuos en masa está extendida por toda la geografía. Estos residuos llegan a las plantas de reciclaje sin ningún tipo de separación previa y, por lo tanto, la eficacia de este sistema es baja, además de tener un alto coste económico. Por ello se están comenzando a implantar cada vez más los sistemas integrados que permitan la gestión de los residuos sólidos urbanos desde otras perspectivas. Estos sistemas deben considerar los siguientes aspectos:

- Minimización de los costes, eligiendo las opciones más productivas y procediendo a su explotación optimizada.
- Recuperación de los materiales con una calidad adecuada a la demanda del mercado.
- Potenciación y desarrollo de mercados para estos materiales recuperados con el máximo valor añadido posible.
- Aprovechamiento de las instalaciones existentes en estos momentos para abaratar costes.

De todo ello surgen varios sistemas alternativos de gestión integrada de los residuos sólidos urbanos, aunque el más aceptado es el **modelo mixto**. Este modelo se basa en la utilización de los cinco contenedores:

- a) Dos contenedores domiciliarios, uno para la materia orgánica compostable y otro para el resto del rechazo.

- b) Un grupo de tres contenedores exteriores situados en áreas de aportación formados por un contenedor azul para papel y cartón, y otro verde para envases de vidrio y un tercero amarillo para envases ligeros (plásticos, latas, botes, brick).

Con estos sistemas de gestión integrada de residuos, incluyendo la recolección selectiva, la reducción en la generación de residuos y la elevación de las medidas de reutilización y reciclaje, se ven compensadas, en parte, por el número de la cantidad de residuos ligados al nivel de vida, por lo que en grandes números las cantidades aportadas a la valorización energética o al vertedero se mantienen en un mismo orden de magnitud.

En la sociedad actual la mejor opción para el tratamiento de los residuos es la de prevenir, reducir, reutilizar, reciclar lo más posible y el resto llevarlo a la planta de recuperación de energía. La combinación de la reducción, el reciclaje, la reutilización

y la valorización energética es la configuración óptima de un concepto de gestión integrada de residuos.

2.16 ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Tal y como se ha comentado, el reciclaje es una operación compleja que permite la recuperación, transformación y elaboración de un material a partir de residuos, ya sea total o parcial en la composición definitiva **(Elías, 2000, 39)**.

Con el reciclaje se pretende resolver los problemas al mismo tiempo: por un lado, deshacerse de los residuos sin ocupar espacio en el vertedero y, por otro lado, aprovechar lo que en ellos exista de recuperable.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Este procedimiento se considera un principio de cambio de postura hacia posiciones más racionales sobre el uso de los recursos naturales y el incremento del costo de las materias primas. www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

En este contexto dicho sistema de tratamiento de los residuos viene impuesto por el nuevo concepto de gestión de los residuos que debe tender a lograr los siguientes objetivos:

- Ahorro de energía

- Ahorro de recursos naturales
- Disminución del volumen en residuos a eliminar
- Protección del medio ambiente.

El reciclaje puede realizarse de dos formas:

- Mediante la separación de los componentes a recuperar de los residuos domésticos desde su inicio, dando lugar a la denominada **recolección selectiva en origen**. Para ello, es necesaria la participación ciudadana al tener que depositar en recipientes distintos los diferentes componentes de los residuos que intentan recuperarse. Normalmente se utilizan tres contenedores: uno para el vidrio, otro para el papel y un tercero para el plástico.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Con este objetivo, en las inmediaciones de las ciudades se pueden encontrar unos espacios destinados a la recolección selectiva de residuos de origen doméstico.

Dichos espacios, denominados **puntos limpios**, pueden ser fijos o móviles.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

- En las plantas de reciclaje, a partir de los residuos brutos, y realizando una selección de los residuos a reciclar. En este caso la separación es un proceso costoso, ya que se necesita mucha mano de obra.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Tal y como se ha comentado, la solución a estos problemas ha de pasar por una gestión eficaz y un cambio en los hábitos del comportamiento de las personas, basándose en la prevención, es decir, la minimización de los residuos y en la recolección selectiva de estos materiales.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

De esta manera, conseguiremos reducir la cantidad de residuos que en la actualidad se destinan al rechazo y que causan problemas ambientales.

Actualmente, la política general del tratamiento de los residuos tiene las siguientes fases:

- **Reducción en origen y minimización.** Se entiende la disminución del volumen o la peligrosidad de los subproductos generados mediante la puesta en marcha de prácticas adecuadas a las modificación de procesos que impliquen el cambio a tecnologías más limpias, equipos más eficientes,

sustitución de materias primas o modificación de la composición de los productos. www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

- **Reutilización.** Proceso de minimización de generación de residuos consistente en recuperar los materiales e introducirlos de nuevo en los procesos de producción y consumo, en lugar de destinar estas sustancias a las corrientes de residuos. Esta dada en las plantas productoras, y puede ser realizada por los mismos generadores de residuos.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

- **Reciclaje.** Conjunto de sistemas que se siguen, por tratamientos diversos, para recuperación de materiales a partir de residuos procedentes de diversos orígenes -que de otra manera se convertirían indefinidamente en desechos de otras clases- y retorno de este material para su reutilización. El reciclaje requiere de una mayor y más compleja estructura organizativa, económica y tecnológica que la reutilización. El reciclaje incluye el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con o sin recuperación energética.

http://www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

- **Recuperación energética (valorización).** Extracción de las sustancias o recursos valiosos contenidos en los subproductos. Normalmente se realiza mediante tratamiento previo importante y se utiliza posteriormente con otra

finalidad a la original. Comprende la valorización de los residuos mediante su combustión controlada y el vertido a depósito controlado.

http://www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

2.17 SECUENCIA DE OPERACIONES REALIZADA EN UNA PLANTA DE RECICLAJE:

1. Se separan los objetivos de gran volumen clasificándose para su posterior eliminación o reciclado.
2. Se separan las latas y los materiales ferrosos con un imán magnético.
3. Se separa manualmente el papel y el cartón para su almacenamiento y posterior reciclado.
4. Separación manual de vidrios según su color.
5. Separación de materiales textiles.
6. Finalmente, quedan los restos orgánicos fermentables, que se utilizan para hacer *compost* se eliminan.

A pesar de las ventajas en cuanto a aprovechamiento de las materias primas, economía energética y uso racional de los recursos naturales, existen no pocos obstáculos que limitan el fomento del reciclaje:

- Barreras técnicas.
- Presencia de sustancias tóxicas.
- Ausencia de estándares.
- Temas relacionados con la imagen y la calidad.
- Desde el punto de vista ecológico, un análisis del ciclo de vida sería muy importante para saber si, por ejemplo, contamina más el reciclado de una lata (aunque su recuperación es sencilla, debe sufrir una serie de operaciones de limpieza y tratamientos con nueva generación de residuos, antes de su entrega a la fundición) o su deposición en vertedero controlado. Si se habla en términos económicos, la tarea resulta más fácil pues únicamente hay que conocer el precio de mercado y compararlo con los gastos de recolección y limpieza. www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

2.18 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

2.18.1 ORIGEN

Las dos últimas etapas que debe seguir toda política general de gestión de los residuos después de la minimización y el reciclaje: la valorización energética y el depósito controlado.

http://www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

De forma inevitable, en todos los productos se producen rechazos, es decir, materiales que por su naturaleza, estado, etc., no son reciclables. Estos rechazos, si son aprovechables, pueden valorizarse mediante su combustión controlada en plantas de incineración que utilizan estos residuos como combustible para producir energía.

http://www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Elías (2005) define valorización como el *“conjunto de operaciones que tienen como objetivo que un residuo vuelva a ser utilizado, total o parcialmente”*.

No obstante, existe una fracción de rechazos que tampoco es valorizable y que se deposita directamente en el vertedero controlado, al igual que las escorias o cenizas resultado de la valorización. Asimismo, de la fermentación de la materia orgánica depositada en el vertedero se puede obtener un rendimiento económico, extrayendo el biogás, que por su composición, muy rica en metano, puede aprovecharse para generar energía. www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Elías (2005, 1205) define el tratamiento de RSU como *“la operación o conjunto de operaciones de transformación de la forma física, química y biológica de un residuo con el objetivo de disminuir o neutralizar las sustancias peligrosas que contiene, recuperar sustancias valorizables, facilitar su uso como fuente energética o favorecer su eliminación.*

Los residuos a llegar a la planta de tratamiento, si no ha habido una discriminación previa, se debe proceder a su separación en dos líneas de tratamiento: una fracción orgánica fermentable (restos de comida) y otra fracción inorgánica, seca o inerte potencialmente valorizable.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Se entiende como tratamiento de residuos el conjunto de operaciones encaminadas a su eliminación o aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos. Por ejemplo, supongamos que una familia de nivel de vida medio genera un determinado volumen de RSU con una composición de:

- 41% de fracción fermentable
- 45% de fracción combustible (RDF)
- 14% de inertes.

Una gestión integral de los RSU se basará en una recogida selectiva de la fracción fermentable para la producción de compost; la recolección selectiva de vidrio para reciclaje; la incineración de la fracción combustible y, finalmente, el depósito en vertedero controlado del rechazo de la planta de tratamiento.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Aunque algunos de estos tratamientos serán objeto de estudio en el siguiente capítulo, en la **tabla 7** se adelantan las ventajas e inconvenientes de cada uno.

MÉTODO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Valorización: - Compostaje - Reciclado	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro de espacio en vertedero. Ahorro de materias primas, energía y emisiones. Recuperación de materia orgánica y NPK en los ciclos de suelo. Baja producción de efluentes. Buena percepción social a nivel general. El desecho llevado a un vertedero produce menos efluentes y menos emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de energía. Emisión de CO₂. Malos olores. Problemas de comercialización del compost y del material reciclado. Genera un desecho. Eficacia baja o mediana. Inversiones altas. Localmente, la percepción social puede ser mala.
Vertedero	<ul style="list-style-type: none"> Bajo consumo energético. Posible utilización energética del metano producido. Inversiones más bajas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ocupación del territorio. Emisión de CO₂. Malos olores. Posibles problemas de estabilidad al cabo de unos años. Generación de efluentes líquidos y gaseosos. Uso ineficiente de los materiales de los RSU. Mala percepción social.
Incineración	<ul style="list-style-type: none"> Alta recuperación de energía. Ahorro de vertedero, aunque las cenizas sí se han de llevar. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de CO₂ y otros contaminantes atmosféricos. Generación de cenizas. Inversiones muy altas. Muy mala percepción social.

Tabla 7: Ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de tratamiento de los residuos sólidos urbanos: valorización, vertido e incineración.

Fuente: Rodríguez (1998).

Elaborado: Gabriela Solórzano

2.19 PROCESOS DE CONVERSIÓN ENERGÉTICA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RSU

Los procesos de transformación energética de la fracción orgánica de los RSU pueden ser de alta energía (combustión) o de baja energía (metanización).

Lo fundamental es eliminar la toxicidad del residuo a base de su destrucción térmica y procurar la máxima recuperación del calor (valorización energética).

Estas transformaciones químicas implican siempre un cambio de fase sólido-líquido, sólido-gas, etc.

La clasificación más usual es la que ilustra en la **figura 7**

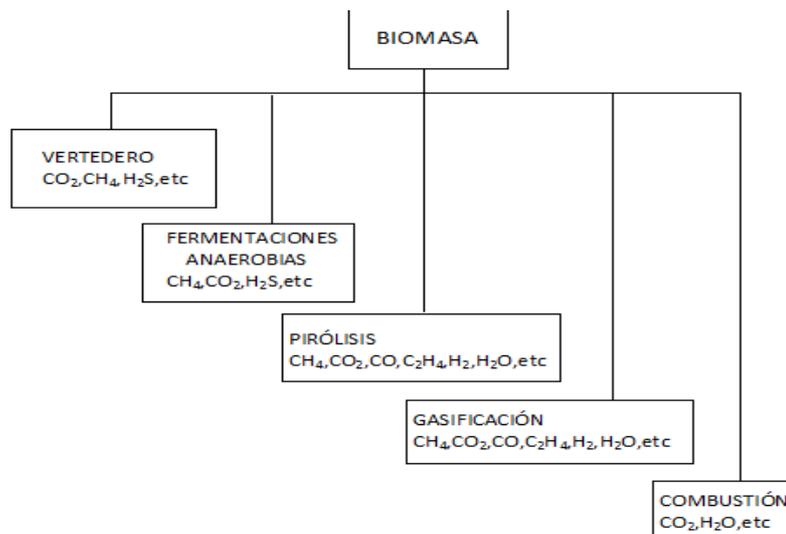


Figura 7: Clasificación de los proceso de conversión energética de la fracción orgánica de los RSU.
Fuente: Elías (2006, febrero)
Elaborado: Gabriela Solórzano.

2.20 IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Durante un largo periodo el único tratamiento que se dispensó a los residuos urbanos fue su recolección y posterior traslado a determinados puntos más o menos alejados de los núcleos habitados donde se depositaban para que la mera acción de los organismos vivos y los elementos favoreciesen su desaparición.

Mientras en su composición predominaron las materias orgánicas y los materiales de origen natural (cerámica, tejidos naturales, vidrio, etc.), y las cantidades vertidas se mantuvieron en niveles pequeños, no supusieron mayor problema. Además la propia estructura económica y los hábitos sociales favorecían la existencia de formas de vida que se basaban en el aprovechamiento de los pocos residuos que la sociedad generaba. **(Gil Bercero 1995).**

Posteriormente el desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que basan el crecimiento en el aumento sostenido del consumo, han supuesto una variación muy significativa en la composición de los residuos y de las cantidades en que son producidos. Se han incorporado materiales nuevos como los plásticos, de origen sintético, han aumentado su proporción otros como los metales, los derivados de la celulosa o el vidrio, que antes se reutilizaban abundantemente y que ahora se desechan con gran profusión. **(Gil Bercero 1995).**

A esto hay que añadir la aparición en la basura de otros de gran potencial contaminante, como pilas, aceites minerales, lámparas fluorescentes, medicinas caducadas, etc. Ha surgido así una nueva problemática medioambiental derivada de su vertido incontrolado que es causa de graves afecciones ambientales:

1. Contaminación de suelos.

2. Contaminación de acuíferos por lixiviados.
3. Contaminación de las aguas superficiales.
4. Emisión de gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada de los materiales allí vertidos.
5. Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
6. Creación de focos infecciosos. Proliferación de plagas de roedores e insectos.
7. Producción de malos olores.

A estas consideraciones tenemos que añadir que la actividad económica humana se basa en la explotación de los recursos naturales, definiéndose éstos como aquellos bienes de la naturaleza potencialmente útiles para el hombre.

Se clasifican en:

- Recursos renovables. Como la energía solar, el viento, etc.
- Recursos no renovables. Existen en cantidades fijas (existencias) y sólo tienen oportunidad de renovarse en procesos geológicos o físico-

químicos que tienen lugar en periodos que abarcan millones de años. Por ejemplo, los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) y los minerales metálicos y no metálicos.

- Recursos potencialmente renovables. Exigen no sobrepasar el rendimiento de los mismos, ya que de otro modo se produce la degradación medioambiental en ocasiones irreversible. Entre ellos se encuentra el aire, el agua, el suelo, las especies animales, vegetales, etc.

Pues bien, en nuestros días el modelo de explotación insostenible de los recursos naturales que caracterizó a las primeras etapas del desarrollo industrial ha empezado a entrar en crisis. Problemas como el agujero en la capa de ozono, el calentamiento global, la destrucción de los bosques primarios, la desaparición de la biodiversidad o el agotamiento de los caladeros por la sobrepesca evidencian una crisis de dimensiones planetarias. **(Gil Bercero 1995).**

Se empiezan a atisbar los primeros síntomas claros de agotamiento en los ecosistemas y las consecuencias de todo tipo que de ello se derivarán para la humanidad. En respuesta a esta situación está surgiendo un nuevo concepto: el desarrollo sostenible, nacido de la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de Río de 1992. Éste se caracterizó entonces al proclamarse que "el derecho al desarrollo debe cumplir de

forma equitativa con las necesidades de desarrollo y de carácter medioambiental de las generaciones presentes y futuras”.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

En definitiva se pretende que se satisfagan las necesidades humanas actuales de acuerdo a una estrategia que respetando los recursos, disminuyendo la degradación ambiental y evitando la contaminación, no hipoteque el futuro de las próximas generaciones. www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Este cambio de paradigma ha influido en la gestión de los residuos, que han pasado de la consideración de basuras indeseadas a la de fuente de materias primas que nuestra sociedad no puede permitirse el lujo de desaprovechar.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

Paralelamente empieza a calar la idea de que la correcta gestión y aprovechamiento de los residuos constituye un nuevo yacimiento de empleo y una oportunidad nada desdeñable para el desarrollo económico.

www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf

2.21 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos ordinarios y peligrosos son causa de problemas ambientales en las áreas urbanas, rurales y especialmente zonas industrializadas de los municipios, ya que genera un **impacto ambiental** negativo por el inadecuado manejo de los mismos y amenazan la **sostenibilidad y sustentabilidad ambiental**. Es por esto que se debe tener especial cuidado en el manejo que se le da a las basuras que generamos dentro de nuestro hogar o lugar de trabajo y estudio.

<http://contaminaciondurazno.blogspot.com/2012/09/efectos-de-los-residuos-sobre-elmedio.html>

Desde el momento en que disponemos de nuestros residuos, estos empiezan un proceso de descomposición en el cual la materia orgánica por medio de bacterias y otros microorganismos generan subproductos que pueden ser nocivos para la salud humana y para el ambiente; estos subproductos se presentan de manera líquida y gaseosa, y cada uno recibe el nombre de **lixiviados** y **gases de descomposición** respectivamente.

<http://contaminaciondurazno.blogspot.com/2012/09/efectos-de-los-residuos-sobre-elmedio.html>

2.22 IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos, son tan antiguos como la humanidad misma, y son producidos por las distintas actividades del hombre. A medida que el hombre se asentó conformando aldeas y se concentró en las ciudades, el problema se tornó más agudo, debido a que la acumulación de residuos fue mayor y en consecuencia las enfermedades y los animales que las propagaban fueron proliferando.

<http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>

El hombre en su interacción con el medio ambiente siempre se ha visto enfrentado al problema del manejo de sus residuos; éste problema aumentó cuando el hombre se concentró en los centros urbanos incrementando la cantidad de desechos generados, haciendo cada vez más difícil la disposición de éstos.

<http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>

La problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos, afecta al hombre y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los sectores de:

- ✓ Salud Pública
- ✓ Destrucción de los recursos naturales renovables y no renovables

- ✓ Factores sociales
- ✓ Factores económicos.

Todos estos elementos, afectan a cada uno de los componentes ambientales que nosotros como habitantes del planeta Tierra necesitamos, entre los factores ambientales impactados por el mal manejo de los residuos sólidos tenemos:

- Recurso Hídrico
- Recurso Atmosférico
- Recurso Suelo
- Paisajismo.

2.22.1 Recurso Hídrico: Del recurso hídrico hace parte todos los cuerpos de agua que posee el planeta, estos se pueden subdividir en Aguas Superficiales y Aguas sub superficiales.

<http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>

2.22.2 Recurso atmosférico: Los residuos sólidos en su proceso de descomposición generan malos olores y gases como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂).

<http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>

2.22.3 Recurso suelo: Este es el recurso que más directamente se ve afectado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ya que el ser humano a dispuesto en él a través de los años, los residuos sólidos generados.

<http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>

Su contaminación ocurre a través de diferentes elementos como son los lixiviados, que se filtran a través del suelo, afectando la productividad del mismo y acabando con la microfauna que habita en él (lombrices, bacterias, hongos, musgos, entre otros.), lo cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, aportando así a incrementar el proceso de **desertificación** del suelo. La presencia constante de basuras en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades como son las ratas, las cucarachas, las moscas y zancudos. <http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>

2.22.4 Recurso paisajístico: Aunque no es uno de los recursos más renombrados, es uno de los más afectados por la incorrecta disposición de los residuos sólidos, ya que la constante presencia de las basuras en lugares expuestos causa un deterioro al paisaje, afectando la salud humana ya que genera:

- ✓ Estrés

- ✓ Dolor de cabeza
- ✓ Problemas psicológicos
- ✓ Trastornos de atención
- ✓ Disminución de la eficiencia laboral.

Estos efectos obstruyen nuestro diario laborar y afecta nuestra calidad de vida, impide que estemos en armonía con nuestro entorno y afecta a la comunidad en general. El creciente desarrollo urbano y por ende la gran concentración poblacional del país ha generado un deterioro del paisaje y de la calidad de vida, por la falta de cultura en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 UBICACIÓN

Dentro de la investigación se situó la ciudadela Rocafuerte ubicada en la Parroquia Los Esteros del cantón Manta, provincia de Manabí como el lugar a investigar.



Figura 8: Ubicación Geográfica, Ciudadela Rocafuerte, Manta.

Fuente: <https://maps.google.com/>

Elaborado: Gabriela Solórzano.

3.2 TIEMPO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se estableció un periodo investigativo comprendido desde Noviembre 2012 a Junio del 2013.

3.3 RECURSOS EMPLEADOS

En la investigación se estableció los autores entre estos: Director de tesis, los moradores de la ciudadela Rocafuerte y la tutorada.

3.4 MATERIALES

Los materiales a emplear:

- De oficina
- Tecnológicos

3.5 UNIVERSO

La población de la ciudadela “Rocafuerte” esta determinada porque posee 43 casas en las cuales habitan un promedio de 6 personas y dando un total de 258 personas que habitan en el lugar objeto del presente estudio.

La muestra empleada se baso en la aplicacion matemática:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

SUSTITUYENDO VARIANTES:

n = Proporción de muestra

Z = Nivel de confianza. (Entre 0,90 y 0,99)

P = Probabilidad de ocurrencia

N = Universo de estudio de donde se va a extraer las muestras

Q = Probabilidad de no ocurrencia

e = Nivel de significancia. (Admisible entre 0,01 y 0,09).

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot N \cdot Q}{Z^2 \cdot P \cdot Q + Ne^2}$$

$$Q = 0,09$$

$$P = 0,09$$

$$e = 0.01$$

$$N = 258 \text{ (43 personas x 6 habitantes promedio)}$$

$$Z = 0.99$$

$$n = \frac{0,98 \cdot 0,09 \cdot 0,09 \cdot 258,00}{0,98 \cdot 0,09 \cdot 0,09 \cdot 258,00 + 0,00010}$$

$$n = \frac{2,048004}{0,007938 + 0,02}$$

$$n = \frac{2,048004}{0,027938} \quad 73.30$$

La muestra que se tomó fue de 73 encuestas.

3.6 MÉTODOS

La investigación se realizó bajo parámetros hipotéticos porque se bosqueja desde un caso en particular un problema que implica procesos de inducción a base de mediación validada a través de hipótesis con sus respectivas variantes; a través de lo descriptivo, exploratorio, y bibliográfico para obtener resultados veraces en la presente investigación.

3.6.1 Técnicas propuesta

Dentro de la instrumentación utilizada para la obtención de información se estableció generar:

1. Una encuesta a habitantes de la ciudadela Rocafuerte de la ciudad de Manta.
2. Una entrevista a Dirigentes o Comitiva de la ciudadela.

3.6.2 Esquema de la investigación

El esquema para iniciar con la formulación de datos se realizó con la autorización de la Comitiva de la Ciudadela Rocafuerte por medio de su Presidente en funciones y así se aplicaron las encuestas a los moradores.

La recolección de información mediante la encuesta se genera dando confianza a cada uno de los pobladores dando la libertad para tener rangos más reales.

Las interrogantes, el proceso de tabulación se genera para clasificar la información y así obtener el balance a través de gráficos para su debida interpretación

3.6.3 Generación de resultados

1. Datos proporcionados por los ciudadanos de los residuos sólidos que se generan en la ciudadela Rocafuerte de la ciudad de Manta.
2. Generar un control de mitigación, de prevención de impactos ambientales hacia el medio a través del reciclaje de los residuos sólidos domiciliarios.
3. Intervención de la Municipalidad a través de charlas orientadas a la concientización de los residuos sólidos domiciliarios.

CAPITULO IV

4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación se desarrollo bajo la generación de información a través de una encuesta a los ciudadanos de la ciudadela Rocafuerte. Ver anexos.

1. Proporción de Género:

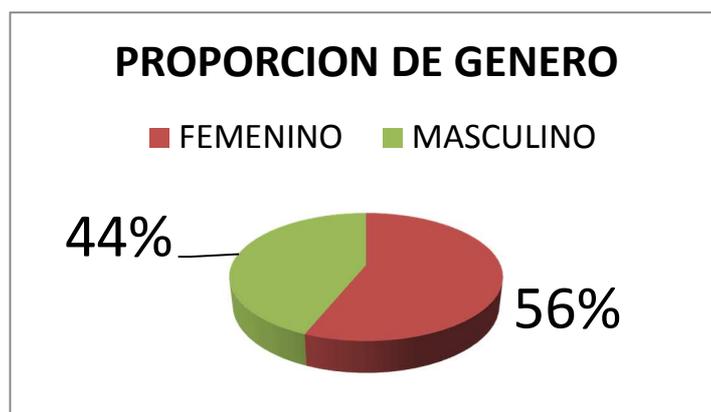
Cuadro N°1

PROPORCIÓN DE GENERO	ENCUESTADOS	%
FEMENINO	41	56.16
MASCULINO	32	43.84
TOTAL	73	100

FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 1



FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Con estos datos se intenta conocer el promedio de género de los encuetados a los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” los datos promedios fueron un 44% son de género masculino y un 56% de género femenino.

Se puede ver entonces que el promedio de género femenino es mayor, debido a que son mujeres la que pasan más tiempo en el hogar.

2.- ¿Edad promedio de los moradores?

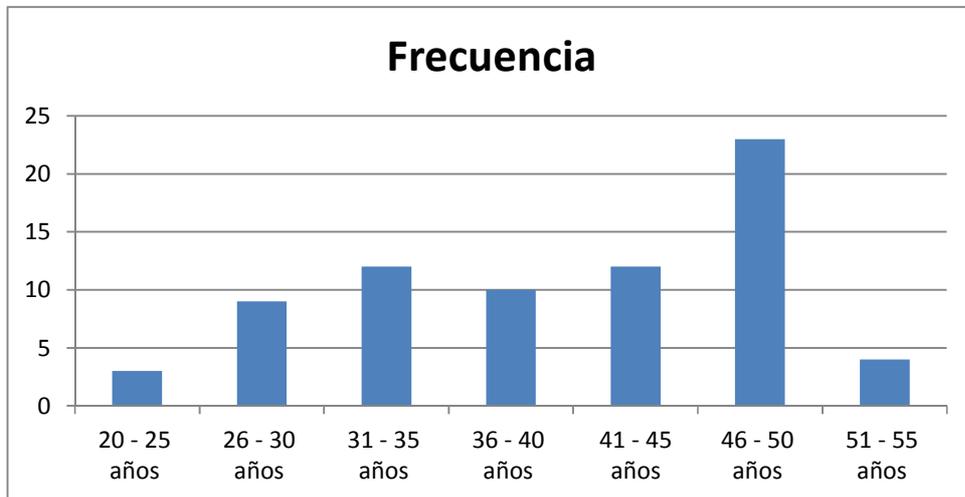
Cuadro N° 2

Edad en años	Frecuencia	Porcentaje
20 - 25 años	3	4,11
26 - 30 años	9	12,33
31 - 35 años	12	16,44
36 - 40 años	10	13,70
41 - 45 años	12	16,44
46 - 50 años	23	31,51
51 - 55 años	4	5,48
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

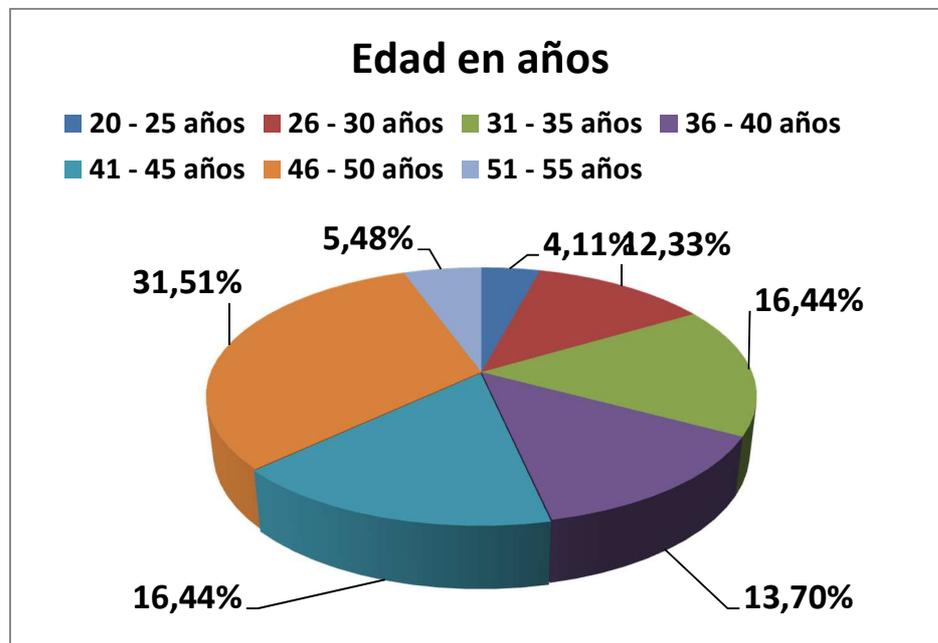
Gráfico N° 2



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 3



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Según los resultados obtenidos e la pregunta #2 a los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” en referencia a edad promedio los encuestados indican una frecuencia mayor en los habitantes que tienen una edad entre los 46 y 50 años con un porcentaje de 31.51% y una frecuencia menor para edades comprendidas entre los 20 a 25 años con un porcentaje promedio de 4.11% según datos del sector.

3.- ¿Número de personas que viven en la casa?

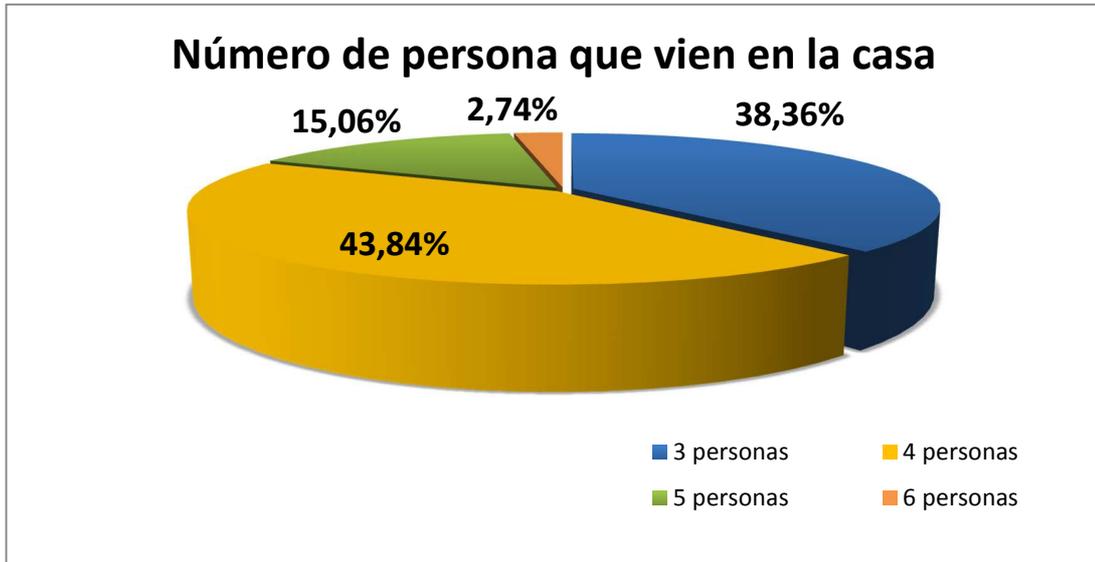
Cuadro N° 3

Número de personas que viven en la casa		
# personas	Frecuencia	Porcentaje
3 personas	28	38,36
4 personas	32	43,84
5 personas	11	15,06
6 personas	2	2,74
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 4



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

En los datos de los encuestados donde se intenta conocer cuántas personas viven por casa, está representado por un 43.84% para viviendas habitadas por 4 integrantes, otros moradores indicaron que viven 3 personas, en un 38.36 % otros manifestaron que viven entre cinco y seis personas en porcentajes más bajos que los anteriores mencionados.

Se puede ver entonces que el promedio familiar esta entre 3 a 4 personas que consumen productos y utilizan materiales por lo que se va a tener una elevada tasa de desechos sólidos producidos que después serán dificultosos de evacuar.

Por esta razón será indispensable que desde los hogares de cada uno de los habitantes iniciar un compromiso y que los desechos sean reciclados y además una adecuada clasificación de los desechos para así poder darles a cada uno de ellos un tratamiento apropiado y poder evitar la contaminación de la ciudadela “Rocafuerte”

4.- ¿Qué ocupación tienen los moradores de la ciudadela “Rocafuerte”?

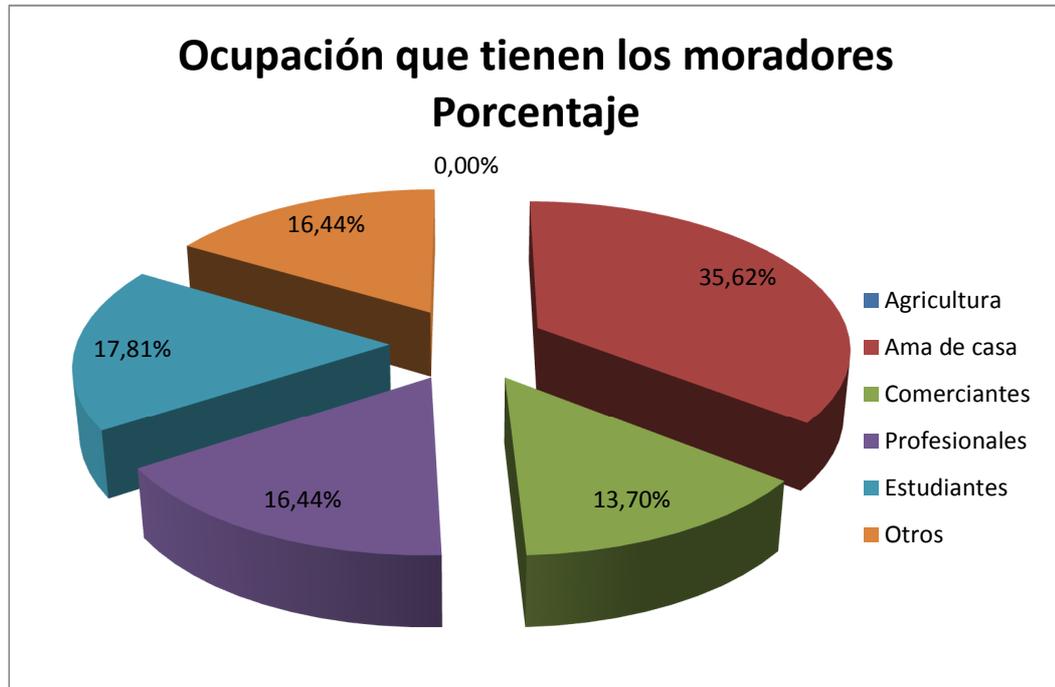
Cuadro N° 4

Ocupación que tienen los moradores		
OCUPACIÓN	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura	0	0
Ama de casa	26	35,62
Comerciantes	10	13,70
Profesionales	12	16,44
Estudiantes	13	17,81
Otros	12	16,44
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 5



FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Los moradores encuestados de la ciudadela "Rocafuerte" tienen un mayor porcentaje de ocupación de ama de casas con un 35,62% los demás porcentajes están proporcionales fluctuando entre un 13,70% a 17,81% fue lo que indicaron al momento de encuestar.

Lo que nos da como resultado que son las amas de casas la que en su mayoría se encargan de coleccionar la basura y sacarla en el momento que pasa el recolector.

5.- ¿Nivel de educación?

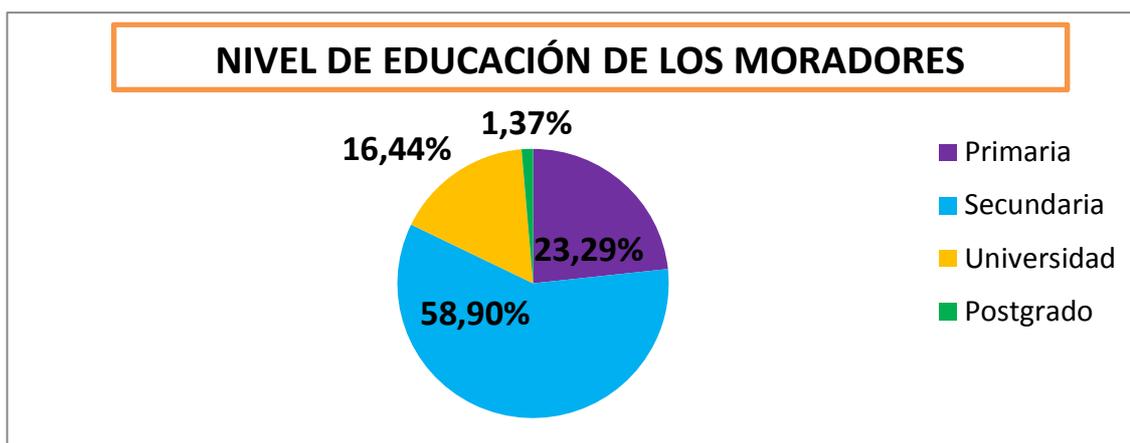
Cuadro N° 5

Nivel de educación de los moradores		
EDUCACIÓN	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	17	23,29
Secundaria	43	58,90
Universidad	12	16,44
Postgrado	1	1,37
Ninguna	0	0,00
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 6



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Nos da a conocer el nivel de educación que tienen los moradores encuestado en la ciudadela “Rocafuerte” presentando un mayor porcentaje los moradores con estudios secundarios en un 58,90% y un nivel de estudio primario en un 23.90% y con una representación porcentual reducida de niveles de estudios en postgrado en un 1,37%.

Lo que nos da a notar en referencia al nivel de educación si lo integramos con la ocupación de los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” estos valores son directamente proporcionales ya que los estudios son mínimos y la ocupación más representativa son las ama de casa, lo que nos indica es que mujeres del sector se dedican a los oficios domésticos y no a prepararse como lo hace el resto de los integrantes de la familia.

6.- ¿Qué hace usted con la basura?

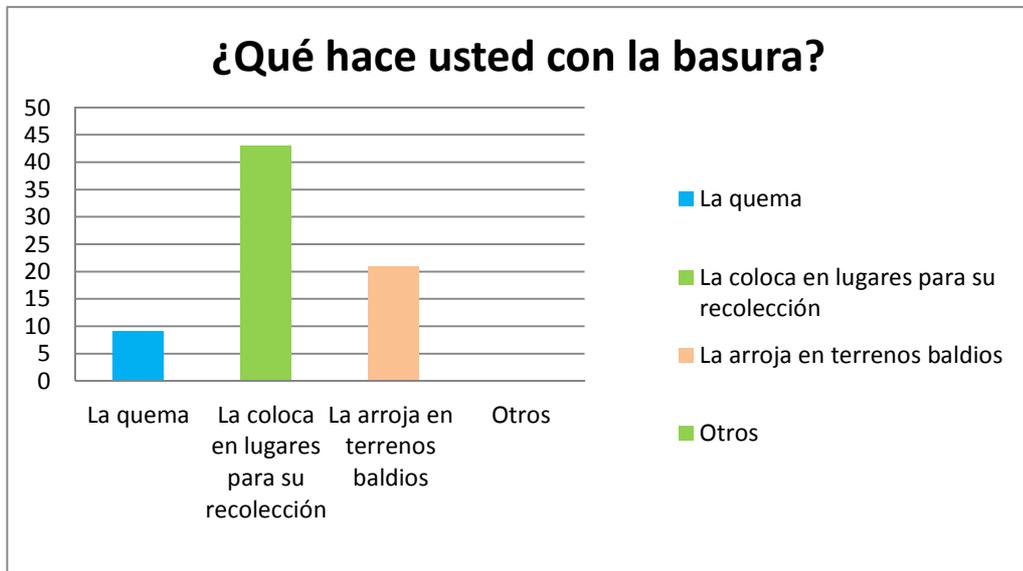
Cuadro N° 6

¿Qué hace usted con la basura?		
ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje
La quema	9	12,33
La coloca en lugares para su recolección	43	58,90
La arroja en terrenos baldíos	21	28,77
Otros	0	0,00
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

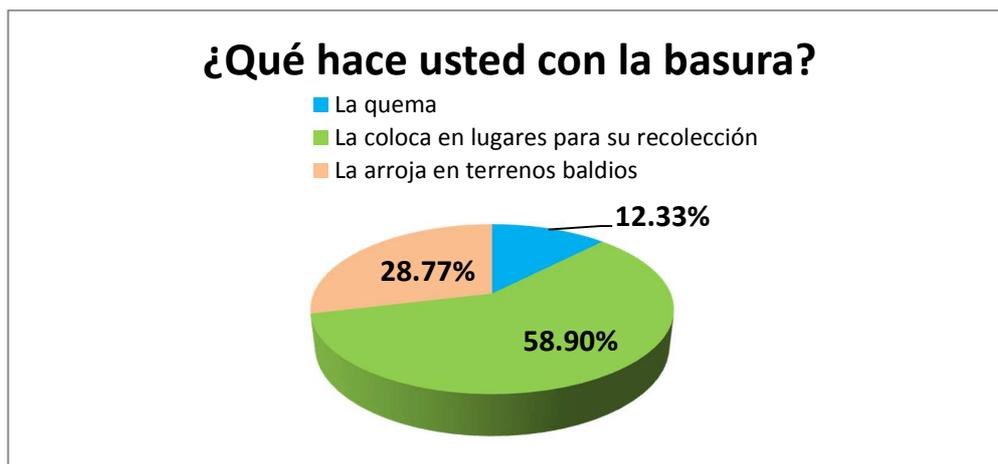
Gráfico N° 7



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 8



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Los moradores encuestados de la ciudadela “Rocafuerte” en referencia a la pregunta: que hacen con la basura, nos da un mayor porcentaje en los moradores que colocan sus desechos en lugares para su recolección con un 58,90%, los demás habitantes encuestados optan por colocar la basura en los terrenos baldíos en un 28,77% y los otros encuestados queman sus desechos, valor que fluctúa entre un 12,33%.

Con estos resultados se puede observar que los moradores en su gran mayoría sabe dar el tratamiento adecuado al colocar sus desechos en lugares para su posterior recolección muchos de ellos indicaron que hacen estos en el horario que pasa el recolector para procurar que los animales como los perros o gatos no destruyan las fundas y terminen regando lo desechos.

Un porcentaje representativo arrojan sus desechos a terrenos baldíos que se encuentran en cada una de las manzanas de la ciudadela “Rocafuerte”, lo que supieron expresar los moradores es que arrojan los desechos a los terrenos baldíos sean desechos de construcción o de las plantas que son podadas por lo que estos tipo de desechos el carro recolector no los recoge.

Los dueños de estos terrenos baldíos esperan que estén llenos en su totalidad de maleza, de los desechos de construcción para así limpiarlos esto cada seis meses o

una vez al año lo que provoca la contaminación ambiental o atrae roedores, y así focos de enfermedades.

De los otros encuestados que tienen por habitualidad, la quema de los desechos dicen hacerlo porque así están acostumbrados lo realizan en horas de la noche, lo que también los otros moradores presentan su inconformidad a estar en desacuerdo con esta práctica por la emanación de los olores y gases al momento de la combustión.

7.- ¿Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos?

Cuadro N° 7

¿Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
NO	47	64,38
SI	26	35,62
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 9



FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".
CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

La pregunta que hace referencia si se hace compost o abono con los residuos orgánicos aquí gran parte de los encuestados que respecta a un 64.38 % demostraron que NO, realizan abono o compost mientras un 35,62% indicaron que SI.

Esto debido a que muchos desconocen el proceso o la técnica que deben utilizar para hacer abono, mientras que lo que si realizan abono lo hacen al tener una demanda considerable de recogida de frutos por la siembra plantada en su terrenos es lo que supieron expresar los moradores de la ciudadela "Rocafuerte".

8.- ¿Por qué no hace compost con sus residuos orgánicos?

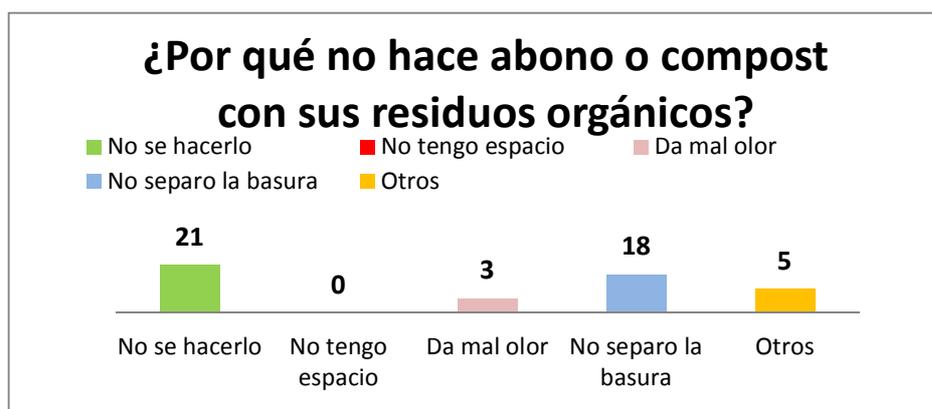
Cuadro N° 8

¿Por qué no hace abono o compost con sus residuos orgánicos?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No sé hacerlo	10	38,46
No tengo espacio	0	0,00
Da mal olor	3	11,54
No separo la basura	8	30,77
Otros	5	19,23
TOTAL	26	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 10



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Los moradores encuestados de la ciudadela “Rocafuerte” en referencia a la pregunta porque no hacen abono o compost con sus residuos orgánicos supieron expresar con una mayor frecuencia no saber hacerlo, los demás habitantes encuestados dicen no separar la basura optan por colocar en los recipientes para almacenarla hasta su posterior recolección fue lo que indicaron al momento de encuestar.

9.- ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?

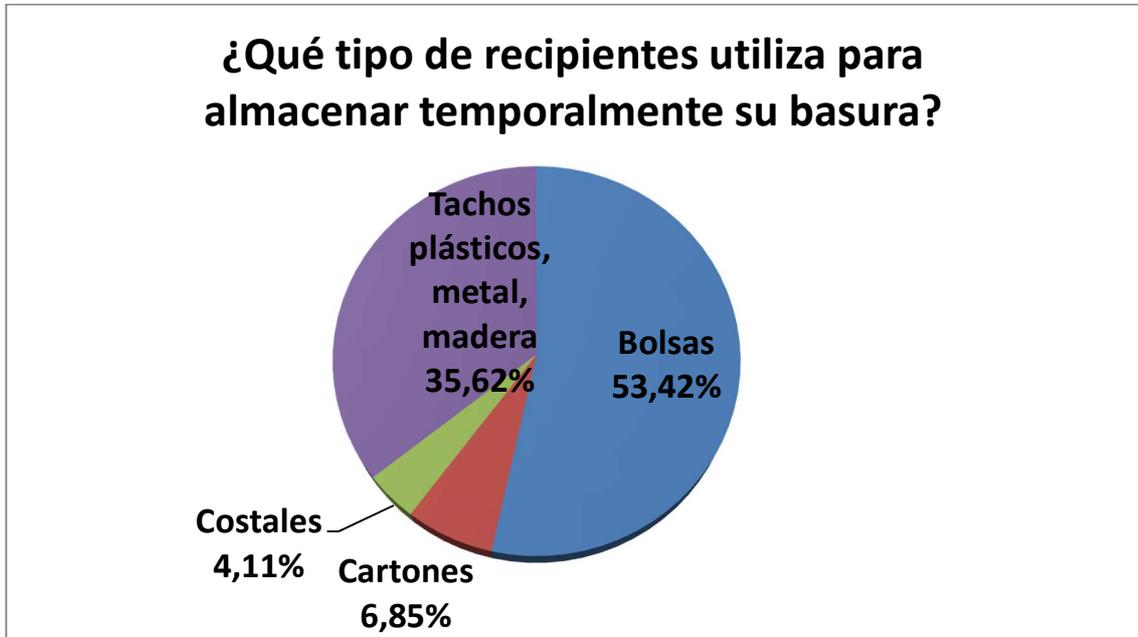
Cuadro N° 9

¿Qué tipo de recipientes utiliza para almacenar temporalmente su basura?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Bolsas	39	53,42
Cartones	5	6,85
Costales	3	4,11
Tachos plásticos, metal, madera	26	35,62
Otros	0	0,00
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 11



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.
CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

En la pregunta nueve la alternativa de almacenamiento temporal de basura de más alto porcentaje fue la de bolsas plásticas con un 53,42%, seguida por los tachos de material plástico, metal y madera con un 35,62%, la alternativa de usar cartones obtuvo un 6,85% y el porcentaje más bajo fue el uso de costales con un 4,11%.

10.- ¿Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?

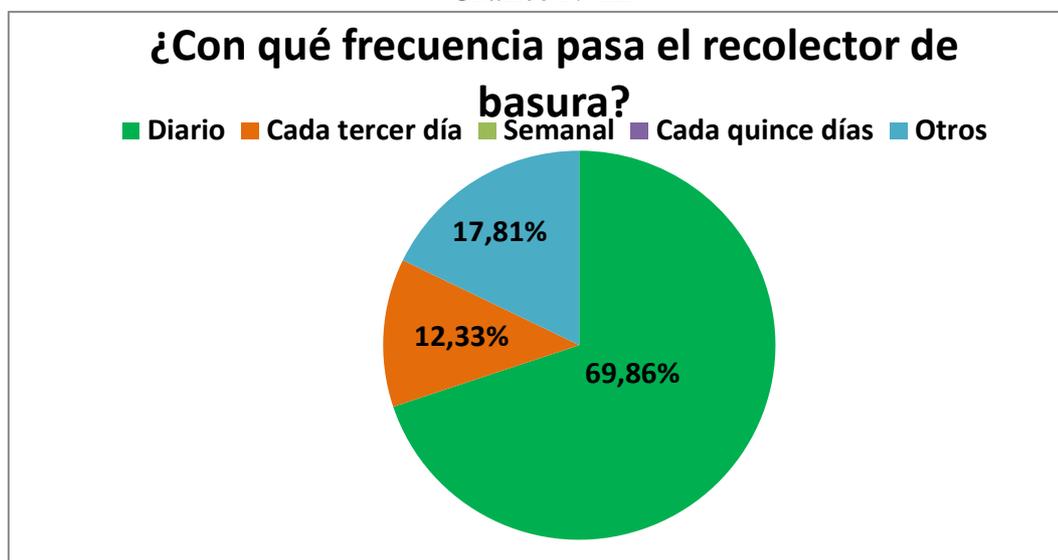
Cuadro N° 10

¿Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Diario	51	69,86
Cada tercer día	9	12,33
Semanal	0	0,00
Cada quince días	0	0,00
Otros	13	17,81
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 12



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta diez en la que se quiere conocer la frecuencia con la que pasa el recolector de basura en la ciudadela, indicaron en un 69,86% el recolector pasa diariamente, mientras que la alternativa otros con el 17,81% haciendo referencia a que ciertos moradores de la ciudadela por el horario de sus trabajos u otros asuntos no sacan la basura para que sea recogida por el recolector sino que la lanzan en los terrenos baldíos y 12.33% nos indica que por lo menos cada tres día.

Nos indicaron la mayor parte de los encuestados que la basura es recolectada diariamente por el recolector lo que hace posible que los desechos sólidos sean manejados de mejor forma, pero el problema se acentúa en los fines de semanas o días feriados, donde las familias tienden a pasar más tiempo en sus hogares y por ende va haber mayor cantidad de desechos sólidos, lo que hace que ocurra el almacenamiento en los terrenos baldíos para evitar tener la basura en sus casa, para ello hay que buscar una adecuada forma de manejo y una correcta evacuación de la basura ya que los fines de semana y los días feriados en donde el recolector no hace su recorrido se aglomera la basura y con las altas temperaturas que suelen darse en los días calurosos su descomposición se acelera produciendo mal olor y hace que aparezcan ciertos vectores como: moscas, roedores, etc., que son causantes de enfermedades.

11.- ¿Conocen en su casa algo sobre el reciclaje de la basura?

Cuadro N° 11

¿Conocen en su casa algo sobre el reciclaje de la basura?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	71	97,26
NO	2	2,74
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 13



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

En la encuesta realizada a los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” sobre tener conocimientos de reciclaje, la mayoría de los encuestados en un 97,26 % indica que “Si” conoce sobre el reciclaje y el 2.74 % manifestó que “No” conocen nada sobre el reciclaje.

Los resultados indican que la mayoría de los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” si conocen de actividades de reciclaje especialmente de ciertos materiales.

Mediantes talleres de capacitación a los moradores de la ciudadela “Rocafuerte se mejorarán sus conocimientos en reciclaje de los desechos sólidos, además con la separación de desechos orgánicos se evitará la contaminación de su entorno.

Los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” tienen disposición de participar activamente en campañas de reciclaje con el respaldo de las autoridades municipales del cantón.

La comitiva de la ciudadela Rocafuerte debería hacer un análisis para así realizar la petición al Ilustre Municipio de Manta para desarrollar capacitaciones sobre temas como el reciclaje de los desechos sólidos y conjuntamente la separación de los desechos urbanos ya que gran parte de los ciudadanos que habitan tienen gran interés para ser instruidos sobre estos procesos.

12.- ¿Qué tipo de materiales cree usted que se puede reciclar?

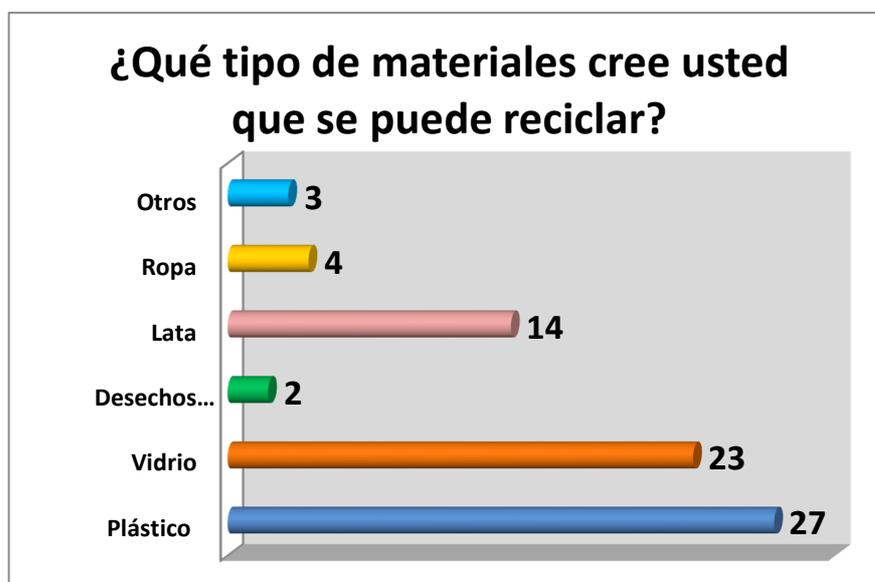
Cuadro N° 12

¿Qué tipo de materiales cree usted que se puede reciclar?		
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Plástico	27	36,99
Vidrio	23	31,51
Desechos cocina	2	2,74
Lata	14	19,18
Ropa	4	5,48
Otros	3	4,11
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 14



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

En la encuesta realizada a los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” acerca de qué tipo de materiales se pueden reciclar los encuestados dentro de las alternativas indican que el material más reciclable en su mayoría es el plástico con una frecuencia de 27, otros habitantes indican al vidrio con una frecuencia 23, las latas también son consideradas por los moradores con una frecuencia de 14%, en menor frecuencia se encuentra ropa con 4 y por último se encuentran otros materiales con 3 y desechos orgánicos con una frecuencia de 2.

Los resultados indican que la mayoría de los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” conocen los materiales reciclables, muchos de ellos tratan de almacenar sus desechos de acuerdo a su composición sea esta cartones, plástico y vidrio.

Los moradores de la ciudadela “Rocafuerte con la finalidad de mejorar el aspecto ambiental tiene un cronograma de recolección de desechos reciclables el cual es diario en las primeras horas de la mañana, es realizado por los llamados “recicladores”, ellos retiran de las bolsas, o tachos de basura, los cartones y plásticos aportando así con el reciclaje.

13.- Niveles de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

Cuadro N° 13

En el lugar donde vives se practican algunas técnicas de reciclaje		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
NO	6	8,22
SI	67	91,78
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 15



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Nos da a conocer si los moradores encuestados en la ciudadela “Rocafuerte” manejan formas de reciclar, indicando “SI” en un 91,78% que conocen la práctica de técnicas de reciclaje y un 8,22% “NO” la practican.

Los moradores aunque no coloquen sus desechos en recipientes diferenciados si hay personas que lo hacen a diario antes de que pase el carro recolector, lo hacen tres personas; realizan separación de materiales que son útiles para ellos como: cartón, plástico y vidrio, lo hacen porque les genera un aporte económico en sus ingresos.

Hay ciertos moradores de la ciudadela que realizan la recolección de desechos orgánicos, hay una persona encargada de hacer la recolección diaria hasta dos veces al día, manifestando que con ellos alimentan animales domésticos.

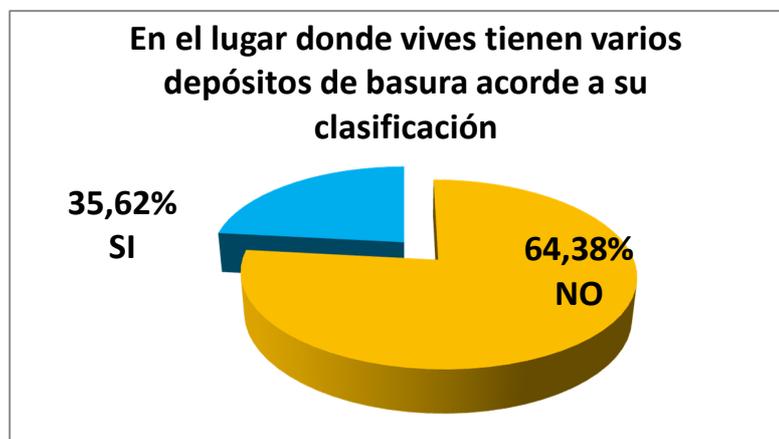
Cuadro N° 14

En el lugar donde vives tienen varios depósitos de basura acorde a su clasificación		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	26	35,62
NO	47	64,38
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 16



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

En referencia los moradores encuestados en la ciudadela “Rocafuerte” dan a conocer si en el lugar donde viven hay depósitos acorde a su clasificación, indicando “NO” en un 64,38% y “SI” en un 35,62%.

Los moradores indican que aunque los últimos años se ha trabajado en el reciclaje de desechos sólidos, y mantener los terrenos baldíos limpios, es notable aún la falta de contenedores para este fin. Por lo tanto los moradores realizan la separación de sus desechos dentro de sus viviendas hasta horas previas al paso del recolector municipal.

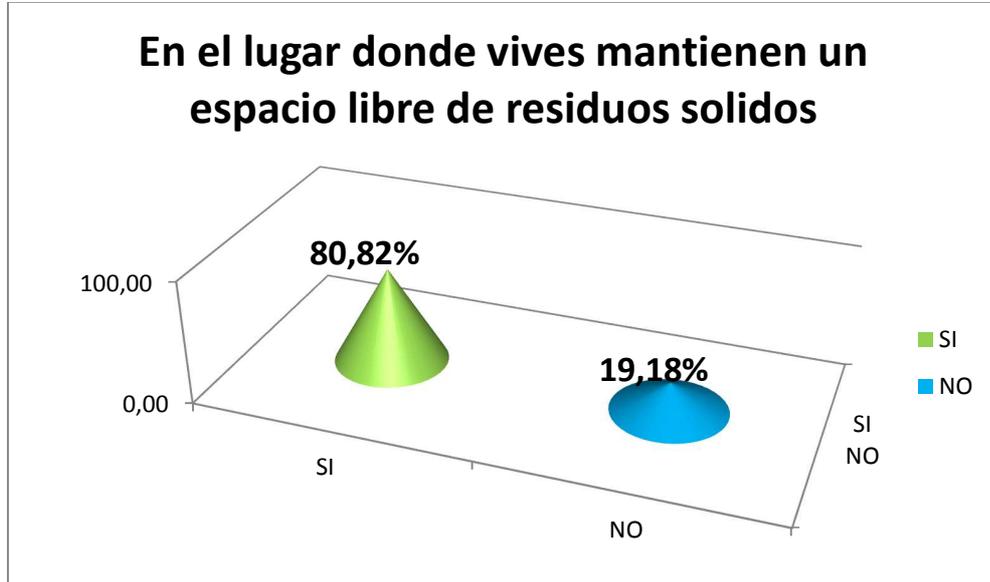
Cuadro N° 15

En el lugar donde vives mantienen un espacio libre de residuos solidos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	59	80,82
NO	14	19,18
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 17



FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Nos da a conocer si los moradores encuestados en la ciudadela “Rocafuerte” mantienen lugares libres para los desechos sólidos presentando un mayor porcentaje los que si mantienen un lugar libre para el almacenamiento de los desechos con un 80,82% vs. un 19,18% de moradores que no tienen lugares adecuados.

Dentro de la investigación pudimos constatar que en gran mayoría los moradores mantienen sitios dentro de sus hogares donde almacenan la basura, para evitar que animales puedan romper las fundas y regar los desechos.

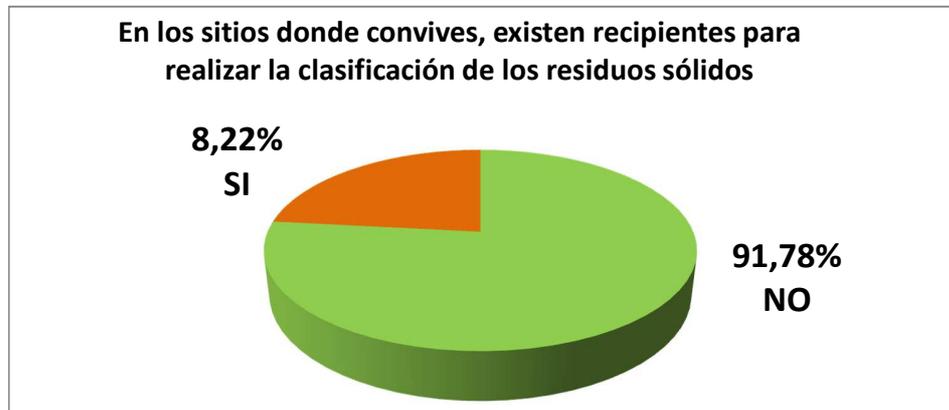
Cuadro N° 16

En los sitios donde convives, existen recipientes para realizar la clasificación de los residuos sólidos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	8,22
NO	67	91,78
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 18



FUENTE: Habitantes de la ciudadela “Rocafuerte”.

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

Nos da a conocer si los moradores encuestado en la ciudadela “Rocafuerte” tienen recipientes para realizar la clasificación de los residuos sólidos en un 91.78% dijeron que NO y un mínimo porcentaje el 8.22% dijeron que SI.

En efecto de los alrededores de la ciudadela “Rocafuerte” se puede observar que no cuenta con recipientes para la clasificación de los residuos sólidos, hay que tomar en cuenta que la ciudadela no cuenta con áreas verdes y mucho menos con áreas adecuadas para el depósito de desechos sólidos.

Hay moradores de la ciudadela que dentro de sus veredas poseen depósitos de metal o plásticos para almacenar sus desechos sólidos.

Cuadro N° 17

Las personas que convives contigo practican la separación adecuada de residuos sólidos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	56	76,71
NO	17	23,29
TOTAL	73	100,00

FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Gráfico N° 19



FUENTE: Habitantes de la ciudadela "Rocafuerte".

CREADO POR: Gabriela Solórzano.

Análisis e interpretación

En referencia a conocer si las personas que conviven contigo practican la separación adecuada de desechos sólidos un 76.71% indicaron que SI y un 23.29% dijeron que NO.

Esto nos da a entender que no existe la cultura de separación adecuada de residuos sólidos domiciliarios.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Los resultados indican que la mayoría de los desechos sólidos que se generan en la ciudadela “Rocafuerte” son plástico, cartón, vidrio, papel y desechos orgánicos.
2. Según los resultados indican que los moradores se ven afectados de residuos sólidos domiciliarios, debido a la acumulación en los terrenos baldíos, lo que genera daño al suelo y aire por la presencia de roedores, animales domésticos y moscas que pueden llegar a producir enfermedades a los habitantes del sector.
3. La propuesta que se realizó sobre el Plan de manejo ambiental nos ayudara a tener un control sobre los desechos sólidos domiciliarios en la ciudadela “Rocafuerte” en coordinación con el Ilustre Municipalidad del cantón Manta.
4. Una vez iniciada la encuesta, se trabajó conjuntamente con el Comité Barrial de la ciudadela, los moradores tomarán conciencia, y se realizarán por parte de la directiva del comité trámites pertinentes con el Municipio en funciones para que a través de su gestión se dé un mayor control en cuanto a la recolección de los desechos por parte de los encargados de la recolección.

5. Los moradores realizan la recolección de desechos orgánicos empleados para la alimentación de animales domésticos y de desechos reciclables, como lo es el cartón, plásticos, que son los más relevantes actualmente se cuenta con un cronograma establecido para dicho fin.

6. Se realizó la divulgación de los resultados con los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” y la participación activa de los representantes del Municipio de Manta, para dar a conocer que se necesita de áreas verdes y de depósitos de recolección de desechos sólidos para el reciclaje con lo cual aún en la actualidad no cuentan.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Reciclar los desechos sólidos en la ciudadela “Rocafuerte” como son el cartón, plástico, papel y desechos orgánicos.
2. Generar campañas de recolección, para mantener la limpieza de los terrenos baldíos y así poder reducir la afectación que pueden formar los desechos sólidos domiciliarios.
3. Contar con un eficaz manejo y control de los desechos sólidos que se generan en la ciudadela “Rocafuerte” en coordinación con el Ilustre Municipio del Cantón Manta.
4. Realizar una divulgación eficiente de los resultados con los ciudadanos que habitan de la ciudadela “Rocafuerte” para que participen activamente en el mejoramiento del ornato de la ciudadela.

CAPITULO VI

6 PROPUESTA

EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA CIUDADELA ROCAFUERTE PARROQUIA LOS ESTEROS DEL CANTÓN MANTA.

6.1 JUSTIFICACIÓN

La falta de conocimiento y conciencia de los moradores de la ciudadela “Rocafuerte”, ha desencadenado que exista la acumulación de residuos sólidos domiciliarios además, la falta de depósitos recolectores y la despreocupación municipal conducen aún mal manejo y aprovechamiento integral de los residuos sólidos que se generan. Con este proyecto, se beneficiaran los moradores en general e indirectamente la comunidad municipal, porque se crean bases para una cultura ciudadana ambiental que haga un buen manejo de los residuos generados por ellos mismos, previniendo la acumulación de los residuos. La situación del manejo de los desechos sólidos en la Ciudadela Rocafuerte, lleva a establecer que existe una falta de educación de todos los actores involucrados, con el perjuicio a la salud de los habitantes del lugar y el deterioro del ambiente en la parroquia.

El tema planteado Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios Generados en la Ciudadela Rocafuerte justifica plenamente la realización de un estudio de causas y efectos por la presencia de la basura y la elaboración de un manual de manejo de residuos sólidos para los habitantes del sector, ya que es un proceso de aprendizaje permanente donde los habitantes adquieran valores ambientales, desarrollen habilidades, actitudes y criterios necesarios para tomar decisiones a favor de un ambiente saludable.

6.2 FUNDAMENTACIÓN

Una de las preocupaciones más importantes de la actualidad, es la presencia de la basura y su manejo para mejorar la calidad de vida y el entorno natural. Los residuos sólidos domiciliarios llamados comúnmente “basura” han tomado considerable importancia debido a la gran cantidad que se genera a diario y a la diversidad de su composición. Este fenómeno se produce fundamentalmente por la exposición demográfica y la industrialización de los productos de consumo, entre otros aspectos. Muchos autores coinciden en que la basura es una mezcla de desechos sólidos que se generan a consecuencia de las actividades humanas, como son las de medio agrícola, industrial, comercial, doméstico y de servicio.

Casi siempre, al referirnos a la basura, la consideramos algo desagradable, inútil y estorbosa, que nos impulsa a deshacernos inmediatamente de ella sin importarnos si lo hacemos en forma adecuada.

Debido a la falta de una educación ambiental apropiada en varias poblaciones de nuestro país se produce un manejo inadecuado y mala disposición de los residuos sólidos domiciliarios causando problemas comunes que se presentan en gran parte de las ciudades de nuestro país, como son los focos de infección y terminar con muchas especies vegetales y animales. Por ello, es necesario reflexionar sobre la generación diaria de basura en nuestras viviendas, en el trabajo, en las instituciones, en los comercios, en las industrias, etc., que provoca la producción de verdaderas montañas de residuos sólidos que son acumuladas en terrenos baldíos, barrancos, vías públicas, etc.

6.3 OBJETIVOS

- Analizar un diagnóstico ambiental con relación al manejo de los desechos sólidos en la Ciudadela Rocafuerte.
- Determinar la situación actual del manejo de desechos sólidos con la finalidad de diseñar el manual de manejo.
- Elaborar un manual para el manejo de los desechos sólidos para su aplicación.
- Concienciar a los actores, sobre la importancia de mantener un ambiente sano y limpio.
- Difundir la experiencia sobre el manejo de desechos sólidos a otros sectores de la Ciudad de Manta.

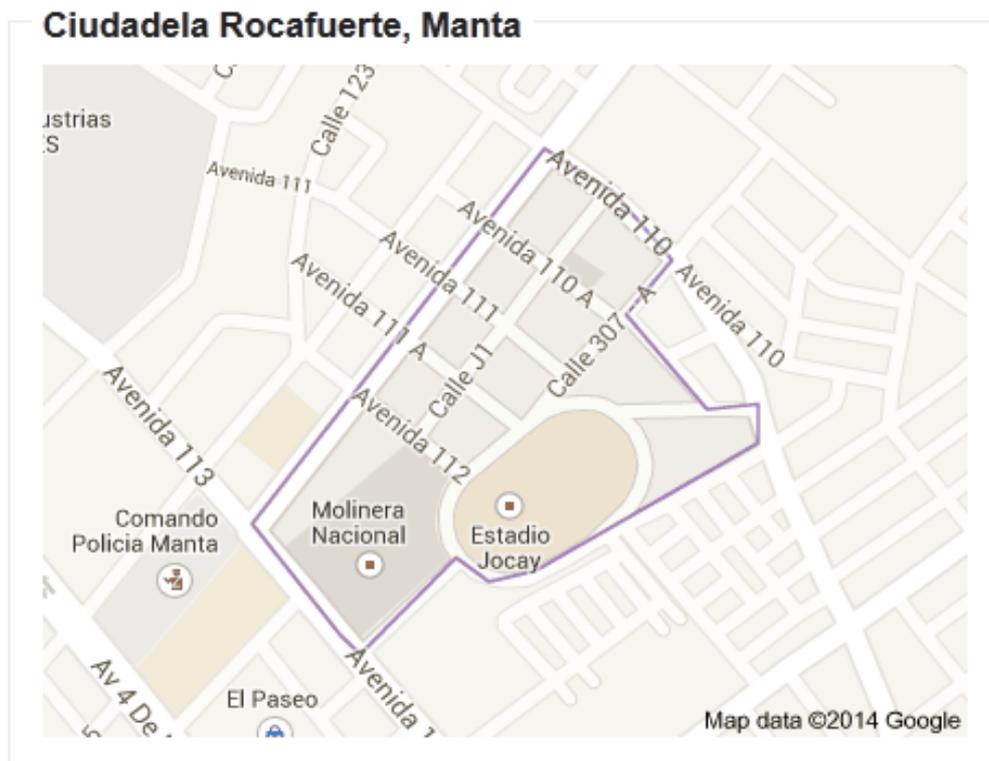
6.4 IMPORTANCIA

Frente a esta realidad la mejor alternativa es aplicar los conceptos de la educación ambiental incorporando varias temáticas y en especial sobre el manejo adecuado de la basura ya que es uno de los factores negativos más visibles en nuestro sector.

La población del Ecuador según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 era de 14.483.499 millones de habitantes, registrándose que un 77% de los hogares elimina la basura a través de carros recolectores y el restante 23% la elimina de diversas formas, así por ejemplo la arroja a terrenos baldíos o quebradas, la quema, la entierra, la deposita en ríos o canales, etc. Según datos provistos por el Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos, el MIDUVI y otras instituciones, se determinó que el servicio de recolección de residuos sólidos tiene una cobertura nacional promedio del 84,2% en las áreas urbanas y del 54,1% en el área rural, la fracción no recolectada contribuye directamente a la creación de micro basurales descontrolados. Apenas un 24% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados ha iniciado procesos de separación en la fuente, 26% procesos de recuperación de materia orgánica y 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios. El 73,4% de los vehículos de recolección del país son compactadores y se tiende a no utilizar equipos abiertos. El 70% de los equipos supera la vida útil de 10 años. Solo el 28% de los residuos son dispuestos en rellenos sanitarios, sitios inicialmente controlados que con el tiempo y por falta de estabilidad administrativa y financiera, por lo general, terminan convirtiéndose en botaderos a cielo abierto. El 72% de los

residuos restantes es dispuesto en botaderos a cielo abierto (quebradas, ríos, terrenos baldíos, etc.), que provocan inconvenientes e impactos de diferente índole como taponamiento de cauces de agua y alcantarillado, generación de deslaves, proliferación de insectos y roedores; que traen consigo problemas ambientales y de salud a la población. Actualmente la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por lo que se requiere de un manejo integral planificado de los residuos.

6.5 UBICACIÓN SECTORIAL



6.6 FACTIBILIDAD

Dentro del proyecto se observó que es un sustento económico los procesos de reciclaje; esto es la comercialización de los productos para convertirlos en materia prima, por lo anterior se debe tener en cuenta que, cuando se pretende llevar a cabo un proceso de manejo de residuos sólidos domiciliarios es fundamental conocer a profundidad la cultura en la que se encuentra inmersa el área de estudio, es por esto que, para la factibilidad de la presente propuesta se reconoció cual era el manejo que tradicionalmente le daban las personas de la institución pública a los residuos sólidos no biodegradables y por lo tanto se sentaron bases para formular la estrategia de educación ambiental, ya que la forma para que una sociedad actúe, se debe directamente al grado educativo y concientización que tengan, por ende mejor serían los procesos culturales.

6.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta de un manejo de residuos sólidos domiciliarios se da frente al panorama que se observa en la ciudadela “Rocafuerte” y debido a los impactos generados, por los factores ambientales que se daban se empezó con el control y seguimiento permanente para buscar mecanismos que sirvieran para la mitigación de los residuos adoptando conciencia en los moradores y dirigencia con la comitiva de la ciudadela para que encamine los requerimientos al municipio para que mejoren los métodos de disposición final de los residuos, que abarque cada proceso desde la generación de desechos en los hogares hasta la disposición final.

6.8 DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS

La población beneficiada son los moradores de la ciudadela “Rocafuerte” en general; por que estimula a la formación de bases para una cultura ambiental en la recolección y reciclamiento de los residuos sólidos domiciliarios, luego los recicladores que se benefician al abastecerse de los materiales reciclados que se convierten en su materia prima como fuente de ingresos o para la realización de actividades en arte, lúdica, decoración, y por último nuestra ciudad “Manta” al contar con un buen Manejo de los residuos sólidos.

6.9 PLAN DE ACCIÓN

Los moradores de la ciudad del “Rocafuerte” a través de su comitiva deberán ejecutar el proyecto ante la Ilustre Municipalidad de Manta para su viabilidad en el entorno ambiente, como en la reducción de residuos sólidos en el sector a través de su departamento de Higiene y Sanidad.

6.10 ADMINISTRACIÓN

El proyecto estará administrado por la comitiva de la ciudadela “Rocafuerte” que es el ente que dirige cada una de las necesidades que tiene la ciudadela y los moradores que deben hacer llegar sus peticiones.

6.11 FINANCIAMIENTO

El proyecto se financiara a través de la Ilustre Municipalidad del Cantón Manta.

6.12 PRESUPUESTO

El presupuesto se dará ha través de la Ilustre Municipalidad del Cantón Manta una vez que sea aprobado para que este genere la partida asignada al Departamento de Higiene y Sanidad.

6.13 EVALUACIÓN

El proyecto es ambiental y económicamente viable, mismo que puede ser direccionado a corto plazo reduciendo de manera considerable la recolección de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudadela “Rocafuerte” y beneficiando de inmediato a los moradores.

6.14 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TIEMPO	MES - 1	MES - 2	MES - 3	MES - 4	MES - 5	MES - 6
ACTIVIDADES						
FASES	FASE - 1		FASE - 2		FASE - 3	
FECHA						
<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de información • Charlas • Sensibilización 						
Capacitación: Recolección y clasificación de Residuos Sólidos domiciliarios						
Capacitación sobre procesos de elaboración de productos con el material reciclados						
Jornada de Limpieza y de recolección de residuos Sólidos.						
Proceso de Clasificación y Reciclamiento de Residuos						
Elaboración y Aplicación de los Residuos en productos de reutilización						
Evaluación del proyecto y retroalimentación						

BIBLIOGRAFÍA

- 1. BOTELLA, M., CARDELÚS, J., CASTELLÓ, J.I., CUCURRULL, D., FOLCH, R. & PELLICER, N. (1997) Los residuos sólidos urbanos: el tratamiento de basuras y su impacto ambiental. Barcelona.**
- 2. CALVO, F., FEMENIAS, M. FONTOIRA, G., FORCADA, C. GARCÍA, G., GONZÁLEZ, F., et al (1997) Enciclopedia del ,medio ambiente humano: recogida de residuos (vol 7): Sevilla: Cerro alto editorial.**
- 3. CHAMBERS, B., NICHOLSON, N., SMITH, K., PAIN B., CUMBY, T., & SCOTFORD, I. (2001) Making better use of livestock manures on grassland (vol.II) Managing Livestock.**
- 4. CHILE, FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO (2005). Diseño de sistema de tratamiento y aprovechamiento de purines de origen bovino. Temuco: González Sepúlveda.**

5. **CORTES, S.** (2006) Las soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos.
6. **ELÍAS CASTELLS, X.** (2000) Reciclaje de residuos industriales. Ecuador: Díaz de Santos.
7. **ELÍAS CASTELLS, X.** (2005) Tratamiento y valorización energética de residuos. Ecuador: Díaz de Santos.
8. **ELÍAS CASTELLS, X.** (2006) Gestión de residuos municipales. Barcelona: UPC.
9. **FAO.** (1993) La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola.
10. **GUTIÉRREZ URETA, G.L.** (2006) Efecto de los purines sobre el medio ambiente y su tratamiento. Eco sostenible.
11. **HERNÁN VALENCIA,** (2002) Municipios Rurales y Gestión Local Participativa en Zonas de Montana; Ecuador: Condensa.

- 12. JOSÉ SUÁREZ TORRES, (1992)** Medio Ambiente y Salud en el Ecuador; University of Texas: Fundación Natura.
- 13. JUNTA DE RESIDUS (1997)** Memoria de la Junta de Residus de 1994. Catalunya.
- 14. LIPASAN (2005).** La gestión de los residuos urbanos. Sevilla.
- 15. MARIMÓN SUNYOL, R. (1980)** Los residuos sólidos urbanos: análisis de un servicio municipal. Madrid: Moneda y Crédito.
- 16. MARTÍNEZ, XAVIER. (2007)** Gestión y tratamiento de residuos agrícolas.
- 17. MONTAÑÉS SAN JUAN, M.T. (2005)** Residuos Industriales. Legislación vigente. España: Infoenviro.
- 18. SOLIVA TORRENTÓ, M., (2000)** El compostaje como actividad industrial aplicada a la gestión de los residuos orgánicos. Cuarta jornada técnica sobre la Gestión de Residuos Municipales. El compostaje: Vol. 4. Barcelona: UPC.

- 19. TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H. & VIGIL, S.A. (1996)**
Gestión integral de residuos sólidos. Madrid: Mc. Graw Hill.
- 20. <http://definicion.de/residuo/>**
- 21. <http://fenomenosdelanaturaleza3.blogspot.com/>**
- 22. <https://maps.google.com/>**
- 23. <http://sustentable.morelos.gob.mx/categoria/temas/residuos/gestion-integral-residuos>**
- 24. http://www.adra.org.pe/es/archivos/publicaciones/pub_643_23.pdf**
- 25. <http://www.cima.org.ar/Ley25916RSU.htm>**
- 26. <http://www.medioambiente.sanluis.gov.ar/MAmbienteWeb/Contenido/Pa>**
- 27. <http://www.opds.gba.gov.ar/index.php/leyes/ver/241>**
- 28. <http://www.planetica.org/clasificacion-de-los-residuos>**

ANEXOS

ANEXOS

Tus respuestas serán confidenciales y servirán únicamente para mejorar la
calidad de VIDA de nuestra ciudadela

Datos de encuesta

“MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA CIUDADELA ROCAFUERTE”

Datos de los encuestados:

1. **Sexo:** Masculino Femenino

2. **Edad:**

3. **Número de personas que viven en la casa:**

4. **Ocupación**

Agricultura Educativa Comerciante

Ama de casa Estudiante Profesional

Otro

5. **Nivel de Educación**

Primaria Universidad

Secundaria Postgrado

Ninguna

6. ¿Qué hace usted con la basura?

La quema La coloca en lugares para su recolección

La arroje en terrenos baldíos Otro

7. ¿Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos?

Si No

7 Si, la respuesta es no. ¿Por qué?

No sé hacerlo No tengo espacio Da mal olor No separo la basura

Doy a los animales domésticos Otro

8 ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?

Bolsas Cartones

Costales Tachos plásticos

Tachos metal Tachos madera

Otro

9 ¿Con que frecuencia pasa el recolector de basura?

Diario Cada tercer día

Semanalmente Cada 15 días Otro

10 ¿Conocen en su casa algo sobre el reciclaje de la basura?

Si No

11 ¿Qué tipos de materiales cree usted que se pueden reciclar? (Se puede dar más de una respuesta)

Plástico Vidrio Desechos de cocina

Latas Ropa Otros

12 Indica tu nivel de acuerdo/desacuerdo con las siguientes afirmaciones.

Residuos sólidos en el lugar de vivienda	SI	NO
En el lugar donde vives practican técnicas de reciclaje.		
En el lugar donde vives tienen varios depósitos de basuras acorde a una clasificación.		
En el lugar donde vives mantienes un espacio libre de residuos sólidos.		
En los sitios donde convives, existen recipientes para realizar la clasificación de los residuos sólidos.		
Las personas que conviven contigo practican la separación adecuada de residuos sólidos.		

TERRENOS BALDÍOS



VEREDAS CON MALEZA Y DESECHOS



VEREDAS CON MALEZA



MATERIALES UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS



MATERIALES UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS



RECOLECCIÓN DE DESECHOS INTRA DOMICILIARIO



RECOLECCIÓN DE DESECHOS INTRA DOMICILIARIO



DESECHOS ORGÁNICOS COMO ABONO



PERSONAL EN LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS DOMICILIARIO



PERSONAL EN LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS DOMICILIARIO



LIMPIEZA DE TERRENO BALDÍO



LIMPIEZA DE TERRENO BALDÍO



ENCUESTA A MORADORES DEL SECTOR

