



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL DEL
CANTÓN GUAMOTE-CHIMBORAZO”**

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PRESENTADO POR

PAMELA VANESSA NOVILLO LEÓN

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

A mis padres: Carmen y Gaspar por su ejemplo de amor, superación, trabajo y entrega.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mi madre Auxiliadora por todas las bendiciones derramadas sobre mí.

A mis padres por su ejemplo de vida, y principalmente a mi mami Carmita por su amor y apoyo incondicional en los momentos difíciles.

A Víctor por su amor y comprensión en todo momento.

A Gaspar y Mayra por su cariño.

A mis angelitos: Bryan, Emily y Emiliano, por su inocencia y alegría.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por los conocimientos adquiridos durante mi formación profesional.

A la Dra. Jenny Moreno y al Ing. Hannibal Brito por guiarme en la elaboración de este trabajo.

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Pamela Vanessa Novillo León soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenecen a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIA QUÍMICAS

El tribunal de tesis certifica que: El trabajo de investigación “**DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN GUAMOTE - CHIMBORAZO**”, de responsabilidad de la señorita Pamela Vanessa Novillo León ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizado su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Silvio Álvarez		
DECANO DE LA FACULTAD	-----	-----
DE CIENCIAS		
Dra. Nancy Veloz		
DIRECTORA DE LA ESCUELA	-----	-----
DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Dra. Jenny Moreno		
DIRECTORA DE TESIS	-----	-----
Ing. Hanníbal Brito M.		
MIEMBRO DE TRIBUNAL	-----	-----
Sr. Carlos Rodríguez		
DIRECTOR CENTRO	-----	-----
DE DOCUMENTACIÓN		
NOTA DE LA TESIS ESCRITA	-----	

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
OPS	Organización Panamericana de la Salud
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador
CIGER	Comité Interinstitucional de Cooperación y Coordinación para la Gestión de Residuos
GIDS	Gestión Integral y Sostenible de Desechos Sólidos
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
PPC	Producción Per Cápita
PMRS	Plan de Manejo de Residuos Sólidos
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
CRETIVP	Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Volatilidad y Patogenicidad
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
TULAS	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
Kg/hab/día	Kilogramo por habitante por día
GADCG	Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote
Km²	Kilómetro cuadrado
msnm	Metros sobre el nivel del mar
°C	Grados Celcius
dB	Decibel
mm	Milímetros
pH	Potencial de Hidrógeno
hab/Km²	Habitante por kilómetro cuadrado
RS-O	Residuos Orgánicos
RS-P	Residuos Peligrosos
RS-IR	Residuos Inorgánicos Reciclables
RS-INR	Residuos Inorgánicos no Reciclables
Km	Kilómetros
m³/mes	Metros cúbicos por mes
m³/día	Metros cúbicos por día
m³/semana	Metros cúbicos por semana
Kg/semana	Kilogramo por semana
RS	Residuo Sólido
RSR	Residuo Sólido Reciclable
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
H	Altura

N	Tamaño de la población
p	Probabilidad de éxito
No.	Número
q	Probabilidad de fracaso
V	Volúmen
w	Peso Inicial de la muestra
Z_(α)	Nivel de confianza
3Rs	Reducir, Reutilizar y Reciclar
PET	Tereftalato de Polietileno

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pp:
PORTADA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
DERECHOS DE AUTOR	
HOJA DE FIRMAS	
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	
ÍNDICE DE CONTENIDOS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
RESUMEN.....	I
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN	V
ANTECEDENTES.....	VII
JUSTIFICACIÓN	X
OBJETIVOS	XII
GENERAL	XII
ESPECÍFICOS	XII
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO.....	13
1.1 RESIDUOS SÓLIDOS	13
1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	13
1.1.2 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).....	17
1.1.3 SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	28
1.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	30
1.2.1 ASPECTOS ASOCIADOS AL MANEJO DE LOS R.S.....	30
1.2.2 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO DE R.S	32

CONTENIDO	Pp:
1.2.3 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS)	33
CAPÍTULO II	
2. PARTE EXPERIMENTAL	37
2.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE.....	37
2.1.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS.....	37
2.1.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	37
2.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	43
2.1.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ANTRÓPICO	48
2.2 METODOLOGÍA	56
2.2.1 DIAGNÓSTICO	56
2.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	57
2.3.1 PLAN DE MUESTREO	58
2.4 TÉCNICAS	69
2.4.1 OBTENCIÓN DE VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	69
2.4.2 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LA DENSIDAD	73
2.4.3 RESULTADOS DENSIDAD SUELTA Y COMPACTADA	75
2.4.4 ESTIMACIÓN TEÓRICA DE PPC DE LA CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN GUAMOTE - CHIMBORAZO	75
CAPÍTULO III	
3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	79
3.1 TABULACIÓN DE ENCUESTAS	79
3.1.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	79
3.1.2 BARRIDO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	84
3.1.3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	92
3.1.4 RESPONSABILIDAD CIUDADANA.....	104
CAPÍTULO IV	
4. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE R.S.....	111
4.1 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL ÁREA DEL PROYECTO.....	111
4.1.1 DATOS GENERALES DEL CANTÓN.....	111
4.1.2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	112

CONTENIDO	Pp:
4.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	113
4.2.1 GENERAL	113
4.2.2 ESPECÍFICOS	113
4.3 MARCO LEGAL DEL PROYECTO	113
4.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	114
4.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA.....	114
4.3.3 LEY ORGÁNICA DE SALUD	117
4.3.4 ORDENANZA QUE REGULA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN GUAMOTE	117
4.4 FRECUENCIA DE GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA CANTONAL DE GUAMOTE	119
4.5 PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA FUENTE.....	119
4.6 PROGRAMA DE BARRIDO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	120
4.6.1 ESTADO ACTUAL DE LA RECOLECCIÓN DE LOS R.S.....	120
4.6.2 RUTAS DE RECOLECCIÓN Y FRECUENCIA	121
4.7 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	127
4.8 PROGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE R.S	141
4.9 PROGRAMA DE MEDIDAS PARA EL ACOPIO TEMPORAL, MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	142
4.9.1 ACOPIO TEMPORAL	142
4.9.2 ALMACENAMIENTO.....	143
4.9.3 MANEJO DE RESIDUOS.....	143
4.9.4 TRANSPORTE DE RESIDUOS	144
4.9.5 DISPOSICIÓN FINAL	144
4.9.6 COMPROMISOS.....	144
4.9.7 SEGUIMIENTO	145
4.10 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	146

CONTENIDO	Pp:
CAPÍTULO V	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
5.1 CONCLUSIONES	147
5.2 RECOMENDACIONES	148
CAPÍTULO VI	
6. BIBLIOGRAFÍA	150
ANEXOS	156
ANEXO N° 1	156
ANEXO N° 2	161
ANEXO N° 3	166
ANEXO N° 4	167
ANEXO N° 5	185
ANEXO N° 6	190

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pp:
1- Mapa Sistema Integral de Residuos Sólidos.....	34
2 - Mapa del Cantón Guamate.	38
3 – Mapa orográfico del Cantón Guamate.....	40
4 – Mapa hidrográfico del Cantón Guamate.....	41
5 – Mapa de pendientes del Cantón Guamate.....	42
6 - Distribución del Sistema de muestreo	60
7 - Residuo sólido	128
8 – Residuos Orgánicos.....	129
9 – Residuos inorgánicos	130
10 – Efectos de los residuos sólidos en la salud.....	131
11 – 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar	134
12 – Importancia del reciclaje.....	135
13 – Compost	136
14 - Compostaje	137
15 – Compostaje en montón.....	138
16 – Ruta de recolección de muestras	166

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA	Pp:
1 – Preparación a la población para muestreo.....	63
2 – Levantamiento de información, entrega y etiquetado de fundas plásticas	64
3 – Recolección de muestras	64
4 – Acopio de muestras	64
5 – Pesaje de las muestras	65
6 – Caracterización de las muestras	66

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pp:
1 – Clima General de la Zona de Estudio	39
2 – Flora de la zona de estudio.....	44
3 - Fauna de la zona de estudio	46
4 - Distribución de la tierra de acuerdo al uso actual, cantón Guamote.....	47
5 - Ramas de actividad de la población.....	49
6 – Eliminación de aguas servidas	50
7 – Energía eléctrica.....	51
8 – Procedencia principal del agua.....	52
9 – Tipo de Vivienda.....	54
10 – Niveles de Confianza	61
11 – Distribución de la muestra	62
12 - Zonas de mayor generación de residuos sólidos.....	67
13 - Composición física de los residuos sólidos generados	68
14 – Volumen suelto y compactado en el mes	73
15 – Densidad suelta y compactada en el mes	75
16 – PPC de la cabecera cantonal del cantón Guamote	77
17 – Pregunta N° 1	79
18 – Pregunta N° 2.....	80
19 – Pregunta N° 3.....	81
20 – Pregunta N° 4.....	82
21 – Pregunta N° 5.....	83
22 – Pregunta N° 6.....	84
23 – Pregunta N° 7.....	86
24 – Pregunta N° 8.....	87
25 – Pregunta N° 9.....	88
26 – Pregunta N° 10.....	89
27 – Pregunta N° 11.....	90
28 – Pregunta N° 12.....	91
29 – Pregunta N° 13.....	93
30 – Pregunta N° 14.....	93
31 – Pregunta N° 14.....	95
32 – Pregunta N° 14.....	96
33 – Pregunta N° 14.....	97
34 – Pregunta N° 14.....	98
35 – Pregunta N° 14.....	99
36 – Pregunta N° 15.....	100
37 – Pregunta N° 16.....	101
38 – Pregunta N° 17.....	102
39 – Pregunta N° 18.....	103
40 – Pregunta N° 19.....	104

TABLA**Pp:**

41 – Pregunta N° 20.....	105
42 – Pregunta N° 21.....	106
43 – Pregunta N° 22.....	107
44 – Pregunta N° 23.....	108
45 – Pregunta N° 24.....	109
46 – Pregunta N° 25.....	110
47 – Frecuencia de Generación de Residuos.....	119
48 – Volúmenes sueltos de residuos sólidos.....	121
49 – Pesos de residuos sólidos.....	122
50 - Recolección de residuos orgánicos.....	123
51 - Recolección de residuos inorgánicos.....	124
52 – Ruta de barrido.....	124
53 – Volúmenes sueltos de residuos sólidos reciclables.....	125
54 – Coordenadas de islas de basura.....	126
55 – Cronograma de implementación del Plan de Manejo de residuos sólidos.....	146
56 – Familias a muestrear.....	156
57 – R.S generados en el Barrio San Juan Centro al mes.....	167
58 – R.S generados en el Barrio La Victorias al mes.....	169
59 – R.S generados en el Barrio 24 de mayo al mes.....	171
60 – R.S generados en el Barrio Central al mes.....	173
61 – R.S generados en el Barrio San Pedro al mes.....	175
62 – R.S generados en el Barrio San Juan Samborondón al mes.....	177
63 – R.S generados en el Barrio Los Palomos al mes.....	179
64 – R.S generados en el Barrio San Juan Pro - Mejoras al mes.....	181
65 - Generación total de R.S en la cabecera cantonal.....	183
66 – Resumen Primera Semana (Del 7 al 13 de Enero de 2013).....	185
67 – Resumen Segunda Semana (Del 14 al 20 de Enero de 2013).....	186
68 – Resumen Tercera Semana (Del 21 al 27 de Enero de 2013).....	187
69 – Resumen Cuarta Semana (Del 28 Enero al 03 de Febrero de 2013).....	188
70 – Resumen del Mes de Volúmenes y Densidades Seltas y Compactadas.....	189

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pp:
1 - Autoidentificación de la población según su cultura	48
2 - Ramas de actividad de la población.....	49
3 – Eliminación de aguas servidas	51
4 – Energía eléctrica.....	52
5 – Procedencia principal del agua.....	53
6 – Tipo de Vivienda.....	53
7 – Tasa de Escolaridad	55
8 – Zonas de mayor generación de residuos sólidos	67
9 – Composición de los residuos sólidos generados	69
10 – Pregunta N° 1	80
11 – Pregunta N° 2.....	81
12 – Pregunta N° 3.....	82
13 – Pregunta N° 4.....	83
14 – Pregunta N° 5.....	84
15 – Pregunta N° 6.....	85
16 – Pregunta N° 7.....	86
17 – Pregunta N° 8.....	87
18 – Pregunta N° 9.....	88
19 – Pregunta N° 10.....	90
20 – Pregunta N° 11.....	91
21 – Pregunta N° 12.....	92
22 – Pregunta N° 13.....	93
23 – Pregunta N° 14.....	94
24 – Pregunta N° 14.....	95
25 – Pregunta N° 14.....	96
26 – Pregunta N° 14.....	97
27 – Pregunta N° 14.....	98
28 – Pregunta N° 14.....	99
29 – Pregunta N° 15.....	100
30 – Pregunta N° 16.....	101
31 – Pregunta N° 17.....	102
32 – Pregunta N° 18.....	103
33 – Pregunta N° 19.....	104
34 – Pregunta N° 20.....	105
35 – Pregunta N° 21.....	106
36 – Pregunta N° 22.....	107
37 – Pregunta N° 23.....	108
38 – Pregunta N° 24.....	109
39 – Pregunta N° 25.....	110

RESUMEN

El diseño del Plan de Manejo Ambiental de residuos sólidos, se realiza para la cabecera cantonal del cantón Guamote perteneciente a la provincia de Chimborazo.

En el presente estudio se aplica el método analítico, ya que permite estudiar en partes; la problemática existente por el mal manejo de residuos sólidos, para posteriormente analizar cada una de éstas como un estudio independiente. Con esta finalidad, se realiza el diagnóstico ambiental inicial (Línea Base), para determinar las causas y las posibles soluciones a este problema.

Para dicho estudio se realiza un muestreo aleatorio por conglomerados de segundo nivel, en el cual se divide a la cabecera cantonal en sus ocho barrios para determinar el número de familias a muestrear y a encuestar. El cálculo incluye la determinación proporcional del número de encuestas y muestras a ser ejecutadas de acuerdo con el número de habitantes por zonas y predios del cantón, de los cuales, se obtuvo muestras representativas de los residuos sólidos, los mismos que se recolectan cuatro días a la semana durante el mes de enero de 2013.

Los residuos sólidos son recolectados y pesados para determinar la Producción Per Cápita (PPC) en kg/hab/día. A continuación se clasifican de acuerdo a sus componentes para calcular el volumen y la densidad suelta y compactada de los mismos. Luego de realizar los procedimientos indicados, se obtienen los resultados de PPC de 0,601 Kg/hab/día, compuesto principalmente por residuos orgánicos, con un promedio de 56,78%.

La implementación del presente Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos contribuirá a disminuir los impactos ambientales ocasionados por los residuos sólidos en la cabecera cantonal del cantón Guamote.

SUMMARY

The design of the Environmental Management Plan of solid waste, is performed for the canton cantonal head of Guamote belonging to the province of Chimborazo.

In the present study applies the analytical method, because it allows to separate in parts, the existing problems due to the poor solid waste management, for later analysis each of the seas an independent study. Due to this, the initial environmental assessment (Baseline) is done. All this to predetermine the causes and possible solutions to this problem.

For this study we do a random sampling by second level conglomerates, in which the cantonal head is divided in eight districts to predetermine the number of families to be sampled and surveyed. The calculation includes determining proportional number of surveys and samples to be executed according to the number of inhabitants per areas and grounds of the canton, which was obtained representative samples of solid waste, these were collected four days week during the month of January 2013.

Solid waste is collected and weighed to determine the Per Capita Production (PPC) in Kg/person/day. Below are classified according to their components to calculate the volume and density loose and compacted of themselves. After performing the procedures, the result of PPC obtained is 0.601 Kg/person/day, mainly consisting of organic residues, with an average of 56.78%.

The Environmental Management Plan Solid Waste that is recommended to implement, will help to reduce the environmental impacts of solid waste in the cantonal head Guamate.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos en el cantón Guamote se ha incrementado con el grado de desarrollo de su población. Sin embargo, a este problema, no se le ha concedido la importancia necesaria, por cuanto los residuos generados son en su mayor parte orgánicos, es decir, se descomponen con relativa facilidad, además presentan volúmenes pequeños por la cantidad limitada de habitantes. Con el transcurso del tiempo, la influencia negativa de los residuos sólidos ha sido cada vez mayor, debido a la carga poblacional existente y a la gran diversidad de residuos generados dificultando cada vez más su eliminación. El incremento de los residuos sólidos afecta considerablemente a la cabecera cantonal y a su vez a los núcleos rurales, debido al consumo masivo de productos que contienen materiales desechables de difícil descomposición, como plástico, papel, cartón, latas o vidrio.

Los gobiernos locales de muchos cantones en Ecuador no desarrollan apropiadamente el manejo de residuos sólidos. En el cantón Guamote, provincia de Chimborazo, la preocupación de las autoridades locales sobre el manejo oportuno de residuos sólidos se incrementa debido a los impactos negativos que dichos residuos están produciendo en el ambiente y sobretodo en la salud de sus habitantes. Este problema trasciende significativamente determinando la necesidad del “DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN GUAMOTE-CHIMBORAZO” como una propuesta técnica para reducir los impactos ambientales negativos causados desde la generación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Esta investigación se basa en un estudio de campo, por medio de la observación directa en el área de estudio, para de esta manera conocer ampliamente la situación ambiental actual del cantón respecto al manejo de residuos sólidos, además de reconocer las necesidades y problemas existentes causados por los mismos. Se realiza un muestreo aleatorio por conglomerados de segundo nivel que en este caso son los ocho barrios de la cabecera cantonal con sus respectivas casas y habitantes.

Con el propósito establecido, se determina la población a muestrear y se realizan las encuestas necesarias para el diagnóstico del Plan de Manejo de Residuos Sólidos. El muestreo se realiza durante el año 2013 a partir del mes de enero los días lunes, miércoles, viernes y domingo. Posteriormente se realiza la caracterización de los residuos obteniendo la Producción Per Cápita, el volumen, la densidad suelta y compactada. La tabulación de los datos obtenidos son determinantes en el diagnóstico para el diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de Guamote.

Luego de ejecutados los procedimientos anteriormente descritos, se diseña el Plan de manejo de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de Guamote, con los programas de clasificación en la fuente, rutas y frecuencias de recolección y capacitación ambiental a la población.

ANTECEDENTES

El Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe (ALC), es el resultado de un esfuerzo conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) donde se propone la prevención, generación, manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos que incluya los componentes sociales, ambientales y económicos de la ciudad (20).

Desde el año 1997 hasta el año 2000, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) en base a experiencias exitosas en Colombia y Bolivia inicia un proceso de implementación de microempresas de recolección en Ecuador, en las ciudades de Babahoyo, Riobamba y Macas. Varios municipios del país han implementado sistemas de utilización de los residuos sólidos orgánicos para la formación de humus y compost, como es el caso de las ciudades de Riobamba y Loja.

Entre los años 2000 y 2003, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador (MIDUVI) con la asistencia técnica de la GTZ desarrollaron el proyecto de Reordenamiento de la Gestión de Residuos Sólidos, donde se han realizado estudios de experiencias de proyectos de residuos sólidos. Se ha conformado el Comité Interinstitucional de Cooperación y Coordinación para la Gestión de Residuos (CIGER) como un organismo para analizar y buscar acuerdos (22).

Según el censo realizado por el MIDUVI en el año 2007, sólo el 30% de la basura generada se dispone en buenas condiciones, por lo que el 70% restante se arroja en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y basureros clandestinos. El

basural de Portoviejo, ubicado a 2,5 km del centro de la ciudad en la vía a Calderón, constituye un claro ejemplo de la desvinculación del Estado y los gobiernos locales en los procesos de tratamiento de Residuos Sólidos (11).

En diversos cantones del Ecuador, las municipalidades no realizan un adecuado manejo de residuos sólidos, por lo que se produce un impacto negativo en la salud y el ambiente. Guamote es uno de los cantones de la provincia de Chimborazo cuyo creciente desarrollo urbano ha generado un incremento y diversificación de residuos y un continuo deterioro del ambiente debido principalmente a la deficiente recolección de los mismos y la falta de conciencia colectiva.

Las autoridades ecuatorianas preocupado por la situación de los desechos sólidos, pone en marcha el Programa Nacional para la Gestión Integral y Sostenible de Desechos Sólidos en el Ecuador (GIDS), el cual surge en base a la necesidad de dar un correcto manejo de los desechos sólidos, brindando capacitación y asesoría técnica en temas relacionados a los procesos de licenciamiento ambiental, marco legal y a la gestión integral de residuos sólidos a 120 municipios del país; puesto que algunos municipios depositan sus residuos en rellenos sanitarios y otros lo hacen en botaderos a cielo abierto, quebradas y ríos contribuyendo a la contaminación ambiental. Este programa busca mejorar el manejo integral de desechos sólidos con la finalidad de acrecentar la calidad de vida de la población mediante la adecuada gestión de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final para reducir el impacto ambiental (24).

Desde el año 2001 en la ciudad de Loja, el manejo de los desechos sólidos es de gran importancia, ésta es una de las ciudades pioneras de Ecuador en implementar un correcto programa de recolección y clasificación de los desechos tanto biodegradables como no biodegradables; procesos que han catalogado a Loja

como “GEO Ciudad”. Es evidente que una gestión apropiada de los recursos implica el logro de los objetivos independientemente lo limitados que sean los medios con los que se cuente. El ciudadano común ha aprendido que su participación activa, es relevante para el bienestar actual y futuro de la comunidad (16).

De acuerdo a los datos del Censo 2010 tomados del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el cantón Guamote tiene una totalidad de 45153 habitantes, de los cuales 2648 pertenecen al área urbana y 42505 habitantes al área rural. En el área rural 21990 viven en la periferia, 8218 viven en la parroquia Cebadas y 12297 viven en la parroquia Palmira. La Producción Per Cápita (PPC) de los habitantes de la Matriz, hasta el año 2011 es de 0,607 Kg/hab/día (9).

JUSTIFICACIÓN

La evolución de la sociedad humana trae consigo una serie de avances y retrocesos en la generación y tratamiento de los residuos sólidos, debido a la gran diversidad de los mismos. En el cantón Guamote, no existe una clasificación ni recolección diferenciada de los residuos sólidos. Los residuos ordinarios y peligrosos generados en el cantón son causa de problemas ambientales en el área urbana y rural. El manejo inadecuado genera impactos ambientales negativos en el suelo, agua, y aire amenazando la sostenibilidad y sustentabilidad ambiental del cantón.

La acumulación de residuos orgánicos en el cantón Guamote causa un severo impacto visual. La disposición final a cielo abierto de los residuos en el botadero de basura ubicado en la comunidad de Chipó es inadecuado, debido a la falta de clasificación de los residuos: el plástico, papel, lata, vidrio, residuos orgánicos y en varias ocasiones residuos domésticos peligrosos como pilas. Los residuos se acumulan conjuntamente provocando que se incremente la contaminación en el suelo no impermeabilizado y en el río Chipó, debido que los lixiviados generados se infiltran hacia las capas freáticas del suelo y no son tratados adecuadamente.

En el cantón Guamote, el manejo de residuos sólidos no es integral ni sustentable, debido a que no combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, por lo que no se presentan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social. Por otra parte, la totalidad de los residuos sólidos generados tienen como destino final el botadero de basura a cielo abierto ubicado en la comunidad de Chipó a 6 km de la parroquia Matriz del cual concluyó su vida útil. El manejo inadecuado de residuos sólidos genera molestias en los habitantes del cantón debido principalmente a la presencia de vectores, contaminación del

aire, malos olores, impacto visual y transmisión de enfermedades; entre ellas, diferentes tipos de dermatitis, enfermedades gastrointestinales, infecciosas y virales.

Para minimizar los impactos ambientales generados por el manejo inadecuado de residuos sólidos en el cantón Guamote, resulta indispensable proponer alternativas de solución a este grave problema. Una de estas alternativas, es la que se propone en el presente trabajo de investigación a través de la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) para su posterior implementación. Con el PMRS, se conseguirá reducir los efectos que causan los residuos sólidos a lo largo de su ciclo de vida, principalmente sobre el ambiente y la salud de los habitantes de la cabecera cantonal. La investigación tiene relevancia social debido al interés y al apoyo brindado por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Municipio de Guamote por mejorar los servicios de limpieza y salubridad de la población.

OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal del cantón Guamote, provincia de Chimborazo.

ESPECÍFICOS

- Efectuar un diagnóstico ambiental mediante el levantamiento de Línea Base de la zona.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en el cantón Guamote.
- Diseñar estrategias de manejo de los residuos sólidos dentro del Plan de Manejo.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros (25).

1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

1.1.1.1 CLASIFICACIÓN POR SU ESTADO

Un residuo es definido por su estado según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos (21).

1.1.1.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU APROVECHAMIENTO

Residuo sólido aprovechable o reciclable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido no aprovechable o no reciclable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento. Son residuos que no tienen valor comercial y solamente se pueden llevar a disposición final (9).

1.1.1.3 CLASIFICACIÓN POR EL TIPO DE MANEJO

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas al manejo que debe ser realizado, desde este punto de vista se pueden definir tres grandes grupos:

Residuo peligroso: Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el ambiente cuando son manejados en forma inapropiada. Es aquel residuo que, en función de sus características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Volátil y Patogenicidad (CRETIVP), puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al ambiente.

Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos o materiales considerados como peligrosos, cuando dichos materiales, aunque no sean residuos, exhiban una o varias de las características o propiedades que confieren la calidad de peligroso (11).

Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el ambiente.

Residuo no peligroso: Ninguno de los anteriores. Se clasifican en:

Biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

Inertes: Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre éstos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

Ordinarios o comunes: son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador (11).

1.1.1.4 CLASIFICACIÓN POR EL ORIGEN

Residuo domiciliario: Basura proveniente de los hogares y/o comunidades.

Residuo industrial: Su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

Residuo hospitalario: Desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Residuo comercial: Provenientes de ferias, oficinas, tiendas y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, entre otros.

Residuo urbano: Correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, entre otros (12).

1.1.1.5 CLASIFICACIÓN GENERAL

A los residuos sólidos se los puede clasificar, dependiendo del origen de su generación en:

Residuos Sólidos Urbanos: Se define como residuo sólido urbano a todo desecho que resulta de las actividades cotidianas que se realizan dentro del perímetro urbano de una ciudad.

Residuos Sólidos Rurales.: Son los residuos generados como referencia a la ubicación geográfica de su origen, cabe anotar que generalmente estos residuos difieren comparativamente en la composición y cantidades de residuos sólidos que son producidos en los centros urbanos (25).

1.1.2 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

De acuerdo a la clasificación que se establece en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), los residuos sólidos urbanos de acuerdo al origen, se los ha dividido en siete tipos:

Residuos Domésticos: Los que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen son generados en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

Residuos Comerciales: Aquellos que son generados en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

Residuos de Demolición: Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, son residuos que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidos por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, entre otros.

Residuos de barrido de calles, limpieza de jardines y parques: Son los originados por el barrido y limpieza de las calles, parques y jardines y comprende entre otras: basura domiciliaria, institucional, industrial y comercial, arrojada clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos producidos en la poda de árboles y arbustos ubicados en zonas públicas o privadas y corte de césped.

Residuos Hospitalarios: Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos similares a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como desechos patógenos y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto.

Residuos Industriales: Aquellos que son generados en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

Residuos Peligrosos: Son todos aquellos desechos que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente (28).

1.1.2.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

1.1.2.1.1 PRODUCCIÓN PER CÁPITA

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción Per Cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día) (8).

1.1.2.1.2 ESTIMACIÓN TEÓRICA DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. La PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC. Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección y utilizando la siguiente expresión (8):

$$PPC = \frac{\text{Kg recolectados de RS}}{\text{\# de Habitantes*Día}} \quad (1)$$

Dónde:

PPC: Producción Per Cápita.

1.1.2.2 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La composición de los residuos sólidos urbanos debe ser conocida para la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Generalmente esta composición se expresa en porcentajes por peso. La composición de estos residuos dependen en gran medida, de la cobertura de los servicios municipales, los hábitos de los ciudadanos, las actividades económicas a las que se dedican, las industrias existentes en la zona, entre otros.

Es necesario mencionar que existe una fracción de residuos producidos en las zonas urbanas, que por toxicidad se tratan aparte como: pilas, tubos fluorescentes y lámparas, medicamentos, aparatos electrónicos y tetra-brik.

Residuos de alimentos: Su composición química es bien conocida: grasas, hidratos de carbono, proteínas, entre otros. Su presencia en el conjunto de los RSU presenta una gran variación entre zonas urbanas y rurales, ya que en estas últimas se suelen utilizar en la alimentación de algunos animales domésticos.

Papel y cartón: Para la fabricación de papel y el cartón se emplea madera y a través de un proceso químico que consume grandes cantidades de agua, energía y productos químicos, se obtiene la pasta de papel. La materia prima, los árboles, son descortezados, troceados y en un proceso de digestión se obtiene la pasta. Ésta es lavada y blanqueada, y posteriormente se procede a la fabricación de la hoja de papel o cartón. Se utiliza en forma de papel-prensa, envases, embalajes, entre otros. Su participación en el conjunto de los residuos es elevada debido a su gran consumo por habitante y año.

Plásticos: El plástico se obtiene por la combinación de un polímero o varios, con aditivos y cargas, con el fin de obtener un material con unas propiedades determinadas. Son compuestos de naturaleza orgánica, y en su composición intervienen fundamentalmente el Carbono y el Hidrógeno, además de elementos en menor proporción, como Oxígeno, Nitrógeno, Cloro, Azufre, Silicio, Fósforo, entre otros. Se pueden obtener a partir de recursos naturales, renovables o no, aunque hay que precisar que todos los polímeros comerciales se obtienen a partir del petróleo (7).

Los polímeros son materiales no naturales obtenidos del petróleo por la industria mediante reacciones de síntesis, lo que les hace ser materiales muy resistentes y prácticamente inalterables. Esta última característica hace que la naturaleza no pueda por sí misma hacerlos desaparecer. Existen tres grandes familias de polímeros:

Polímeros termoplásticos: Tienen como característica esencial que se ablandan por acción del calor, llegando a fluir, y cuando baja la temperatura vuelven a ser sólidos y

rígidos. Por esta razón pueden ser moldeados un elevado número de veces, lo que favorece su reciclabilidad.

Polímeros termofijos: No reblandecen ni fluyen por acción del calor, llegando a descomponerse si la temperatura sigue subiendo. Por ello no se pueden moldear repetidas veces. Están formados por cadenas macromoleculares unidas entre sí por fuertes enlaces covalentes.

Polímeros elastómeros: Tienen sus cadenas enlazadas por fuertes enlaces covalentes. Su estructura les da gran facilidad de deformación por acción de una fuerza externa y de recuperar inmediatamente el tamaño original al terminar ésta. Entre ellos están:

- NR (caucho natural)
- SBR (caucho sintético de butadieno-estireno)
- EPM-EPDM (cauchos saturados de estireno-propileno)
- CR (cauchos de cloropreno)

Vidrio: El vidrio ha sido utilizado por el hombre para fabricar envases para conservar sus alimentos desde hace varios miles de años. En el proceso de su fabricación se emplean como materias primas: arena (sílice), sosa (carbonato sódico) y caliza (carbonato cálcico). A esto se le añaden otras sustancias, como colorantes, entre otros. El consumo de vidrio es elevado e inciden de manera importante en el volumen total de los RSU (7).

Otros residuos: Las pilas son dispositivos electroquímicos capaces de convertir la energía química en eléctrica. Pueden contener materiales peligrosos como el mercurio, el cadmio, zinc, plomo, níquel y litio. Existen varios tipos:

- Alcalinas.
- Carbono-zinc.
- Litio botón.
- Mercurio botón y cilíndricas.
- Cadmio-níquel.
- Plata botón.
- Zinc botón.

Los tubos fluorescentes y las lámparas de bajo consumo contienen mercurio, por lo que no deben eliminarse con el resto de los RSU (7). Los medicamentos, de composición heterogénea, al caducar, suponen un peligro para el ambiente si se mezclan con el resto de los residuos y no se tratan aparte. Los aparatos electrónicos suponen un problema por el gran volumen en que se generan y se generarán en un futuro como residuos, por ser de larga duración y estar cada vez más extendidos.

1.1.2.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La realización de la caracterización de los residuos sólidos urbanos es importante para muchos de los aspectos de la planificación y gestión de los mismos. Conocer las cantidades de residuos sólidos generadas es fundamental para seleccionar los equipos y maquinarias, el diseño de los itinerarios de recogida, las instalaciones de recuperación de materiales y las de disposición final (1).

Otra de las utilidades que tiene la caracterización de los residuos sólidos generados y recogidos, es determinar el cumplimiento de los programas de gestión y la implementación de mejoras en los diseños de sistemas de gestión y tratamiento de los residuos de una localidad a partir la determinación de la generación, composición y la densidad.

En la búsqueda de una definición sobre los estudios de caracterización de los residuos, se han observado algunas afirmaciones en las investigaciones revisadas, entre las que tenemos:

- La realización de los estudios de caracterización nos permite conocer la composición de los residuos sólidos y las fuentes de generación, para tomar las decisiones más adecuadas en la gestión de los mismos.
- La realización de estudios de caracterización de los residuos tiene como finalidad identificar las fuentes, características y cantidades de residuos generados, en base a los datos recolectados y analizados.
- La caracterización física es la obtención de la composición física, la distribución en tamaños y el contenido de humedad del material mezcla. La composición y la humedad son características que dependen mucho del origen de generación. Esta caracterización es muy importante para evaluar las posibilidades de aprovechamiento.

A partir de estas afirmaciones podemos definir los estudios de caracterización como un conjunto de acciones en base a una metodología, para recolectar los datos que nos permitan determinar las cantidades de residuos, su composición y sus propiedades en una determinada localidad y en un tiempo determinado.

Para realizar un estudio de caracterización es muy importante definir muy bien el objetivo, ya que para cada necesidad varían los tipos de análisis que deben realizarse y por lo tanto la metodología de muestreo. Entre los objetivos para los cuales se desarrollan los estudios de caracterización están:

- El diseño de los sistemas de gestión integral de residuos sólidos. Esto implica el diseño de los sistemas e instalaciones de recogida selectiva, almacenamiento, recuperación, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.
- Seguimiento y control de los sistemas de gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Evaluación de programas de reducción y recuperación.
- La evaluación de los residuos sólidos para su aprovechamiento energético.
- Analizar hábitos de consumo y de manejo de los residuos en una comunidad.
- La planificación de la gestión de los residuos sólidos por parte de los gobiernos nacionales, estatales, y locales o municipales.

Dependiendo de los objetivos que se hayan trazado para realizar el estudio de caracterización, se pueden obtener datos fundamentales para la gestión de los residuos sólidos urbanos, y éstos a su vez se pueden relacionar con otros parámetros de investigación. Entre los principales parámetros que se pueden obtener en un estudio de caracterización están: la generación, la composición, densidad, humedad y otros parámetros químicos y biológicos (1).

1.1.2.4 METODOLOGÍAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para la planificación de la gestión de los residuos sólidos es muy importante conocer las cantidades de residuos y su composición, para lo cual es necesario realizar los estudios de caracterización. En los estudios de caracterización se necesita implementar una metodología para obtener los datos de generación y composición lo más fiables posibles ya que éstos son los datos que permitirán tomar las decisiones más precisas para la gestión de los residuos sólidos, ya sea en el diseño de un sistema, instalaciones, selección de equipos, así como en el control y seguimiento del funcionamiento de los mismos en una localidad.

Existen varios métodos generales para determinar las cantidades de residuos sólidos (RS), entre los principales están:

- **Análisis de pesada total:** Se pesan la totalidad de los residuos.
- **Análisis peso-volumen:** En este método se determina el peso y el volumen de los residuos vertidos, con lo que se puede conseguir las densidades suelta y compactada.
- **Análisis de balance de masas:** Es la mejor forma de determinar la generación y el movimiento de residuos con cierto grado de fiabilidad. Consiste en identificar las entradas y salidas de materiales de un sistema limitado. El método se torna muy complejo debido a que se necesita una gran cantidad de datos, muchos de ellos no disponibles. Para la aplicación de un balance de masas se requiere conocer las fronteras del sistema, las actividades que cruzan u ocurren dentro del mismo y la generación de residuos sólidos asociada con las actividades del sistema.
- **Análisis por muestreo estadístico:** Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos de alguna de las fuentes, durante un tiempo, determinándose los pesos totales y de sus componentes. A partir de un análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición. El número de muestras dependerá de la precisión que se quiera alcanzar, aplicándose métodos estadísticos. Para el diseño de sistemas de gestión de residuos sólidos, es necesario determinar las características estadísticas de las tasas observadas de la generación de residuos. Por ejemplo la capacidad de los contenedores proporcionados debería basarse en el análisis estadístico de las tasas de generación, y en las características del sistema de recolección. La mayor parte de los estudios de caracterización utilizan el muestreo estadístico para obtener toda la información necesaria sobre los RSU con una diversidad de criterios (10).

1.1.2.5 PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1.1.2.5.1 PROPIEDADES FÍSICAS

Peso Específico: Se define como el peso de un material por unidad de volumen y se le denomina también densidad. Evidentemente la densidad de los residuos depositados dependerá de su grado de compactación, es decir del lugar donde se realice el análisis, ya sea en la bolsa de basura, en el contenedor, en el camión de recogida, en el vertedero, entre otros.

Contenido en Humedad: En el método de medición de la humedad o peso húmedo de una muestra se expresa como el porcentaje del peso del material húmedo.

En el método peso seco se expresa un porcentaje del peso seco del material. El contenido de humedad peso húmedo se expresa como:

$$M = \frac{w-d}{w} \times 100 \quad (2)$$

Dónde:

M: Contenido de humedad (%)

w: Peso inicial de la muestra (Kg)

d: Peso de la muestra después de secarse a 105 °C

Tamaño de Partícula: El tamaño y la distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los RSU son una consideración importante dentro de los procesos mecánicos y físicos de recuperación de materiales, como tromel, cribas y separadores magnéticos. Para ello es importante conocer la dimensión más larga de la partícula y así saber su capacidad para pasar por una criba.

Capacidad de Campo: Es la cantidad total de la humedad que puede ser retenida por una muestra de residuo sometida a la acción de la gravedad. Es de gran importancia para determinar la formación de la lixiviación en los vertederos. La capacidad de campo varía con el grado de presión aplicada y el estado de descomposición del mismo.

Permeabilidad: La conductividad hidrológica de los residuos compactados es una propiedad física importante que, en gran parte, gobierna el movimiento de líquidos y gases dentro de un vertedero (4).

1.1.2.5.2 PROPIEDADES QUÍMICAS

Las propiedades químicas de los residuos urbanos son factores condicionantes para algunos procesos de recuperación y tratamiento final, así como; para estudiar la viabilidad de la incineración, y las posibilidades de compostaje. Con esta finalidad se realiza algunos análisis físicos como:

- **Humedad:** Pérdida de humedad cuando la muestra se calienta a 105 °C durante una hora.
- **Material Volátil Combustible:** Pérdida de peso adicional con la ignición a 950 °C en un crisol cubierto.
- **Carbón fijo:** Rechazo combustible dejado después de retirar la materia volátil.
- **Ceniza:** peso del rechazo después de la incineración en un crisol abierto.
- **Punto de Fusión de las Cenizas:** Se define como la temperatura en la que la ceniza resultante de la incineración de residuos se transforma en sólidos (escoria) por la fusión y la aglomeración. Las temperaturas típicas de fusión para la formación de escorias de residuos sólidos oscilan entre 1100 °C y 1200 °C.
- **Contenido energético de los componentes de los residuos:** Es la capacidad calorífica de los componentes de los residuos, importante a la hora de conocer

cuál es la recuperación de energía que se puede alcanzar con una determinada cantidad de residuo.

- *Nutrientes esenciales y otros elementos:* La información sobre los nutrientes esenciales y los elementos del material residual es importante respecto a la disponibilidad de nutrientes de microbios, y para valorar los usos finales que puedan tener los materiales restantes después de la conversión biológica (3).

1.1.2.5.3 PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los RSU se puede clasificar de la siguiente forma:

- Constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco o seis carbonos.
- Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con 6 carbonos.
- Grasa, aceite y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.
- Lignina, un material polímero que contiene anillos aromáticos con grupos metoxi (-OCH₃), cuya fórmula exacta aún no se conoce, presente en algunos productos de papel como periódicos y en tablas de aglomerado.
- Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.
- Proteínas, están formadas por cadenas de aminoácidos (3).

1.1.3 SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de los siguientes sub sistemas:

Generación: Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.

Separación: Consiste en aislar los componentes de los residuos sólidos según sus características y composición.

Recolección: Consiste en agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Se clasifican o se separan los diversos materiales específicos del flujo de residuos, lo que facilita el reciclaje o continuar la próxima etapa de manejo.

Transporte: Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.

Tratamiento y disposición: El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.

Control y supervisión: Este subsistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres subsistemas (2).

1.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada. El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo cual derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región (19).

1.2.1 ASPECTOS ASOCIADOS AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

1.2.1.1 ASPECTOS POSITIVOS

Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.

Reciclaje: Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.

Recuperación de áreas: Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada es un relleno sanitario, es la opción de recuperar áreas de escaso valor. (1)

1.2.1.2 ASPECTOS NEGATIVOS

Enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.

Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.

Contaminación atmosférica: El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica.

Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en su estructura debida a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizada por largos periodos de tiempo.

Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos, trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociados a un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

Salud mental: Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas (1).

1.2.2 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

1.2.2.1 PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN EN LA FUENTE

En este programa se describen las acciones o procedimientos por áreas, o por fuentes generadoras, o en el área donde se produce el almacenamiento secundario, de los operadores o colectores de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Se clasifican o se separan los diversos materiales específicos del flujo de residuos, lo que facilita el reciclaje o continuar la próxima etapa de manejo.

1.2.2.2 PROGRAMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

En este programa se describen las acciones que deben realizar los colectores u operadores para recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a los lugares de almacenamiento, o de transferencia, o de tratamiento, o de reuso o a los sitios de disposición final. Se especifica frecuencia y medios de trabajo, seguridad y protección.

1.2.2.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

En este programa se definen las necesidades de capacitación de los integrantes de la organización (incluso contratistas) y calendarizarla, es recomendable que se identifiquen las necesidades de capacitación, principalmente de aquel personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo sobre el medio ambiente. Ello implica que la capacitación podría ser más intensiva para el personal cuyas funciones están directamente relacionadas con funciones ambientales claves. Sin embargo, es conveniente que la empresa o el establecimiento promueva que todos sus empleados eleven su percepción sobre:

- Sus competencias y responsabilidades en el contexto del PMA establecido.
- Los impactos y riesgos ambientales reales o potenciales que podría generar su trabajo.
- La importancia de actuar de conformidad con las políticas del PMA de la empresa.
- Las consecuencias de violar procedimientos o desatender sus responsabilidades ambientales.
- La forma en la cual pueden contribuir a elevar la calidad del desempeño.

Asimismo, se recomienda que el responsable de la administración del PMA vigile las actividades de capacitación de personal de modo que esto le permita:

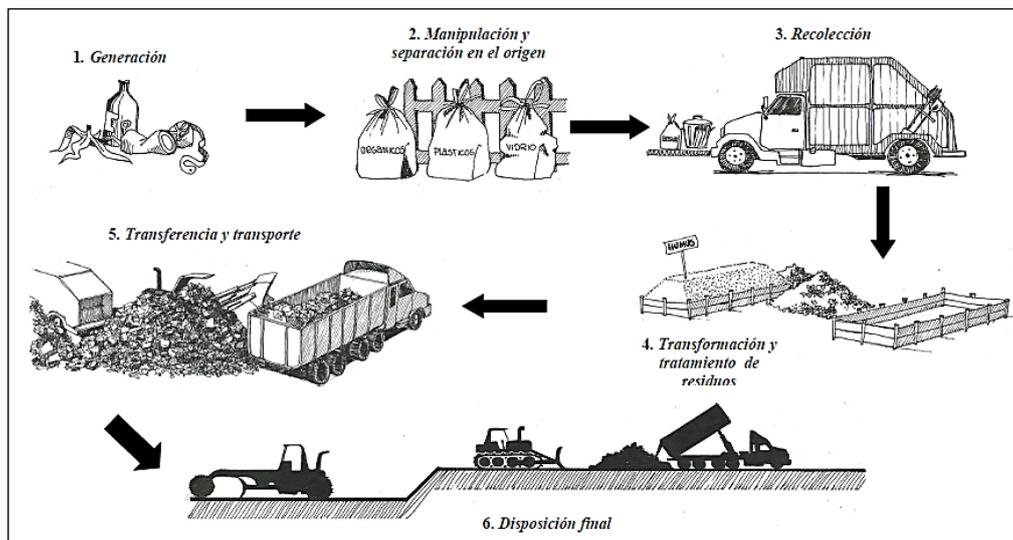
- Identificar necesidades de capacitación y desarrollarlas con efectividad.
- Verificar que el programa de capacitación se apege a las políticas, objetivos y metas ambientales de su Programa de Gestión Ambiental.
- Proporcionar, documentar y mejorar de manera permanente y sistemática las actividades de capacitación requeridas.

Para la capacitación considerar la rotación del personal, los cambios de turno y la disponibilidad del mismo, en función de sus actividades cotidianas.

1.2.3 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS)

La gestión de los residuos considera todos los residuos sólidos generados en un ámbito territorial establecido. Esto implica, por ejemplo, incorporar en el flujo de residuos tanto los de origen domiciliario como industrial, comercial, entre otros, o considerar residuos peligrosos o clínicos por separado de acuerdo a normas legales y de higiene que deben seguirse. Esencialmente el enfoque integral considera la gestión de residuos sólidos en su totalidad. Las actividades asociadas a la GIRS, desde la generación hasta la evacuación final, se los puede agrupar en seis elementos funcionales (4):

Generación de residuos: Abarca las actividades en las que los materiales son identificados como si no tuviesen algún valor adicional, y son arrojados o recogidos juntos para la evacuación. Es necesario que en la generación de residuos exista un paso de identificación y que este paso varía con cada residuo en particular.



FUENTE: Acosta M, 2005.

Figura 1- Mapa Sistema Integral de Residuos Sólidos

Manipulación de residuos y separación, almacenamiento y procesamiento en el origen: La manipulación y la separación de residuos involucran las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recolección. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de recolección. La separación de los componentes de los residuos es un paso necesario en la manipulación y el almacenamiento de los residuos sólidos en el origen. El almacenamiento *in situ* es de vital importancia, debido a la preocupación por la salud pública y a consideraciones estéticas. El procesamiento en el origen incluye actividades como la compactación y el compostaje de residuos de jardinería (4).

Recolección: Incluye no solamente la recolección de residuos sólidos y de materiales reciclables, sino también el transporte de estos materiales, después de la recolección, al

lugar donde se vacía el vehículo de recolección. Este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un relleno sanitario.

Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos: La recuperación de materiales separados, la separación y el tratamiento de los componentes de los residuos sólidos, y la transformación del residuo sólido, se realizan fuera del lugar de generación. Los tipos de medios e instalaciones utilizados actualmente para la recuperación de materiales residuales que han sido separados en el origen incluye la recolección en la acera, los centros de recolección selectiva. La separación y el tratamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones para la transformación de materiales y lugares de evacuación. Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía; la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos.

Transferencia y transporte: Comprende dos pasos: la transferencia de residuos desde un vehículo de recolección pequeño hasta un equipo de transporte más grande y el transporte subsiguiente de los residuos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o evacuación.

Disposición final: En la actualidad los residuos sólidos son arrojados en basurales, botaderos, botaderos controlados, vertederos, y rellenos sanitarios. Los residuos que se depositan aquí incluyen: residuos sólidos recogidos, materiales residuales de instalaciones de recuperación de materiales o compost, rechazos de la combustión u otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento (4).

1.2.3.1 JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Puede utilizarse una jerarquía en la Gestión de Residuos Sólidos, para clasificar las acciones en la implantación de programas dentro de la comunidad. La jerarquía de GIRS adoptada por la EPA está formada por los siguientes elementos:

Reducción en el Origen: Implica reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad. La reducción en origen está en el primer lugar en la jerarquía porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuo, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

Reutilización: Es un proceso que consiste en reparar y remendar cualquier objeto cuya vida útil pueda alargarse, es decir, utilizar un producto con un fin distinto al que tuvo originalmente.

Reciclaje: Es un método de tratamiento que implica la transformación total o parcial de los residuos sólidos urbanos, transformación que significa un nuevo producto, con uso similar o diferente al material que le dio origen, pero nunca mantiene las cualidades del producto original. El reciclaje involucra la recuperación de los residuos que pueden ser reciclados y la transformación de los mismos en un nuevo producto. La recuperación es la simple separación, acopio y limpieza de materiales del flujo de residuos, aquellos que revisten mayor importancia tanto por su valor económico como por su carácter de peligroso y contaminante; mientras que en la transformación de los residuos implica alteraciones físicas o químicas que dan lugar a un nuevo producto (4).

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

2.1.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS

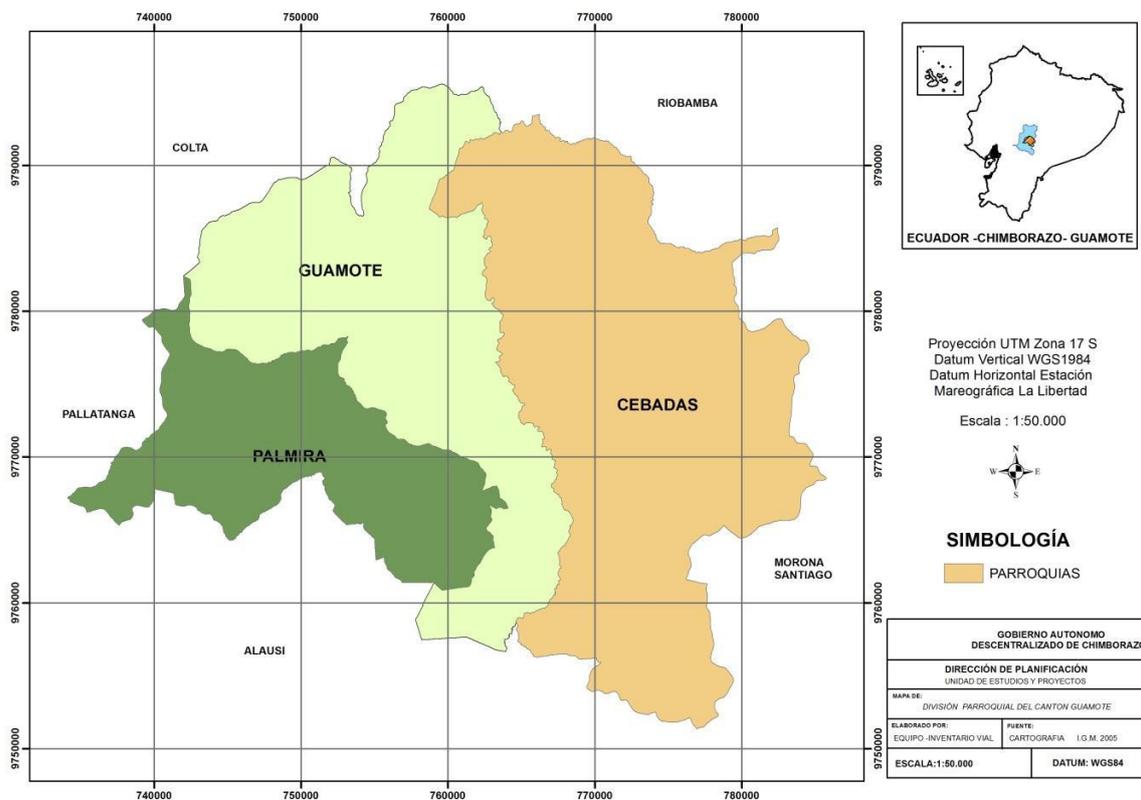
Para ejecutar el diagnóstico ambiental se procede a compilar la información obtenida en el VII Censo de Población y VI de Vivienda realizado el 28 de noviembre de 2010 por parte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, además de la información proporcionada por el GADCG. Por otra parte, para el levantamiento de datos experimentales, se procede a realizar visitas periódicas a la zona de estudio, así como también, la aplicación de encuestas y entrevistas a los habitantes de la cabecera cantonal.

2.1.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

2.1.2.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El cantón Guamote se sitúa en el centro de la provincia, entre ríos y rodeada por montañas. Su cabecera cantonal es la ciudad de Guamote que se encuentra a una distancia de 46 Km de la ciudad de Riobamba y 192,58 Km de Quito. El cantón tiene una extensión territorial de 1223,3 Km² que representa el 18,9 % de la extensión provincial, siendo el segundo cantón más extenso de los que integran la provincia de Chimborazo. Tiene una altura media de 3050 msnm.

Limita al norte con los cantones Colta y Riobamba, al sur con el cantón Alausí, al este con la provincia de Morona Santiago y al oeste con el cantón Pallatanga. El acceso al cantón es vehicular por vías de primero y segundo orden que lo conectan directamente con las ciudades próximas de Riobamba, Alausí y posteriormente con el resto de ciudades del país. Se dispone también de transporte por medio del ferrocarril (17).



FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, 2013.

Figura 2 - Mapa del Cantón Guamote.

2.1.2.2 CLIMA DE LA ZONA

La temperatura media anual del cantón Guamote es de 13,7 °C. Si bien, debido a los cambios climáticos, ha ido variando la duración de las estaciones climáticas, se evidencia que desde los meses de octubre a mayo predomina el clima propio de invierno húmedo y

frío y desde los meses de junio a septiembre predomina el verano cálido, seco y ventoso (17).

Tabla 1 – Clima General de la Zona de Estudio

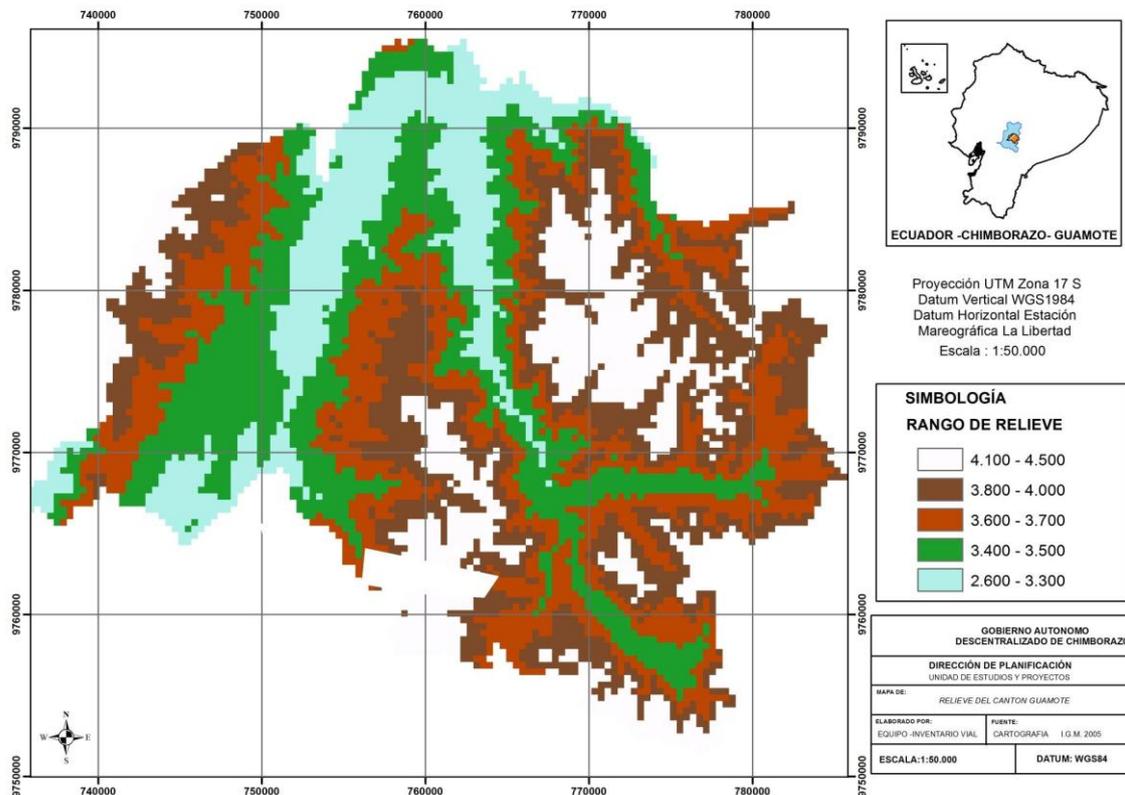
Año	Temperatura °C	HUM. %	Nubosidad (octavos)	Evaporación (mm)	Precipitación (mm)	Pmax 24h (mm)	Días / lluvia
Promedio	12,8	80	5/8	1000,0	550,0	23,0	112,0

FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, 2012.

2.1.2.3 RELIEVE Y OROGRAFÍA

La topografía del cantón Guamote es irregular debido a la influencia de las cordilleras central y occidental de los Andes. La mayor parte del territorio tiene pendientes pronunciadas, que en algunos casos sobrepasan el 50 %. Las comunidades tienen pendientes superiores al 15 %, lo que constituye una de las principales causas de la erosión junto a la acción fluvial, especialmente en la cuenca del río Cebadas.

Existe la presencia de un complejo lacustre constituido por un sinnúmero de lagunas de diferente tamaño, las más representativas son Laguna Negra, Cuyug y Atillo, de las cuales se teje leyendas que imponen respeto a quienes la visitan, éstas se encuentra rodeadas de picos y riscos, así como también de extensas áreas de pajonales con riachuelos y caídas de agua, facilitando el desarrollo de las actividades agropecuarias y piscícolas que practican los pobladores, quienes sumados a la diversidad de especies de flora y fauna constituyen los guardianes de tan bello escenario. La orografía está representada por un relieve irregular en donde su máxima altura alcanza los 4315 metros, ubicada en la Loma Yuracrumi. Existen muchos accidentes orográficos diseminados por todo el cantón como cerros, lomas, filos, entre otros (6).

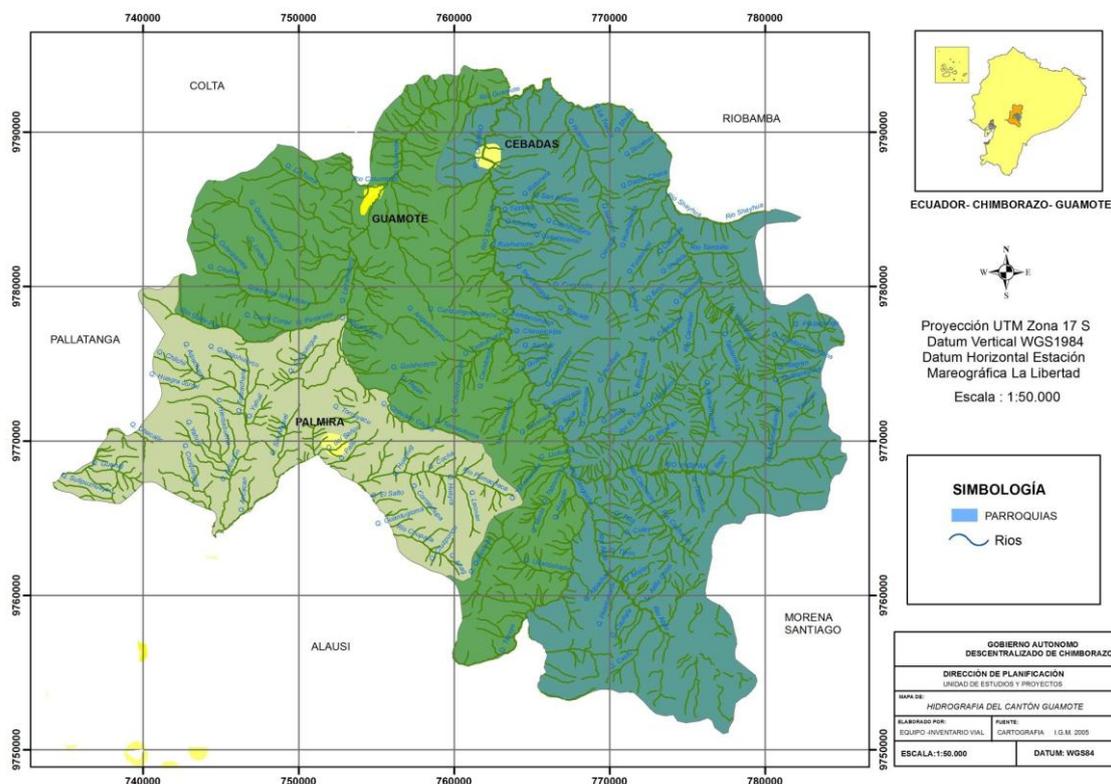


FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, 2013.

Figura 3 – Mapa orográfico del Cantón Guamote

2.1.2.4 HIDROGRAFÍA

La mayor parte de la superficie del cantón Guamote, constituye la cuenca alta del río Pastaza, cuyo afluente principal es el río Chambo, el cual a su vez tiene entre sus afluentes principales a los ríos Cebadas y Guamote, ambos con origen en el cantón. Los afluentes principales del río Cebadas son el Atillo y el Yasipán, ambos nacen en la cordillera oriental, mientras que el río Guamote, tiene como afluentes a los ríos Columbe y Chipó, los dos nacen en la cordillera occidental (6).



FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, 2013.

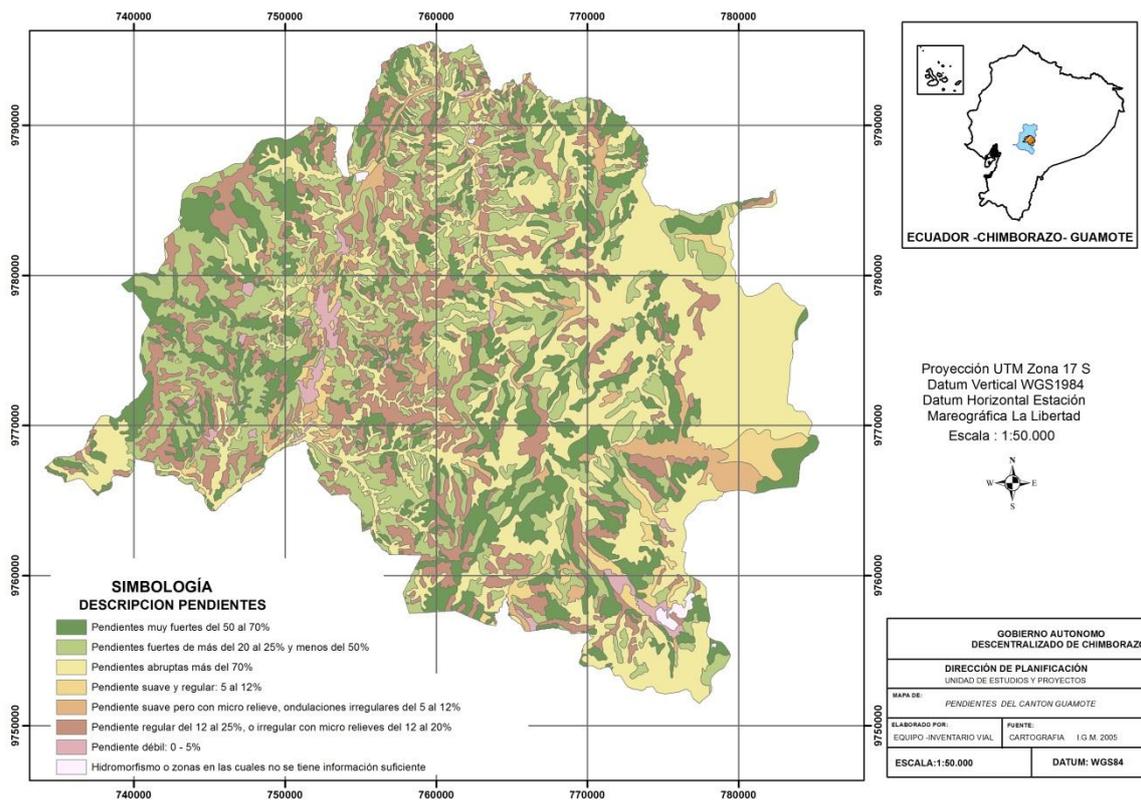
Figura 4 – Mapa hidrográfico del Cantón Guamote

2.1.2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y AMBIENTALES

La cabecera cantonal está situada en el centro oriente de la provincia de Chimborazo entre las coordenadas 17 M 770134 9781382, está dentro de la zona altitudinal media a 3050 msnm, hacia los flancos y estribaciones de la cadena montañosa de los Andes centrales del país. Se encuentran sobre una capa dura de Canchagua (17).

Según los levantamientos topográficos del GADCG la zona de estudio se caracteriza por poseer topografía inclinada. La cabecera cantonal no presenta fallas geológicas según el estudio de suelos. Sin embargo el 59 % del territorio del cantón se encuentran en zonas de alta intensidad sísmica, deslaves, amenazas climáticas y no se cuenta con planes de

manejo de riesgos. Los eventos climáticos de mayor concurrencia en el cantón son la helada y la sequía en un 23 %, vientos fuertes 20 %, incendios 18 %, deslaves 9 % y las inundaciones en un 7 % (6).



FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, 2013.

Figura 5 – Mapa de pendientes del Cantón Guamote

Calidad del aire: Mediante un análisis cualitativo se puede determinar que la calidad del aire de la zona de estudio es muy buena, debido a que no existe gran afluencia de tráfico vehicular, no hay la presencia de industrias, ni se consumen combustibles fósiles en exceso. El ruido en la cabecera cantonal varía de 20 a 70 dB, que oscila en rangos de muy escasos a moderados, es decir se encuentran dentro de las normas y reglamentos para prevención y control de la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos (9).

2.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

2.1.3.1 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y CLIMÁTICAS

El cantón Guamote está constituido por 44782ha de páramos, terrenos para el cultivo en proceso de erosión de 3426,53 ha y 12469,7 ha se encuentran erosionadas. El 20 % de la degradación del suelo es debida a los agroquímicos, 17 % a causa de malas prácticas agrícolas, el 14 % por la explotación antitécnica de bosques y el 11 % por la quema de vegetación. Según los datos facilitados en el GADCG se determina que 21836,78 ha se utilizan en el cultivo de papas, cebada, maíz, en cambio 13122 ha para cultivo de pastos, pastos naturales, 7064 ha, la extensión de bosques es de 15188 ha.

Posee un gran porcentaje de especies de flora y fauna, predomina el 64 % de especies arbustivas, 22 % de arbóreas, y en un 14 % las herbáceas. A pesar de ello se determina que existe un avance de la frontera agrícola del 15,20 %, es decir 6810 ha, que comprende la extensión de la pérdida de vegetación como el páramo y vegetación nativa.

La zona de estudio tiene un clima ecuatorial frío de alta montaña. Se sitúa siempre por encima de los 3000 msnm. La altura y exposición son los factores que condicionan los valores de las temperaturas y las lluvias. Las temperaturas máximas en ocasiones sobrepasan los 20 °C, las mínimas tienen sin excepción valores inferiores a 0 °C y las medias anuales, aunque muy variables, fluctúan casi siempre entre 4 y 12 °C. La gama de los totales pluviométricos anuales va de 800 a 2000 mm y la mayoría de las lluvias son de larga duración pero de baja intensidad. La humedad relativa es siempre superior al 80 %. La vegetación natural, llamada “matorral” es el piso más bajo, es reemplazada por el piso inmediatamente superior por un espeso tapiz herbáceo frecuentemente saturado de agua denominado “páramo” (6).

2.1.3.2 ZONAS DE VIDA ECOLÓGICA

Según las condiciones climáticas y características edáficas la Matriz del cantón Guamote posee un gran número de especies de flora y fauna que mantienen el equilibrio ecológico, ya que cada una cumple con su nicho ecológico en el ecosistema (6).

Flora: En la Tabla 2 se presentan las plantas que predominan en la zona, las cuales son principalmente de tipo medicinal y alimenticio.

Tabla 2 – Flora de la zona de estudio

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ashpa chocho	<i>Dalea Coerulea</i>	Toronjil	<i>Melisa officinalis</i>
Avenilla	<i>Avena fatua L.</i>	Trigo	<i>Triticumvulgare (L). Salisb.</i>
Paja	<i>Stipa ichu</i>	Totoras	<i>Rhus toxicadendron</i>
Cabuya	<i>Agaveagave americana</i>	Alfalfa	<i>Medicago Sativa</i>
Mortiño	<i>Vaccinium floribundum mytillus</i>	Valeriana	<i>Valeriana Officinalis</i>
Amapola	<i>Papaver rhoeas</i>	Zábila	<i>Aloe vera</i>
Guantug	<i>Brugmansia sanguinea</i>	Nogal	<i>Juglans Regia</i>
Chuquirahua	<i>Chuquiraga aurea Skottsbergn</i>	Cholán	<i>Tecota stans</i>
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Malva	<i>Malva Sylvestris</i>
Colle	<i>Buddleja coriaceae</i>	Ortiga	<i>Urtiga Flavelata</i>
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	Trinitaria	<i>Viola Tricolor</i>
Cacho de venado	<i>Halenia weddeliana</i>	Retama	<i>Spartium junceum</i>
Cactus	<i>Cérecus caryne</i>	Pino	<i>Pinus patula</i>
Capilla	<i>Callisteman cirinus</i>	Haba	<i>Vicia faba L.</i>

(Continuación Tabla 2 – Flora de la zona de estudio)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Chamico	<i>Datura stramonium</i>	Menta	<i>Mentha piperita</i>
Chilca	<i>Baccharis sp.</i>	Molle	<i>Lithraea molleoides</i>
Cholán	<i>Tecota stons</i>	Papa	<i>Solanum tuberosum</i>
Nabo silvestre	<i>Brassica napus L.</i>	Mashua	<i>Tropaelum tuberosum</i>
Chuquirahua	<i>Chuquiraga jussieui</i>	Oca	<i>Oxalis tuberosa Molina</i>
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Melloco	<i>Ullucus tuberosus Caldas, Sem.</i>
Cola de caballo	<i>Equisetum angustifolium</i>	Quinoa	<i>Chenopodium quinoa Wild.</i>
Llantén	<i>Plantago lanceolata</i>	Chocho	<i>Lupinus mutabilis Sweet, Brit.</i>
Manzanilla	<i>Matricaria chamonilla</i>	Cebada	<i>Hordeum vulgare L.</i>
Marco	<i>Franserio artemisioides</i>		

FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote, 2008.

Fauna: En la Tabla 3 se presentan los animales que se encuentran en la cabecera cantonal, entre las que se destacan varias especies de mamíferos, aves y algunos insectos.

Uso del suelo: Taxonómicamente, los suelos de la zona, pertenecen al grupo de haplustolls y, por el régimen de humedad, presentan deficiencias de agua la mayor parte del año. Desde el punto de vista físico, los suelos son de textura arenosa, casi sin estructura definida, con poca o ninguna capacidad de retención de agua y con pH generalmente neutro. Son suelos poco profundos y con una capa arable muy frágil, la misma que fácilmente es arrastrada por el viento, en especial cuando está descubierto.

Tabla 3 - Fauna de la zona de estudio

AVES			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Pollos	<i>Eliothemun Ylomerolt</i>	Golondrinas	<i>Progne modesta</i>
Picaflor	<i>Ensifera ensifera</i>	Palomas	<i>Zenaida Auriculata</i>
Tórtola	<i>Columbina talpacoti</i>	Colibrí café	<i>Agactis cupripennis</i>
Guarros	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Gallinas	<i>Gallus gallus</i>
Perdiz	<i>Coeligena prunellei</i>	Perdís	<i>Notoprocla perdicana</i>
Curiquingue	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Quilico	<i>Falco sparverius</i>
Pato	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Chirote	<i>Hirundo rustica</i>
Mirlo	<i>Turdus fruscater</i>	Colibrí	<i>Mellisuga helenae</i>
Cóndor	<i>Vulture gryphus</i>		
MAMÍFEROS			
Cuy	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Borregos	<i>Ovis orres</i>
Conejo	<i>Sylvilagus Brasilensis</i>	Conejo silvestre	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Perros	<i>Caninus familiaris</i>	Ratón marsupial	<i>Caenolestes filiginosus</i>
Vacas	<i>Bos tauros</i>	Lobo de páramo	<i>Psudalop ex culpaeus</i>
Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	Zorros	<i>Vulpes vulpes</i>
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>		
OTROS ANIMALES			
Libélula	<i>Aeshna cyanae</i>	Caballito del diablo	<i>Insecta adenata</i>
Mosquitos hematófagos	<i>Culex pipiens</i>	Culebra	<i>Columber hippocrerpis</i>
Preñadilla	<i>Pradicaps accopitales</i>	Escarabajo	<i>Necróphorus hemator</i>
Sapo	<i>Bufo papillosus</i>	Lagartija	<i>Podarcis sp.</i>
Abejas	<i>Apis mellifera</i>	Trucha	<i>Salmo trutta</i>

FUENTE: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote, 2008.

Existen algunas comunidades que se encuentran asentadas en suelos derivados de cenizas volcánicas, con características diferentes a los descritos anteriormente. Es decir, son suelos negro andinos, de textura franco - arcillosa, profundos y de mayor fertilidad. Estos suelos están localizados en las zonas altas de las dos cordilleras occidental y oriental. En Guamote y en la parroquia Palmira, el paisaje tiene apariencia de una zona desértica, debido fundamentalmente a las características físicas de los suelos. El afloramiento de dunas es muy común y va en aumento, invadiendo cada vez mayores superficies cultivadas. Las parcelas de cultivos, en la mayoría de comunidades se encuentran en suelos con pendientes superiores al 15 %, lo que está acelerando la erosión (6).

De la información secundaria disponible, se ha podido determinar la distribución actual del uso del suelo en la Tabla 4. Se puede apreciar que la mayor superficie se encuentra cubierta de vegetación natural, pero no se trata de áreas no perturbadas como sería de esperarse, sino más bien de áreas fuertemente explotadas ya sea por pastoreo o por extracción de matorrales y paja (*Stipa*) para utilizar como combustible. Se observa además un incremento en las áreas no aptas para explotación agropecuaria en desmedro de las áreas agrícolas, aunque también se evidencia un cierto incremento en el área de bosques artificiales. También hay una presión exagerada por el uso de las áreas de vegetación natural, especialmente la zona conocida como "páramo andino" (6).

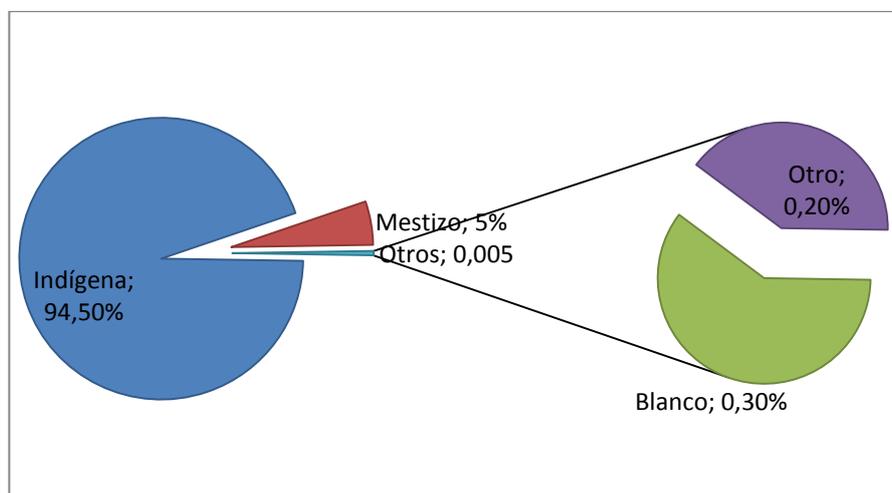
Tabla 4 - Distribución de la tierra de acuerdo al uso actual, cantón Guamote

APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA	
	Ha	%
Cultivos	29471	25,56
Pastos	4867	4,22
Bosque artificial	456	0,39
Vegetación natural	65832	57,09
ÁREAS NO APTAS PARA EL CULTIVO		
Explotar	14674	12,73
TOTAL	115300	100,00

FUENTE: Pronareg-MAG, 2008.

2.1.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ANTRÓPICO

Según datos del último censo del INEC realizado en el mes de noviembre del año 2010, el cantón Guamote posee una población total de 45153 habitantes, de los cuales 2648 habitantes pertenecen a la cabecera cantonal. Su densidad poblacional es de 36,95 hab/km² (17). En el Gráfico 1 se evidencia que el 94,5 % de la población del cantón es indígena, el 5 % es mestiza y el 0,05 corresponde a otra cultura.



Fuente: NOVILLO P., INEC-CPV (2010), 2013.

Gráfico 1 - Autoidentificación de la población según su cultura

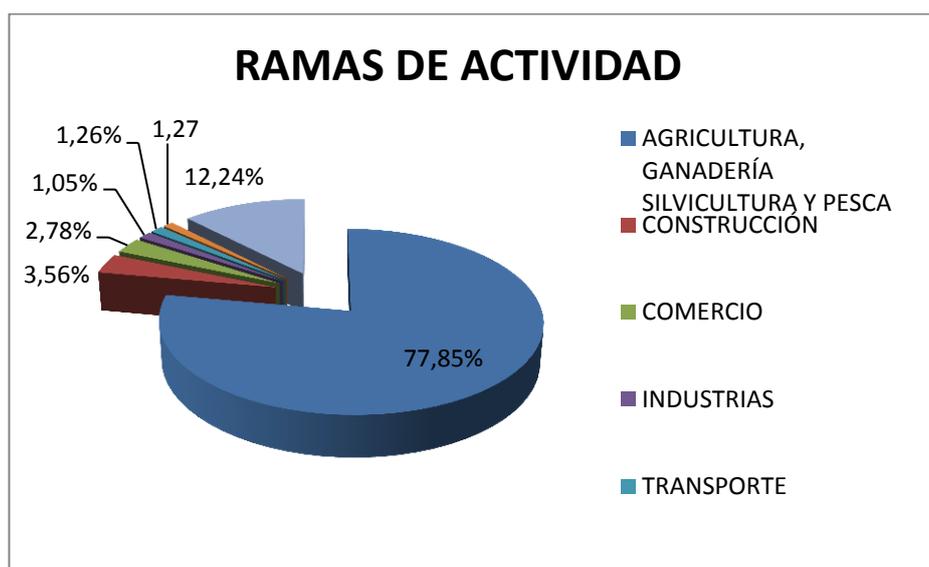
2.1.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La principal fuente económica del cantón Guamote es la agricultura y ganadería que corresponde al 77,85 % de la población, mientras que la actividad económica potencial de la cabecera cantonal es el comercio de productos agrícolas de clima frío y templado propios del cantón, entre los que se destacan: maíz, cebada, papas, trigo, y quinua. La comercialización de estos productos, además del expendio de alimentos se lleva a cabo los días jueves en la llamada Feria Indígena por los habitantes del cantón (18).

Tabla 5 - Ramas de actividad de la población

RAMAS DE ACTIVIDAD					
	MATRIZ (Habitantes)	PALMIRA (Habitantes)	CEBADAS (Habitantes)	TOTAL (Habitantes)	%
AGRICULTURA, GANADERÍA SILVICULTURA Y PESCA	8297	4255	2631	15183	77,85
CONSTRUCCIÓN	416	164	114	694	3,56
COMERCIO	419	43	81	543	2,78
INDUSTRIAS	142	33	73	248	1,27
TRANSPORTE	156	19	70	245	1,26
ENSEÑANZA	133	35	36	204	1,05
OTROS	1552	450	385	2387	12,23
TOTAL	11115	4999	3390	19504	100

Fuente: NOVILLO P., INEC-CPV (2010), 2013.



Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

Gráfico 2 - Ramas de actividad de la población

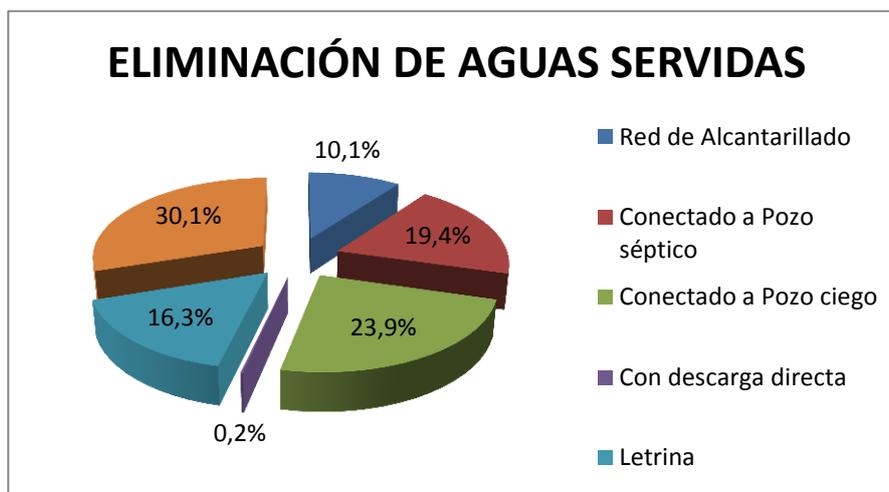
2.1.4.2 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS

Servicios básicos: Según los datos obtenidos en el Censo del año 2010, un alto porcentaje de la población del cantón carece de alcantarillado, apenas lo poseen el 10,1 % de viviendas y el 89,9 % de las viviendas cuentan con algún sistema de eliminación de excretas. En cuanto al abastecimiento de agua, en el cantón únicamente el 45,26 % de las viviendas cuenta con agua entubada al domicilio a través de la red pública. El servicio de energía eléctrica cubre el 85,46 % del cantón, mientras que el 4,24 % de la población accede al servicio telefónico convencional (18).

Tabla 6 – Eliminación de aguas servidas

ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS					
	MATRIZ	CEBADAS	PALMIRA	TOTAL	
	(Habitantes)	(Habitantes)	(Habitantes)	(Habitantes)	%
Red de Alcantarillado	841	193	82	1116	10,1
Conectado a Pozo séptico	1378	345	410	2133	19,4
Conectado a Pozo ciego	1354	720	559	2633	23,9
Con descarga directa	6	12	2	20	0,2
Letrina	1006	284	506	1796	16,3
No tiene	1548	546	1220	3314	30,1
TOTAL	6133	2100	2779	11012	100

Fuente: NOVILLO P., INEC-CPV (2010), 2013.



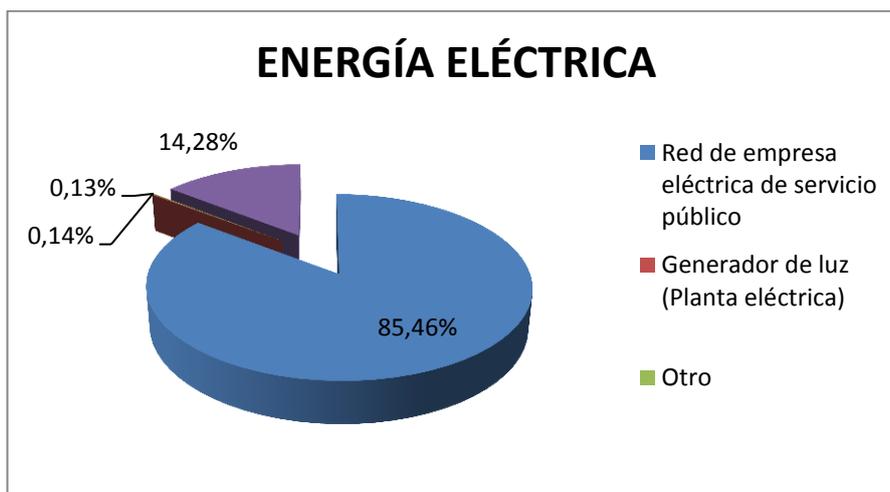
Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

Gráfico 3 – Eliminación de aguas servidas

Tabla 7 – Energía eléctrica

ENERGÍA ELÉCTRICA					
	MATRIZ	CEBADAS	PALMIRA	TOTAL	
	(Habitantes)	(Habitantes)	(Habitantes)	(Habitantes)	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	5011	1723	2121	8855	85,46
Generador de luz (Planta eléctrica)	5	5	4	14	0,14
Otro	2	10	1	13	0,13
No tiene	1115	362	3	1480	14,28
TOTAL	6133	2100	2129	10362	100

Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.



Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

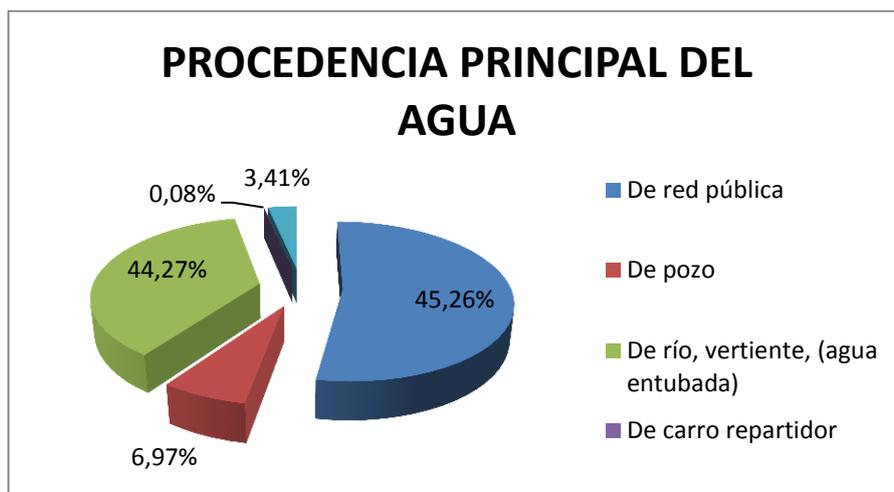
Gráfico 4 – Energía eléctrica

Tabla 8 – Procedencia principal del agua

PROCEDENCIA PRINCIPAL DEL AGUA					
	MATRIZ (Habitantes)	CEBADAS (Habitantes)	PALMIRA (Habitantes)	TOTAL (Habitantes)	%
De red pública	3237	648	1099	4984	45,26
De pozo	427	64	277	768	6,97
De río, vertiente, (agua entubada)	2263	1313	1299	5752	44,27
De carro repartidor	3	2	4	9	0,08
Otro (Agua lluvia/albarrada)	203	73	100	376	3,41
TOTAL	6133	2100	2779	385	100

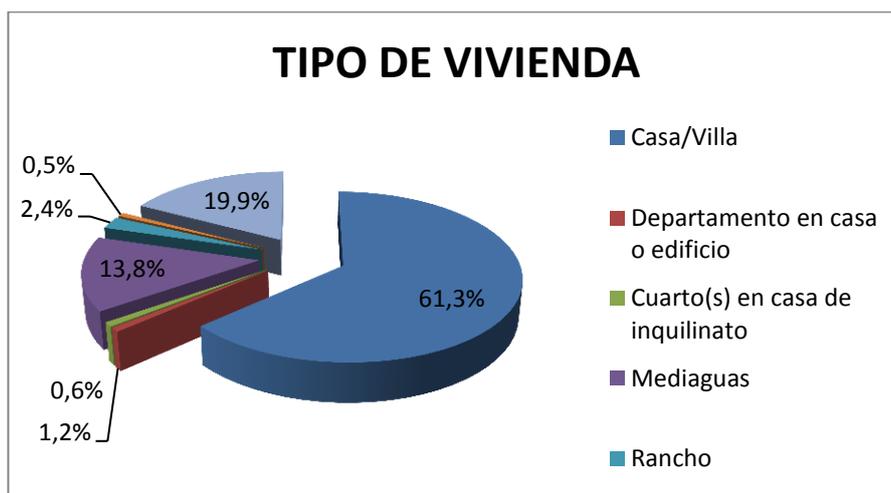
Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

Vivienda: Según los datos del VI Censo de Vivienda del año 2010, el INEC registró 14497 viviendas. De las cuales 8916 son casas o villas, 88 son departamentos en casas o edificios, 79 cuartos en casas alquiladas, 2006 mediaguas, 168 covachas, y 2894 covachas (Gráfico 6).



Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

Gráfico 5 – Procedencia principal del agua



Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

Gráfico 6 – Tipo de Vivienda

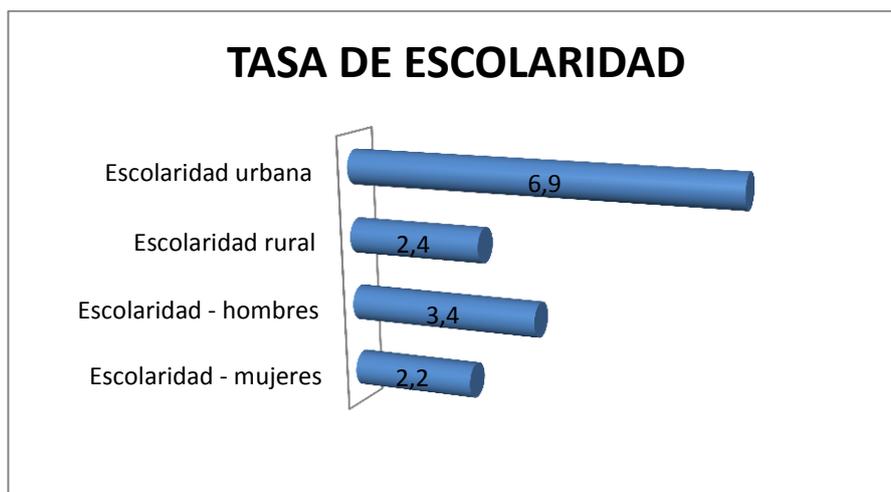
Salud: La salud, es un área precariamente servida, hace falta infraestructura y personal para la prevención y curación de enfermedades, la mayoría de las cuales son debido a la mala alimentación y parasitismo (17). Por la falta del servicio de salud convencional, la medicina tradicional es realizada como una práctica alternativa para la prevención y la curación de enfermedades. En lo que respecta a la infraestructura hospitalaria en el cantón Guamote existe un hospital público, dos subcentros de salud, ubicados en las parroquias de Cebadas y Palmira, 6 puestos de salud, además existen ocho dispensarios del Seguro Social Campesino y un consultorio privado a nivel cantonal (6).

Tabla 9 – Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA					
	MATRIZ	CEBADAS	PALMIRA	TOTAL	%
Casa/Villa	5030	2063	1823	8916	61,3
Departamento en casa o edificio	65	16	7	88	0,6
Cuarto(s) en casa de inquilinato	69	4	6	79	0,5
Mediaguas	1136	352	518	2006	13,8
Rancho	188	78	80	346	2,4
Covacha	61	60	47	168	1,2
Choza	1362	493	1039	2894	19,9
TOTAL	7911	3066	3520	14497	100

Fuente: NOVILLO P., INEC – CPV (2010), 2013.

Educación: Uno de los problemas sociales que tiene que enfrentar el cantón es el analfabetismo que alcanza la cifra preocupante del 30 % de la población cantonal. La tasa de analfabetismo para este cantón es de 33,1 %. La diferencia entre la población analfabeta entre masculina y femenina es notoria: el 23,9 % para los hombres y el 40,8 % para las mujeres. Se estima que la escolaridad promedio es de apenas 3 años de estudio por persona; siendo 3,4 años en el caso de la población masculina y 2,2 años para la población femenina. Respecto al grado de instrucción, el 25 % de las personas han terminado la primaria, el 4 % han terminado toda la secundaria y el 2 % han alcanzado una instrucción superior. El Gobierno Municipal de Guamote, en el periodo del Sr. Juan de Dios Roldán Arellano, ha equipado varios centros educativos con equipos informáticos, con la finalidad de mejorar la educación en el cantón (27).



Fuente: NOVILLO P., MEC – (2010), 2013.

Gráfico 7 – Tasa de Escolaridad

En la cabecera cantonal de Guamote existen 2 establecimientos educativos a nivel pre – primario: los Jardines de Infantes Guamote y San Pedro de Guamote. Existen 4 establecimientos a nivel primario: las Escuelas Fiscales Joaquín Chiriboga y Laura Carbo de Ayora, la Escuela Fiscal Mixta Río Amazonas y la Escuela Particular San Pedro de Guamote. También 3 establecimientos a nivel Secundario: Colegio Nacional Velasco Ibarra, Centro Artesanal Guamote y el Colegio a Distancia. Por otra parte, existen además 2 instituciones a nivel superior modalidad a distancia.

Vialidad: El sistema vial del cantón es de segundo y tercer orden en estado regular y malo. La red de caminos conecta a la cabecera cantonal con el resto de parroquias del cantón. Por el costado oriental de la ciudad de Guamote, atraviesa la carretera Panamericana que comunica con las ciudades de Riobamba y Quito hacia el norte y con la provincia del Azuay hacia el sur. La vía férrea cruza por la ciudad. Si bien este medio de transporte se utiliza actualmente con fines turísticos, fue importante para la ciudad como medio de transporte de personas y bienes. Otra carretera de importancia para Guamote es la vía Cebadas – Macas, que comunica al cantón con la provincia de Morona Santiago, ubicada en la región amazónica. Caminos de verano comunican a las parroquias y comunidades.

Organización Social: La organización social del Cantón Guamote tiene su fundamento en las comunidades, asociaciones, organizaciones y barrios, a quienes el Gobierno Autónomo Municipal apoya con la asignación de recursos a través del Presupuesto Participativo, y que hasta la actualidad son 158 (comunidades, barrios, asociaciones y organizaciones). Participan dentro del comité de Desarrollo Local y conforman también el Parlamento Indígena y Popular. Mediante el desarrollo del PPDCG del año 1999 se conforma la Mesa de Organización comunitaria que tiene incidencia en aportes en construcciones y sostenibilidad organizativa principalmente. Otro tipo de participación ciudadana se tiene en los barrios de la ciudad de Guamote y las comunidades rurales. Estas organizaciones y asociaciones han tenido una activa participación en la vida del cantón pues han formado parte del desarrollo de los Planes Cantonales.

2.2 METODOLOGÍA

Para esta investigación se aplica un estudio de campo, a través de la observación directa y la inducción de la información recolectada. Los datos obtenidos son procesados mediante un análisis cualitativo para indagar y obtener información sobre los residuos sólidos y su manejo. Posteriormente se cuantifican los datos de los pesos y volúmenes de residuos sólidos generados (orgánicos e inorgánicos), y de forma cualitativa y cuantitativa para la tabulación de las encuestas que se realizan aleatoriamente a los habitantes de la cabecera cantonal, esto permite la obtención de proporciones y medias para las cuales se realiza la representación gráfica de los resultados de los datos obtenidos, para de esta manera obtener la información de forma ordenada y con representaciones visuales que permitirán su posterior estudio.

2.2.1 DIAGNÓSTICO

En la cabecera cantonal del cantón Guamote los residuos sólidos se producen en grandes cantidades y no son manejados adecuadamente, razón por la cual éstos se acumulan en el

ambiente y generan impactos significativos en la zona, debido a su difícil eliminación y tiempo de descomposición. Además, la falta de educación ambiental en la población ha hecho imposible la separación en la fuente de generación y esto es esencial para el proceso de reciclado. Por un lado, facilita la recuperación de determinados materiales y permite su reincorporación al ciclo de producción y consumo. Por otro lado, beneficia al ambiente en general, ya que se ahorran los recursos naturales necesarios para la fabricación de la materia prima virgen.

Como consecuencia de este problema, se presentan impactos sobre los factores ambientales como agua, aire, y suelo, además de afectar a la flora, fauna y principalmente al componente antrópico, ya que por el mal manejo de los residuos se pueden presentar vectores que transmiten enfermedades a la población.

Por parte del GADCG existen falencias en la recolección de residuos, ya que este servicio debe poseer un horario establecido que se ejecute con puntualidad. Si los residuos no son recolectados a tiempo, permanecen apilados por mucho tiempo causando impactos ambientales negativos y malos olores. Con estos antecedentes, es necesario cambiar de actitud en la población mediante capacitaciones continuas y por otra parte mejorar la gestión que el GADCG realiza con respecto al manejo de residuos sólidos, de esta manera se logra un equilibrio en el ambiente hasta llegar a un desarrollo sostenible y sustentable del cantón.

2.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La falta de educación y conciencia ambiental en los habitantes de la cabecera cantonal de Guamote es el principal problema de los impactos causados por el mal manejo de residuos sólidos. En la actualidad, existe la necesidad de crear una conciencia ambiental positiva desde los niveles inferiores de educación, es decir desde el nivel primario, además de proponer a las personas adultas un cambio de actitud y de proceder

adecuadamente en el manejo de residuos sólidos en favor del ambiente. Para esto es necesario proponer acciones que ayuden a minimizar el problema. Una estrategia importante que se propone es este trabajo, es precisamente capacitar al personal del GADCG y a los presidentes y comitivas barriales sobre temas acerca del manejo de residuos sólidos; incluyendo principalmente aspectos como separación, transporte, recolección, almacenamiento y disposición final; para que a través de esta capacitación tomen conciencia del daño que están causando al ecosistema.

2.3.1 PLAN DE MUESTREO

2.3.1.1 MATERIALES Y EQUIPOS

2.3.1.1.1 MATERIALES

Los materiales que se ha utilizado para diseñar el plan de manejo de residuos sólidos son:

- Mandil
- Guantes de látex
- Mascarillas
- Fundas Plásticas de Polietileno
- Botas de caucho
- Recipientes plásticos
- Recipientes metálicos
- Esferográficos
- Marcadores
- Papel
- Encuestas
- Fotocopias
- Impresiones

- Agua

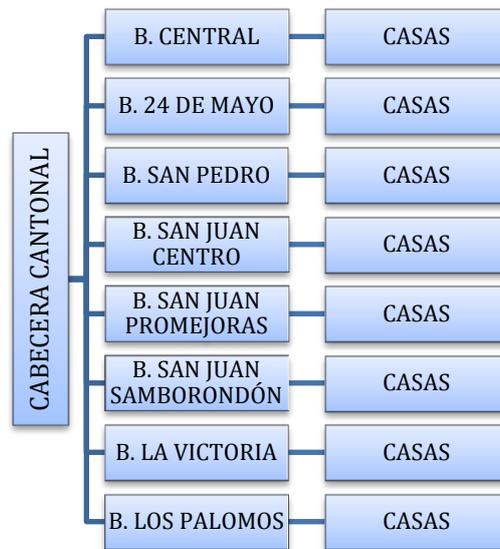
2.3.1.1.2 EQUIPOS

- Computadora - Impresora
- Flexómetro
- Balanza
- GPS
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Carro Recolector de basura
- Camioneta

2.3.1.2 PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE MUESTREO

El esquema del sistema de muestreo se basa en un muestreo aleatorio por conglomerados de segundo nivel, en el cual se divide a la cabecera cantonal en sus ocho barrios para determinar la producción per cápita en kg/hab/día y la aplicación de encuestas. El cálculo incluye la determinación proporcional del número de encuestas y muestras a ser ejecutadas de acuerdo con el número de habitantes por zonas y predios del cantón. Los barrios a muestrear se muestran en la Figura 6.

Para la división y ubicación de las familias a muestrear y a encuestar se utilizó el plano de la cabecera cantonal (ANEXO N° 3).



Fuente: NOVILLO P, 2013.

Figura 6 - Distribución del Sistema de muestreo

2.3.1.2.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra (número de muestras) se establece en primer lugar el número de habitantes de la cabecera cantonal que corresponde a 2.648 habitantes. Se utiliza la fórmula estadística:

$$n = \frac{N.p.q.Z_{\alpha}^2}{d^2.(N-1)+Z_{\alpha}^2.p.q} \quad (3)$$

Dónde:

N = Tamaño de la población (7.648 habitantes)

Z_α = Nivel de confianza (85% = 1,44)

p = Probabilidad de éxito (0,95)

q = Probabilidad de fracaso (0,05)

d = Precisión (0,03)

Los valores Z_{α} más utilizados y sus niveles de confianza se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10 – Niveles de Confianza

Z_{α}	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,00	2,58
Nivel de confianza	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	95,5 %	99 %

Fuente: HERNÁNDEZ L., Elementos de probabilidad y estadística, México.

Por lo tanto:

$$n = \frac{(2648).(0,95).(0,05).(1,44)^2}{(0,03)^2.(2648-1)+(1,44)^2.(0,95).(0,05)} \quad (4)$$

$$n = 115,13$$

El tamaño de la muestra se calcula aplicando la Fórmula 3, corresponde a 115 muestras distribuidas como se muestra en la Tabla 11.

Para la toma de muestras se establecen los días lunes, miércoles, viernes y domingo durante cuatro semanas a partir del mes de enero. Con este propósito se entregan fundas plásticas codificadas según el tipo de residuo a recolectar, con los nombres y número de habitantes por familia (ANEXO N° 1). Se procede a identificar los hogares de las familias a muestrear según el mapa de la cabecera cantonal y las rutas de recolección que se llevan a cabo en ésta (ANEXO N° 3). Se toma en cuenta el número de predios por zonas y sectores censales del cantón.

Tabla 11 – Distribución de la muestra

ZONA	BARRIOS	Nº DE ENCUESTAS CIUDADANAS	Nº DE FAMILIAS A MUESTREAR
1	SAN JUAN CENTRO	14	14
2	LA VICTORIA	11	11
3	24 DE MAYO	18	18
4	CENTRAL	22	22
5	SAN PEDRO	16	16
6	S.J. SAMBORONDÓN	12	12
7	LOS PALOMOS	9	9
8	S.J. PROMEJORAS	13	13
TOTAL		115	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

2.3.1.2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN PARA EL MUESTREO

La recopilación de la información se realiza mediante la ejecución de encuestas (ANEXO N° 2) con el fin de conocer y evaluar las actitudes de la población respecto al manejo de residuos sólidos y las posibles soluciones que se pueden plantear en el Plan de Manejo Ambiental. Se procede a realizar las encuestas puerta a puerta y a dar a conocer el procedimiento que se llevará a cabo durante el mes de muestreo, al mismo tiempo se entregan las fundas plásticas en las cuales serán recolectados los residuos. Para su identificación, la funda contiene una etiqueta con el nombre de la familia, el número de habitantes de la misma y un código. Para residuos orgánicos (RS-O), para residuos inorgánicos reciclables (RS-IR), para residuos inorgánicos no reciclables (RS-INR) y para residuos peligrosos (RS-P).



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.
Fotografía 1 – Preparación a la población para muestreo

2.3.1.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS EN LA CABECERA CANTONAL DE GUAMOTE

2.3.1.2.3.1 CARACTERIZACIÓN

Los residuos sólidos se recolectan desde el lunes 7 de enero hasta el día domingo 3 de febrero de 2013. Para la recolección de los residuos sólidos se entregan fundas de polietileno negras con su respectiva etiqueta. Las fundas se recogen los días lunes, miércoles, viernes y domingo. Luego de recoger las fundas con las muestras se procede a la entrega de una nueva funda vacía con su respectiva etiqueta.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Fotografía 2 – Levantamiento de información, entrega y etiquetado de fundas plásticas



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Fotografía 3 – Recolección de muestras



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Fotografía 4 – Acopio de muestras

Las muestras receptadas fueron trasladadas al patio de una vivienda facilitada por uno de los trabajadores del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote, la cual sirve como centro de acopio. Posteriormente se realiza el pesaje en el centro de acopio y la caracterización de las muestras con el siguiente procedimiento:



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Fotografía 5 – Pesaje de las muestras

- Tomar el peso de la muestra recogida y anotarlo en un registro.
- Separar los residuos de acuerdo a su contenido, pesarlos individualmente según sus componentes y registrar cada peso.
- Separar las muestras según sus componentes para su caracterización.
- Pesar las muestras recogidas y registrar en un cuaderno para llevar el control de la generación de los residuos sólidos por familias y el peso por componentes.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Fotografía 6 – Caracterización de las muestras

Los datos obtenidos de este procedimiento se registran en el ANEXO N° 4.

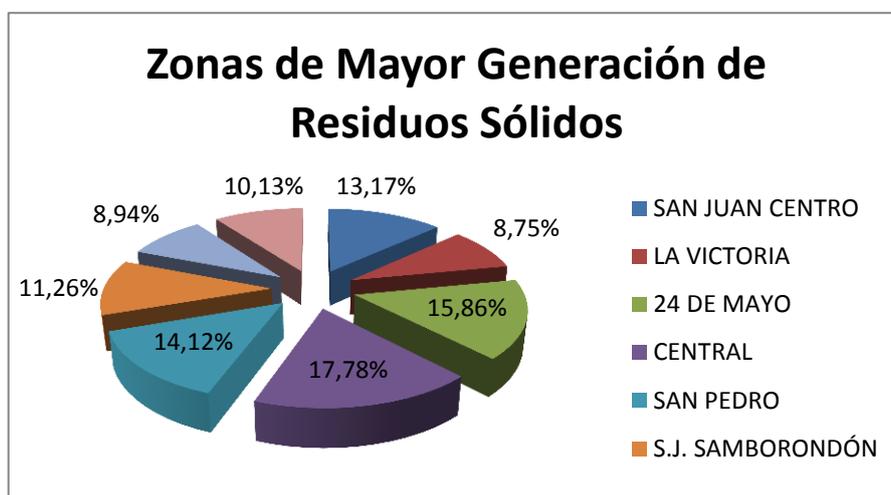
2.3.1.2.3.2 ZONAS DE MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo a los datos obtenidos del peso total de los residuos sólidos generados; se identifica la zona de mayor generación como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12 - Zonas de mayor generación de residuos sólidos

ZONAS MUESTREADAS	PESO TOTAL R.S (kg/mes)	% EN PESO
SAN JUAN CENTRO	568,34	13,17
LA VICTORIA	377,52	8,75
24 DE MAYO	684,70	15,86
CENTRAL	767,37	17,78
SAN PEDRO	609,64	14,12
S.J. SAMBORONDÓN	486,08	11,26
LOS PALOMOS	385,72	8,94
S.J. PROMEJORAS	437,42	10,13
PESO TOTAL RESIDUOS SÓLIDOS	4316,79	100,00

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 8 – Zonas de mayor generación de residuos sólidos

En el Gráfico N° 8 se observa y determina que el barrio que mayor cantidad de residuos sólidos genera es el barrio Central con un promedio de 17,78 % del total de los residuos sólidos generados, seguido del barrio 24 de Mayo, lo cual puede ser consecuencia por su ubicación, número de habitantes y debido a que en estas zonas se lleva a cabo la Feria Indígena de los días jueves.

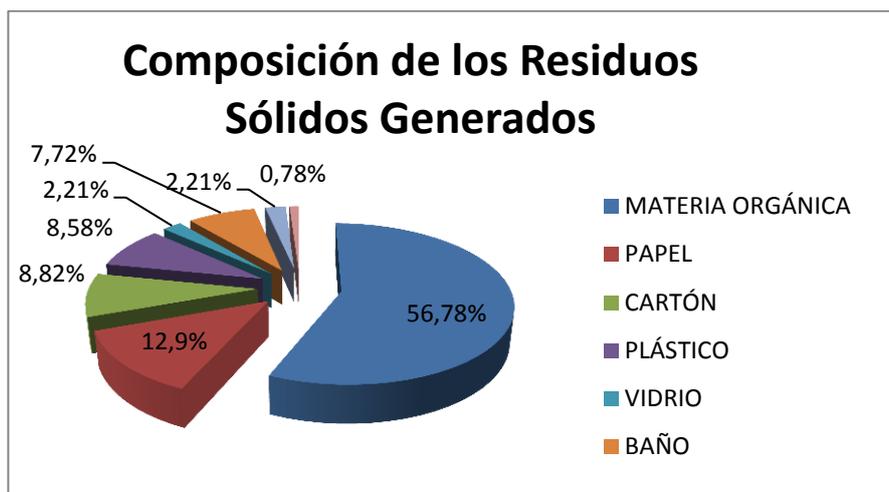
2.3.1.2.3.3 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Tabla 13 - Composición física de los residuos sólidos generados

TIPO DE RESIDUO	PESO TOTAL R.S (kg/mes)	PROMEDIO DEL PESO	% R.S
MATERIA ORGÁNICA	2.451,20	612,80	56,78
PAPEL	557,00	139,25	12,90
CARTÓN	380,80	95,20	8,82
PLÁSTICO	370,40	92,60	8,58
VIDRIO	95,29	23,82	2,21
BAÑO	333,32	83,33	7,72
LATA	95,29	25,24	2,21
RESIDUOS PELIGROSOS	33,49	11,20	0,78
PESO TOTAL RESIDUOS SÓLIDOS	4316,79	1083,44	100

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

En el Gráfico 9 se puede observar que el residuo sólido que más se genera en la zona es el orgánico debido a que Guamote es una zona potencialmente agrícola.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.
Gráfico 9 – Composición de los residuos sólidos generados

2.4 TÉCNICAS

2.4.1 OBTENCIÓN DE VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

2.4.1.1 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DEL VOLUMEN SUELTO

Para obtener el volumen suelto de cada componente se procede de la siguiente manera:

- Se selecciona un recipiente metálico con capacidad conocida, cuyas dimensiones son: 1,9 m de altura y 1,5 m de diámetro.
- Se coloca cada componente de los residuos sólidos sin compactarlos dentro del recipiente los cuales son agitados de tal manera que se llenen los espacios vacíos.
- Posteriormente se mide la altura a la que llegan los residuos dentro del recipiente. A partir de estos datos se utilizan las fórmulas 5 y 6 para el cálculo y la obtención de resultados.

Datos Experimentales:

$$\emptyset = 1,5 \text{ m}$$

$$H = 0,89 \text{ m}$$

Cálculos:

$$V = \text{Área} * \text{Altura} \text{ (5)}$$

$$V = \frac{\pi \cdot \emptyset^2}{4} * H \text{ (6)}$$

$$V = \frac{\pi(1,3\text{m})^2}{4} * 0,89 \text{ m}$$

$$V = 1,1813 \text{ m}$$

El procedimiento para medir el volumen del vidrio y la lata fue el siguiente:

- Se selecciona un recipiente plástico con menores dimensiones, cuyas medidas fueron: 0,55 m de altura y 0,38 m de diámetro.
- Se coloca agua dentro del recipiente y se mide la altura, posteriormente se colocan los residuos y se mide nuevamente la altura alcanzada por el agua. Se determina la altura real mediante la diferencia de las dos alturas obtenidas (altura final – altura inicial), la altura obtenida de esta diferencia es la altura desplazada por el agua. Luego este dato es registrado.
- Con la altura desplazada del agua y con la Fórmula 6 del área se calcula el volumen suelto de cada componente.
- En este tipo de residuos no se obtiene el volumen compactado debido a que a estos componentes no se los puede compactar, ya que no se los puede someter a un peso constante para compactarlos.

Datos Experimentales:

$$\emptyset = 0,38 \text{ m}$$

$$H_1 = 0,11 \text{ m}$$

$$H_2 = 0,19 \text{ m}$$

Cálculos:

$$\mathbf{H} = H_2 - H_1$$

$$\mathbf{H} = 0,19 \text{ m} - 0,11 \text{ m}$$

$$\mathbf{H} = 0,08 \text{ m}$$

$$V = \text{Área} * \text{Altura} \text{ (5)}$$

$$V = \frac{\pi \cdot \emptyset^2}{4} * H \text{ (6)}$$

$$\mathbf{V} = \frac{\pi(0,38\text{m})^2}{4} * \mathbf{0,08 \text{ m}}$$

$$\mathbf{V} = \mathbf{0,00972 \text{ m}}$$

En la caracterización de los residuos se encontró una mínima cantidad de residuos peligrosos a los cuales únicamente se los pesa, no se obtiene su volumen ni su densidad debido a su alta peligrosidad.

2.4.1.2 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DEL VOLUMEN COMPACTADO

Para la determinación del volumen compactado se realiza el procedimiento anterior, a diferencia de que esta vez los residuos son expuestos a un peso constante, luego se mide la altura a la cual llegan estos residuos y se registran los datos obtenidos. Al igual que el procedimiento anterior se utilizan las Fórmulas 5 y 6, en la cual intervienen la altura y el diámetro del recipiente, la altura que alcanza cada componente de los residuos sólidos sueltos y compactados (cartón, papel, plástico, orgánico, común y baño).

Datos Experimentales:

$$\emptyset = 1,5 \text{ m}$$

$$H = 0,84 \text{ m}$$

Cálculos:

$$V = \text{Área} * \text{Altura} \text{ (5)}$$

$$V = \frac{\pi \cdot \emptyset^2}{4} * H \text{ (6)}$$

$$V = \frac{\pi(1,3\text{m})^2}{4} * 0,84 \text{ m}$$

$$V = 1,11495 \text{ m}$$

2.4.1.3 RESULTADOS DE VOLÚMENES SUELTOS Y COMPACTADOS

Tabla 14 – Volumen suelto y compactado en el mes

TIPO DE RESIDUO	VOLUMEN SUELTO (m ³)	VOLUMEN COMPACTADO (m ³)
MATERIA ORGÁNICA	5,1056	4,5309
PAPEL	4,4549	1,9575
CARTÓN	9,7081	3,2067
PLÁSTICO	4,5164	1,6207
VIDRIO	0,0402	--
BAÑO	3,0808	0,8503
LATA	0,0209	--
R. PELIGROSOS	--	--
TOTAL	26,9268	12,1660

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

2.4.2 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LA DENSIDAD

La densidad suelta y compactada se obtiene mediante la división del peso de cada componente para el volumen suelto y compactado respectivamente. Este cálculo se realiza mediante las Fórmulas 7 y 8 respectivamente:

2.4.2.1 DENSIDAD SUELTA

Datos Experimentales:

Peso (R.S) = 602,40 Kg

$$V(\text{suelto}) = 1,1813 \text{ m}^3$$

Cálculos:

$$d_{\text{suelta}} = \frac{\text{Peso del Residuo (Kg)}}{\text{Volumen Suelto (m}^3\text{)}} \quad (7)$$

$$d_{\text{suelta}} = \frac{602,40 \text{ (Kg)}}{1,1813 \text{ (m}^3\text{)}}$$

$$d_{\text{suelta}} = 509,9466 \text{ Kg/m}^3$$

2.4.2.2 DENSIDAD COMPACTADA

Datos Experimentales:

$$\text{Peso (R.S)} = 602,40 \text{ Kg}$$

$$V(\text{compactado}) = 1,11495 \text{ m}^3$$

Cálculos:

$$d_{\text{compactada}} = \frac{\text{Peso del Residuo (Kg)}}{\text{Volumen Compactado (m}^3\text{)}} \quad (8)$$

$$d_{\text{compactada}} = \frac{602,40 \text{ (Kg)}}{1,11495 \text{ (m}^3\text{)}}$$

$$d_{\text{compactada}} = 540,29328 \text{ Kg/m}^3$$

A partir de estas técnicas se obtienen los siguientes datos respecto a los volúmenes y densidades tanto sueltas como compactadas de los residuos sólidos.

2.4.3 RESULTADOS DENSIDAD SUELTA Y COMPACTADA

Tabla 15 – Densidad suelta y compactada en el mes

TIPO DE RESIDUO	DENSIDAD SUELTA (Kg/m ³)	DENSIDAD COMPACTADA (Kg/m ³)
MATERIA ORGÁNICA	1923,3016	2163,9953
PAPEL	500,1250	1154,3045
CARTÓN	167,6747	475,8206
PLÁSTICO	329,6409	917,1364
VIDRIO	9476,5657	--
BAÑO	461,6546	1573,1006
LATA	18549,1575	--
R. PELIGROSOS	--	--
TOTAL	31408,1200	6284,3574

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Los resultados semanales obtenidos del volumen y la densidad suelta y compactada se muestran en el ANEXO N°5.

2.4.4 ESTIMACIÓN TEÓRICA DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) DE LA CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN GUAMOTE - CHIMBORAZO

Luego de realizar la recolección de muestras, caracterización de residuos y pesaje de cada componente de los mismos, se procede al cálculo de la Producción Per Cápita de la cabecera cantonal del cantón Guamote, la cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{Kg \text{ recolectados de RS}}{\# \text{ de Habitantes} * \text{Día}} \quad (9)$$

Para esto se utiliza el peso total obtenido de las muestras recolectadas en cada barrio muestreado. Este peso se divide para el número de habitantes muestreados por barrios y para los días que se realiza el muestreo. De este procedimiento se obtienen los siguientes datos de PPC diaria.

2.4.4.1 DETERMINACIÓN DE LA PPC DEL BARRIO SAN JUAN CENTRO

Datos Experimentales:

PESO TOTAL R.S = 568,34 Kg

N° HABITANTES MUESTREADOS = 58 habitantes

N° DÍAS MUESTREADOS = 16 días

Cálculos:

$$PPC = \frac{Kg \text{ recolectados de RS}}{\# \text{ de Habitantes} * \text{Día}}$$

$$PPC = \frac{568,34 \text{ Kg}}{58 \text{ Habitantes} * 16 \text{ Días}}$$

$$PPC = 0,612 \frac{Kg}{hab * día}$$

2.4.4.2 DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE LA CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN GUAMOTE

La PPC de la cabecera cantonal del cantón Guamote se calcula de los datos obtenidos en la Tabla 65, de la siguiente manera:

Datos Experimentales:

PESO TOTAL R.S = 4316,79 Kg

N° HABITANTES MUESTREADOS = 449 habitantes

N° DÍAS MUESTREADOS = 16 días

Cálculos:

$$PPC = \frac{Kg \text{ recolectados de RS}}{\# \text{ de Habitantes} * \text{Día}}$$

$$PPC = \frac{4316,79 \text{ Kg}}{449 \text{ Habitantes} * 16 \text{ Días}}$$

$$PPC = 0,601 \frac{Kg}{hab * día}$$

2.4.4.3 RESULTADOS DE PPC EN LOS BARRIOS DE LA CABECERA CANTONAL DE GUAMOTE

Tabla 16 – PPC de la cabecera cantonal del cantón Guamote

ZONAS MUESTREADAS	PESO TOTAL R.S (Kg)	HAB. MUESTREADOS	DÍAS MUESTREADOS/MES	PPC DIARIA
SAN JUAN CENTRO	568,34	58	16	0,612
LA VICTORIA	377,52	50	16	0,472

(Continuación Tabla 16 - PPC de la cabecera cantonal del cantón Guamote)

ZONAS MUESTREADAS	PESO TOTAL R.S (kg)	HAB. MUESTREADOS	DÍAS MUESTREADOS/MES	PPC DIARIA
24 DE MAYO	684,70	64	16	0,669
CENTRAL	767,37	71	16	0,676
SAN PEDRO	609,64	62	16	0,615
S.J. SAMBORONDÓN	486,08	58	16	0,524
LOS PALOMOS	385,72	39	16	0,618
S.J. PROMEJORAS	437,42	47	16	0,582
TOTAL	4316,79	449	16	0,601

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 TABULACIÓN DE ENCUESTAS

3.1.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Pregunta N° 1

Tabla 17 – Pregunta N° 1

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Orgánico	56
Plástico	20
Papel y cartón	22
Latas y vidrio	9
Otros	8
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 48,70 % responde que los residuos que más se generan en su domicilio son los orgánicos, debido a que esta zona es eminentemente agrícola. El 19,13 % manifiesta que se genera más papel y cartón y el 7,83 % afirma que se genera más vidrio. Los residuos orgánicos se pueden utilizar para la fabricación de compost. Los residuos inorgánicos como el papel, cartón y plástico se pueden reciclar mediante gestión pública o privada a través de la conformación de microempresas creadas para este propósito. Por otra parte, se debe ejecutar una campaña de concienciación a la población sobre la reducción y reutilización de este tipo de residuos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 10 – Pregunta N° 1

Pregunta N° 2

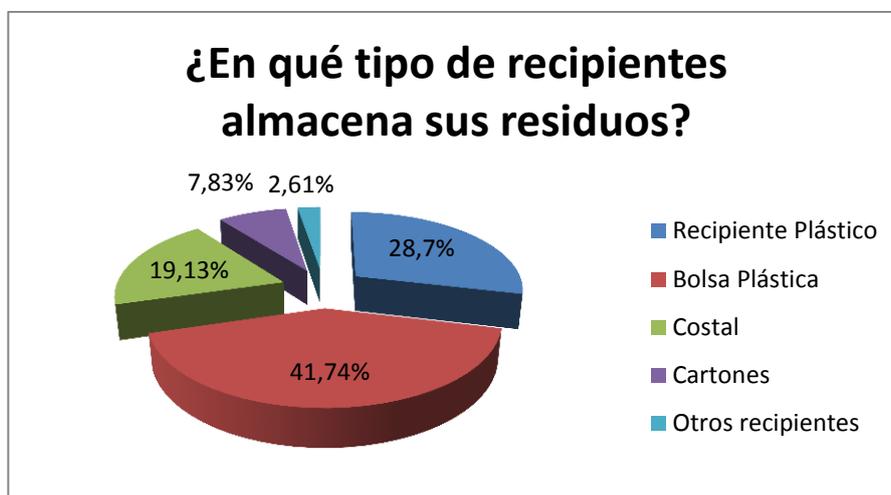
Tabla 18 – Pregunta N° 2

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Recipiente plástico	33
Bolsa plástica	48
Costal	22
Cartones	9
Otros recipientes	3
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 41,74 % responde que el tipo de recipiente en el cual almacena sus residuos son bolsas plásticas, el 19,13 % manifiesta que almacena en costales, mientras que el 7,83 % señala que almacena en cartones. Estos resultados se presentan debido a que los recipientes que comúnmente se utilizan para almacenar los residuos son bolsas plásticas contenidas en recipientes. Una estrategia considerable para

la clasificación diferenciada de los residuos sólidos en la fuente de generación sería la donación de recipientes plásticos con colores específicos para cada tipo de residuo.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 11 – Pregunta N° 2

Pregunta N° 3

Tabla 19 – Pregunta N° 3

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Cocina	48
Garaje	39
Baño	10
Patio	15
Otro	3
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 41,74 % responde que sus residuos son almacenados en la cocina, el 13,04 % almacena sus residuos en el patio y el 8,70 % lo almacena en el baño. Debido a que los residuos sólidos que más se generan en la cabecera cantonal son los de

tipo orgánico, estos son almacenados en la cocina que es el lugar donde se producen. En la campaña de concienciación se debe recomendar que los residuos deben almacenarse por un tiempo máximo de dos días, para que la cocina, como sitio de preparación de alimentos, no se convierta en un foco de infección en los hogares de los habitantes.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 12 – Pregunta N° 3

Pregunta N° 4

Tabla 20 – Pregunta N° 4

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Un día	28
Dos días	44
Tres días	20
Cuatro días	23
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 24,35 % responde que sus recipientes de basura son llenados cada día, mientras que el 38,26 % indica que cada dos días debido a que el

servicio de recolección de basura del cantón se lo realiza cada dos días pero de una forma irregular. Por su parte, el 17,39 % manifiesta que sus recipientes de basura son llenados cada tres días y el 20 % cada cuatro días. La frecuencia de generación de residuos en los barrios San Juan Samborondón, San Juan Pro - Mejoras y La Victoria, determina que pueden ser recolectados cada dos días de manera continua. Para los barrios céntricos como el Barrio Central, 24 de Mayo, San Pedro, San Juan Centro y Los Palomos se debe mantener y mejorar la recolección diaria.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 13 – Pregunta N° 4

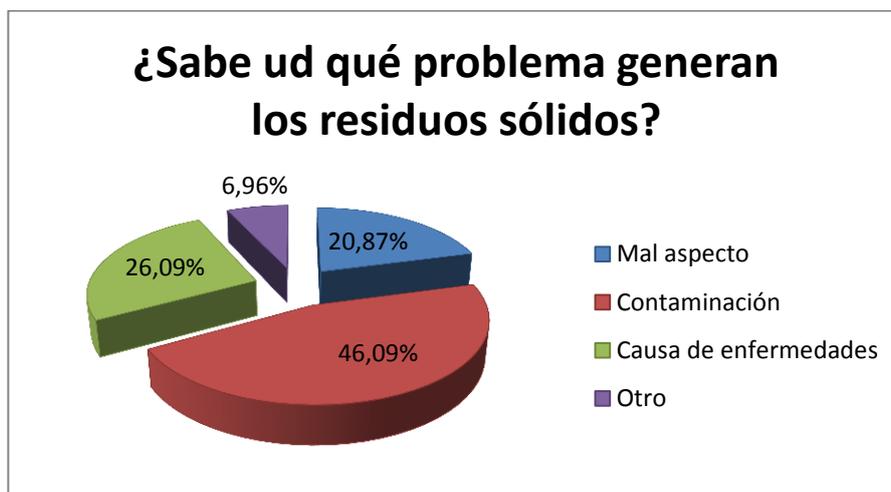
Pregunta N° 5

Tabla 21 – Pregunta N° 5

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Mal aspecto	24
Contaminación	53
Enfermedades	30
Otro	8
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 46,09 % manifiesta que los residuos sólidos generan contaminación, mientras que el 26,09 % responde que causan enfermedades, finalmente el 20,87 % responde que producen mal aspecto. La mayor parte de la población tiene conocimiento de los problemas que generan los residuos sólidos, por lo que están dispuestos a participar en actividades que mejoren su calidad de vida y eviten la contaminación en varios sectores del cantón.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 14 – Pregunta N° 5

3.1.2 BARRIDO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

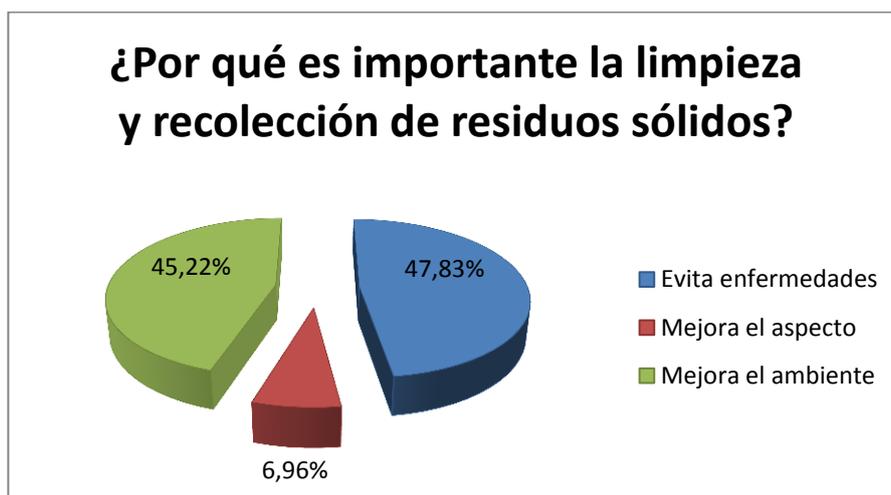
Pregunta N° 6

Tabla 22 – Pregunta N° 6

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Evita enfermedades	55
Mejora el aspecto	8
Mejora el ambiente	52
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 45,22 % indica que es importante la limpieza y recolección de residuos sólidos porque mejora el ambiente, mientras que el 47,83 % señala que es importante debido a que reconocen que la acumulación de residuos sólidos pueden ocasionar enfermedades, sin embargo un factor importante que no se considera es la contaminación visual que genera la acumulación y el mal manejo de los residuos, por lo que es importante que las campañas de concienciación hagan énfasis en este importante aspecto del tratamiento de los residuos; el mejoramiento y periodicidad en el sistema de recolección contribuirá efectivamente a este propósito; que a la vez constituye una solicitud urgente de los habitantes encuestados principalmente en los barrios San Juan Samborondón, San Juan Pro – Mejoras y La Victoria.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 15 – Pregunta N° 6

Pregunta N° 7

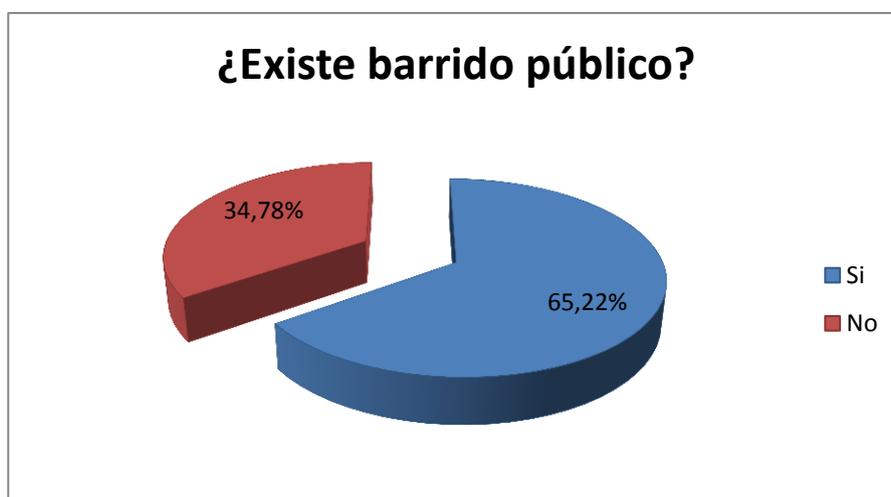
Del total de los encuestados, el 65,22 % responde que en la zona donde vive existe barrido público, mientras que el 34,78 % manifiesta que no existe barrido público.

Tabla 23 – Pregunta N° 7

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	75
No	40
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

La mayor parte de la cabecera cantonal de Guamote cuenta con el servicio de barrido público, sin embargo, se lo debe implementar en algunos sectores que no tienen este servicio como los barrios San Juan Samborondón y La Victoria; así como también la frecuencia con la que se realiza el barrido o a su vez el GADMG promueva la realización de mingas barriales (como en ciertos casos se lo viene haciendo) ya que de esta forma se contribuirá a minimizar los impactos causados por los residuos sólidos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 16 – Pregunta N° 7

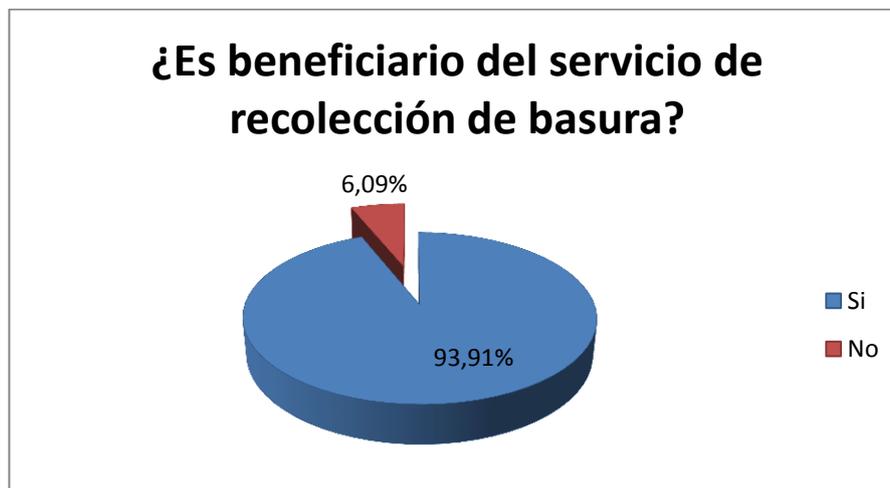
Pregunta N° 8

Tabla 24 – Pregunta N° 8

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	108
No	7
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 93,91 % manifiesta que en la zona donde vive es beneficiada del servicio de recolección de basura, mientras que el 6,09 % afirma que no lo es. Gran parte de la población es beneficiaria de este servicio, sin embargo, se debe reestructurar los horarios de recolección para optimizar el servicio hacia los sectores que carecen del mismo.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 17 – Pregunta N° 8

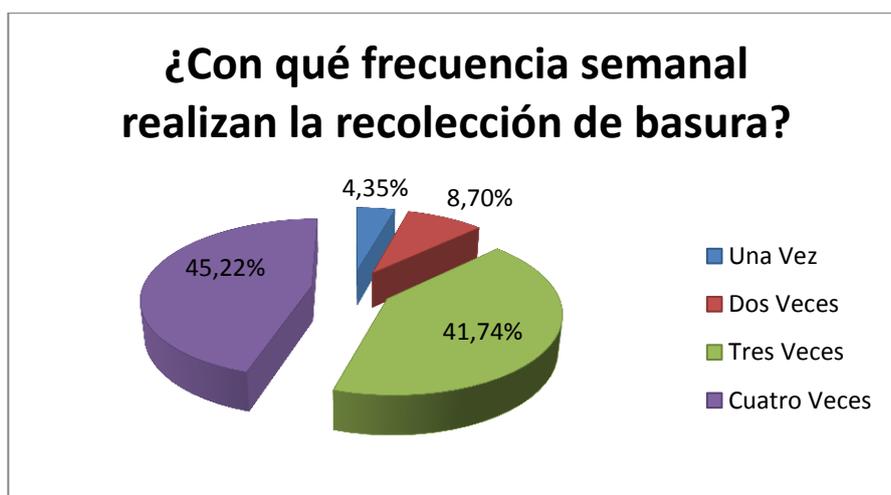
Pregunta N° 9

Tabla 25 – Pregunta N° 9

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Una vez	10
Dos veces	5
Trse veces	48
Cuatro veces	52
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 45,22 % responde que sus residuos sólidos son recolectados cuatro veces a la semana, mientras que el 8,70 % manifiesta que son recolectados una vez por semana debido a ciertas dificultades que existen en el servicio de recolección de basura.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 18 – Pregunta N° 9

En la cabecera cantonal, la frecuencia de recolección de basura se considera adecuada, sin embargo, se debe analizar la frecuencia de recolección de tres veces por semana para algunos sectores que generan una mayor cantidad de residuos sólidos por las condiciones de vida de sus habitantes, por lo que es importante que a estos sectores lleguen las campañas de capacitación y concienciación con más frecuencia y se establezca un sistema regular de control y/o se establezca una ordenanza municipal de acuerdo a la cual se impongan sanciones al incumplimiento de la misma.

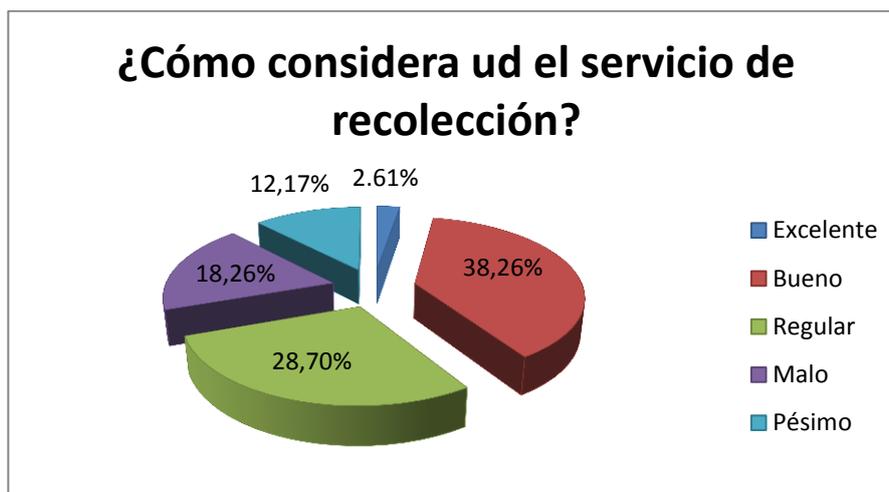
Pregunta N° 10

Tabla 26 – Pregunta N° 10

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Excelente	3
Bueno	44
Regular	33
Malo	21
Pésimo	14
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados el 2,61 % responde que el servicio de recolección es excelente, el 38,26 % manifiesta que es bueno, el 28,70 % señala que es regular, mientras que el 18,26% indica que es malo debido a que el personal que labora en este servicio no se encuentra capacitado para realizar este trabajo, como consecuencia, se presenta impuntualidad en los horarios de recolección. La capacitación es importante para el personal en quienes se deberá crear una conciencia ambiental para incrementar su nivel de responsabilidad en las actividades encomendadas, así como también el conocimiento y aplicación de las normativas para la recolección y manejo de los residuos sólidos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 19 – Pregunta N° 10

Pregunta N° 11

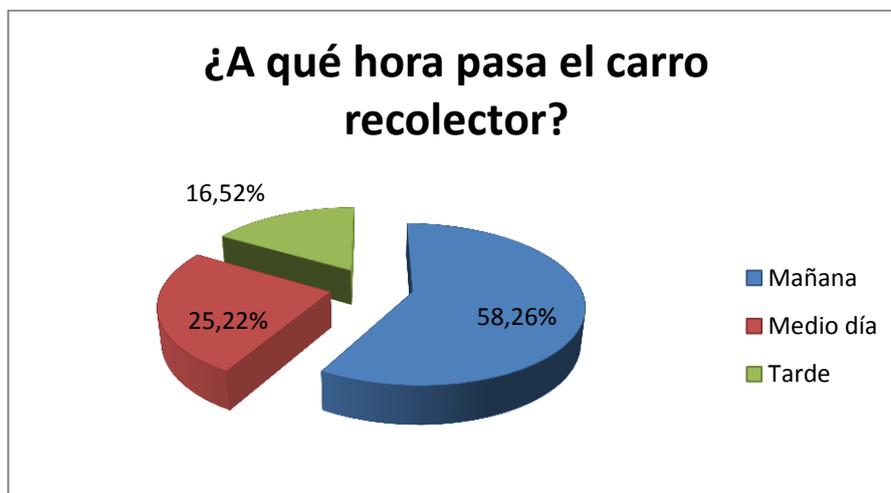
Tabla 27 – Pregunta N° 11

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Mañana	67
Medio día	29
Tarde	19
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 58,26 % manifiesta que la recolección de sus residuos se lleva a cabo en la mañana, mientras que el 25,22 % señala que al medio día y finalmente el 16,52 % responde que la recolección de sus residuos se lleva a cabo en la tarde. Debido a que los horarios de recolección no son constantes en los barrios San Juan Samborondón y La Victoria; por lo que existe inconformidad en sus habitantes, es recomendable establecer horarios fijos de recolección, y así se evitará inconvenientes que ocurren cuando la basura permanece por mucho tiempo apilada en las calles, causando mal aspecto y mal olor, debido a que los perros callejeros rompen las fundas y diseminan

los residuos. Para lograr este objetivo se requiere de la disponibilidad de colaboración de los habitantes del sector.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 20 – Pregunta N° 11

Pregunta N° 12

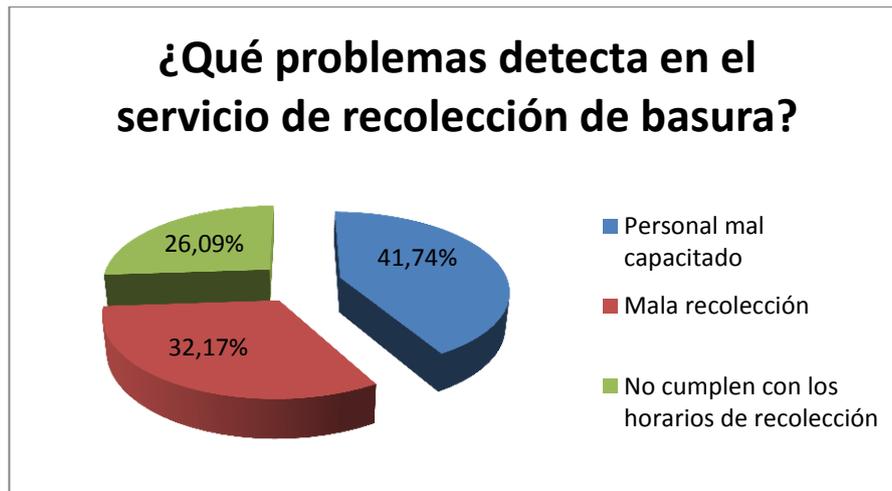
Tabla 28 – Pregunta N° 12

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Personal mal capacitado	48
Mala recolección	37
No cumplen horarios	30
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 41,74 % responde que el problema que detecta en el servicio de recolección es el personal mal capacitado, el 32,17 % manifiesta que existe mala recolección, finalmente el 26,09 % señala que no se cumple con los horarios de recolección establecidos. El GADCG debe capacitar a su personal y a su vez designar

responsabilidades específicas a cada trabajador, quienes no tienen conocimiento del manejo adecuado que se debe llevar con los residuos sólidos, de esta manera, se optimizan los horarios de recolección y el personal cumple con sus obligaciones de manera más eficiente.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 21 – Pregunta N° 12

3.1.3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Pregunta No. 13

Del total de los encuestados, el 89,57 % manifiesta que no conocen acerca del manejo de residuos sólidos, por lo que se debe capacitar y sensibilizar sobre temas referentes al problema de estudio, principalmente sobre la clasificación en la fuente de generación, la minimización de residuos y la reutilización de los mismos. Por su parte el 10,43 % señala que si conoce del tema.

Tabla 29 – Pregunta N° 13

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	12
No	103
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 22 – Pregunta N° 13

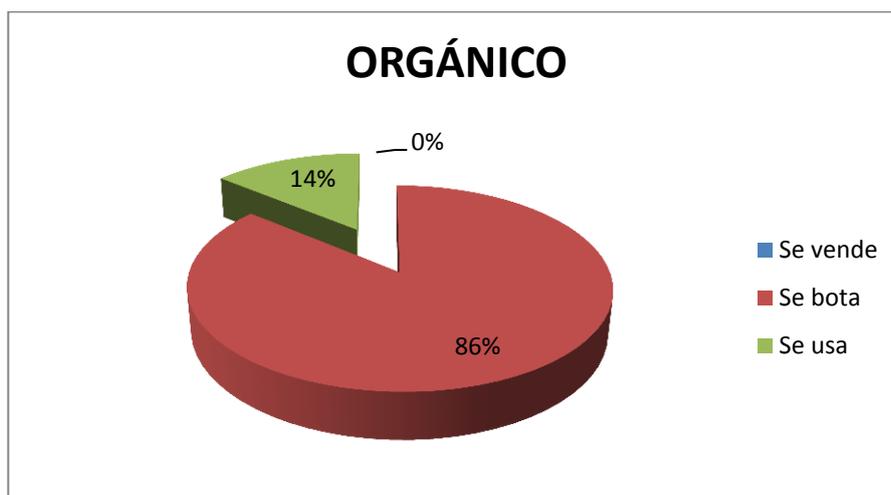
Pregunta N° 14 - ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

Tabla 30 – Pregunta N° 14

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Se vende	0
Se bota	99
Se usa	16
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 86,09 % señala que los residuos orgánicos se botan, mientras que el 13,91 % indican que reutilizan los residuos. Los residuos orgánicos no son reutilizados por los habitantes del cantón, por lo que se debe plantear alternativas para la reutilización de residuos como papel, cartón, plástico, vidrio y latas, así como también minimizar el desperdicio de fundas plásticas.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 23 – Pregunto N° 14

La importancia de reutilizar los residuos orgánicos radica en que se encuentra una fuente importante de abono de alta calidad. Este aspecto es importante debido a que además de eliminar más de la mitad de residuos, supone un importante aporte de nutrientes y fertilidad para los cultivos, evitando de esta manera utilizar abonos químicos que producen contaminación.

Pregunto N° 14 ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

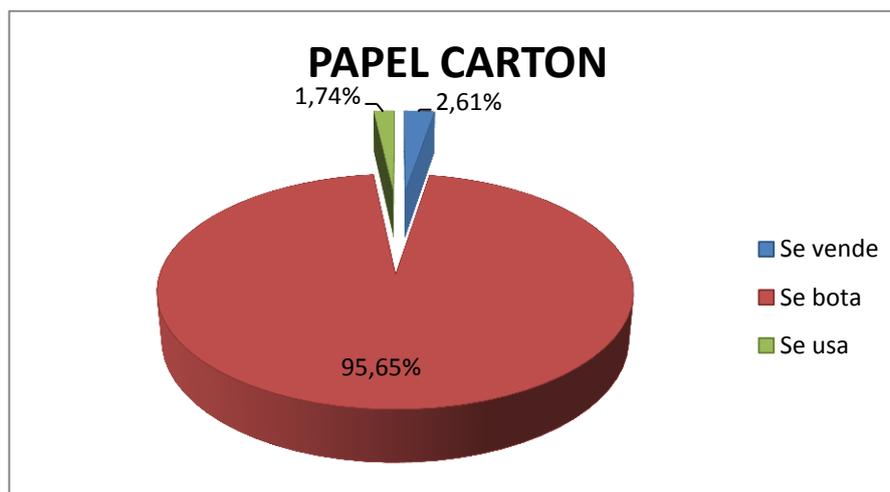
Del total de los encuestados, el 95,65 % manifiesta que el papel y cartón se botan, mientras que el 2,61 % responde que lo venden, finalmente el 1,74 % indican que los reutilizan. Es importante reutilizar los residuos inorgánicos como el papel, cartón,

plástico, metal y vidrio debido a que gran parte de estos materiales se pueden reciclar y recuperar, volviendo después a incluirse en la cadena productiva y de consumo, ahorrando energía y materias primas, además de contribuir a la calidad ambiental.

Tabla 31 – Pregunta N° 14

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Se vende	3
Se bota	110
Se usa	2
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 24 – Pregunta N° 14

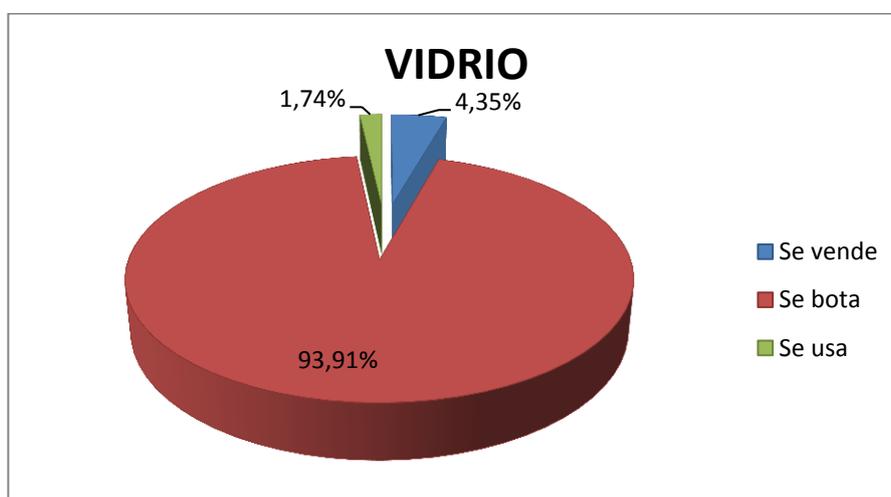
Pregunta N° 14 ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

Del total de los encuestados, el 93,91 % responde que botan el vidrio, mientras que el 4,35 % manifiesta que lo venden, finalmente el 1,74 % indica que lo reutilizan.

Tabla 32 – Pregunta N° 14

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Se vende	5
Se bota	108
Se utiliza	2
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 25 – Pregunta N° 14

Todos los recipientes de vidrio para alimentos y bebidas se pueden reciclar, pero es importante no mezclar botellas de vidrio con otro tipo de vidrio como el de ventanas, espejos, cristales de mesa, pyrex o vidrio para autos. La cerámica contamina al vidrio y tiene que separarse con cuidado. Para reciclar no es necesario remover las etiquetas de los recipientes de vidrio, simplemente se los enjuaga muy bien para prevenir olores. A diferencia del plástico, la elevada temperatura de procesamiento de vidrio y metal remueve la contaminación fácilmente.

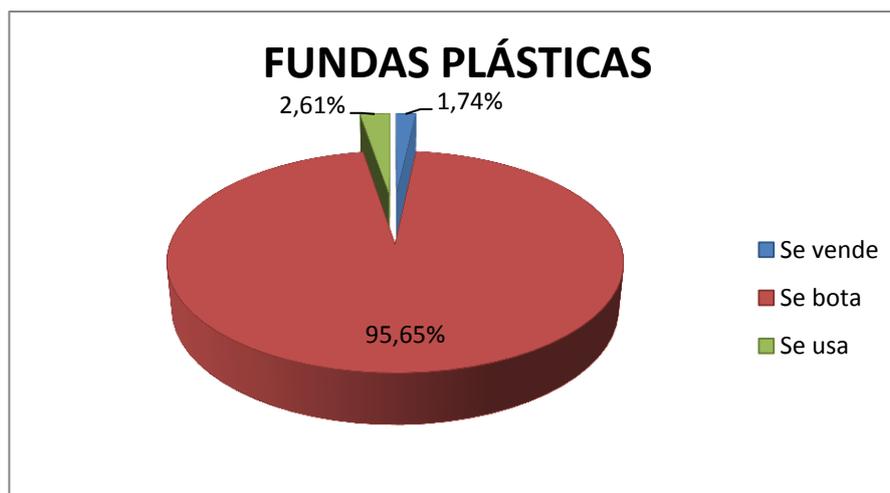
Pregunta N° 14 ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

Tabla 33 – Pregunta N° 14

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Se vende	3
Se bota	110
Se usa	2
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 95,65 % manifiesta que las fundas plásticas se botan, mientras que el 2,61 % responde que las venden, finalmente el 1,74 % indica que las reutilizan. En la cabecera cantonal se debe realizar esfuerzos para controlar el exceso de consumo de plástico, con el propósito de reducir la basura y aumentar su reutilización y el reciclaje avanzando de esta forma hacia un desarrollo sostenible.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 26 – Pregunta N° 14

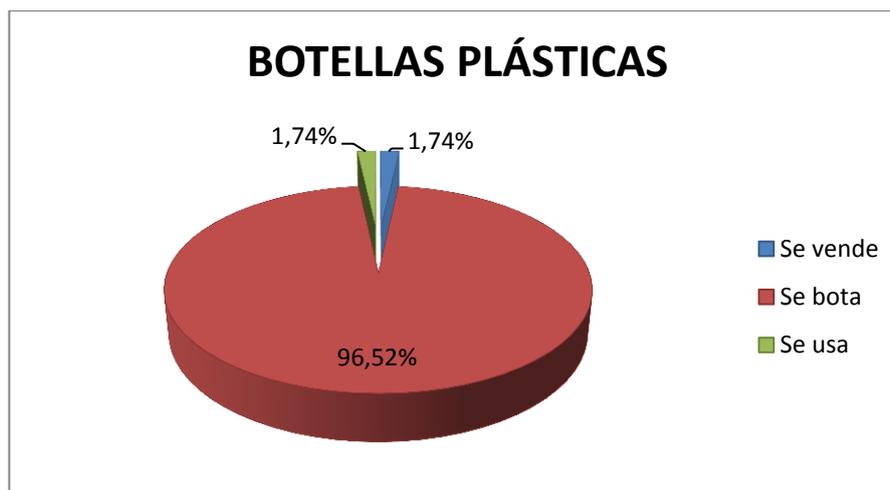
Pregunta N° 14 ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

Tabla 34 – Pregunta N° 14

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Se vende	2
Se bota	111
Se usa	2
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 96,52 % señala que botan las botellas plásticas, mientras que el 1,74 % indica que las venden, finalmente el 1,74 % responde que las reutilizan. El plástico en la cabecera cantonal de Guamote es de uso común debido a que sus habitantes lo consideran inofensivo. Sin embargo, el plástico, al no ser reutilizable ni biodegradable, genera un gran problema al liberar sustancias nocivas para la salud y el ambiente. Por otra parte, el costo de reciclaje es elevado.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 27 – Pregunta N° 14

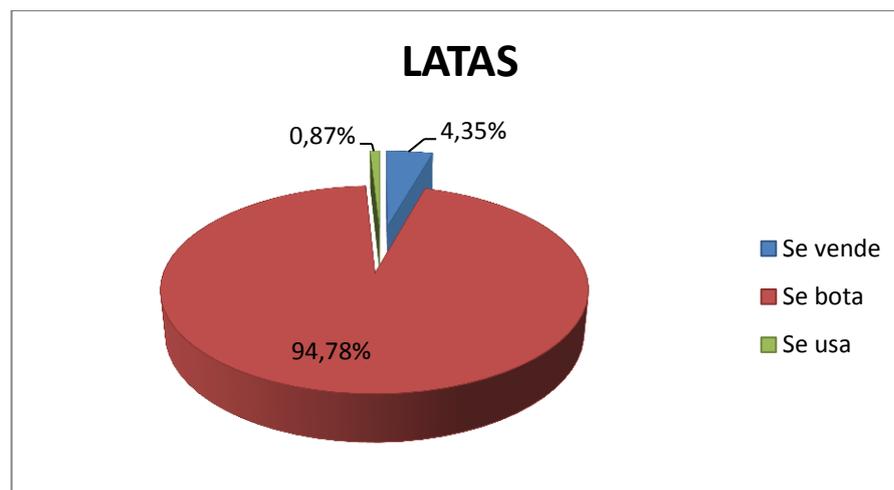
Pregunta N° 14 ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

Tabla 35 – Pregunta N° 14

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Se vende	5
Se bota	109
Se usa	1
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 94,78 % manifiesta que arrojan las latas, mientras que el 4,35 % señala que las venden, finalmente el 0,87 % afirma que las reutilizan. Los residuos generados por los habitantes de la cabecera cantonal de Guamote en gran parte no son reciclados, por lo cual son mezclados al momento de ser recolectados en los vehículos que prestan este servicio. El desperdicio se produce como consecuencia de la falta de conciencia ambiental de la población, además los precios de comercialización de las latas son bajos y no representan intereses económicos, Se debe considerar el gran beneficio ambiental que se presenta al momento de reciclar este tipo de residuos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 28 – Pregunta N° 14

Pregunta N° 15

Tabla 36 – Pregunta N° 15

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	60
No	55
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 52,17 % responde que si conocen que es un material de reciclaje, mientras que el 47,83 % manifiesta que no lo conocen, debido a que la población no sabe que material se puede reusar, reciclar y comercializar.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 29 – Pregunta N° 15

Pregunta N° 16

Tabla 37 – Pregunta N° 16

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	5
No	110
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 95,65 % señala que no separan el material reciclable, por lo cual no son aprovechados debido a que todos los residuos se mezclan, perdiendo de esta manera características y propiedades. Por su parte, el 4,35 % indica que si separan sus residuos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 30 – Pregunta N° 16

Pregunta N° 17

Tabla 38 – Pregunta N° 17

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Botellas plásticas	43
Papel	18
No reutiliza	53
otros	1
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 46,09 % responde que no reutiliza ningún material, el 37,39 % manifiesta que reutiliza las botellas plásticas y el 15,65 % señala que reutiliza el papel. Gran parte de la población no reutiliza los residuos debido a que no tienen conocimientos acerca de la importancia del reciclaje y del reaprovechamiento de algunos materiales que son considerados como basura.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 31 – Pregunta N° 17

Es evidente la necesidad de capacitar a los habitantes del sector sobre las posibilidades de reutilización y reciclaje de los residuos y las ventajas que esto incluye, así como también la posibilidad de dar un valor agregado a los mismos por medio de su comercialización luego de ser tratados previamente, lo que consecuentemente mejoraría su calidad de vida.

Pregunta N° 18

Tabla 39 – Pregunta N° 18

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	7
No	108
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 32 – Pregunta N° 18

Del total de los encuestados, el 93,91 % manifiesta que no conocen cual es el destino final de sus residuos y el impacto ambiental que generan por su manejo inadecuado en el

botadero a cielo abierto de la comunidad de Chipó. Por otra parte, el 6,09 % responde que si conoce el destino final de sus residuos.

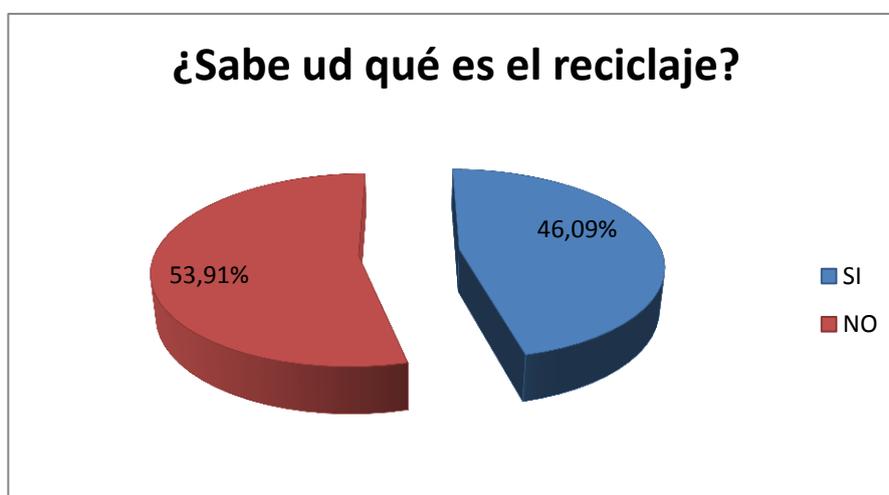
3.1.4 RESPONSABILIDAD CIUDADANA

Pregunta N° 19

Tabla 40 – Pregunta N° 19

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	53
No	62
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 33 – Pregunta N° 19

Del total de los encuestados, el 53,91 % indica que no conoce que es el reciclaje, mientras que el 46,09 % señala que si conocen del tema, por esta razón se debe capacitar

a la gente sobre los beneficios ambientales y económicos del reciclaje, ya que de esta forma puedan comercializar dichos materiales.

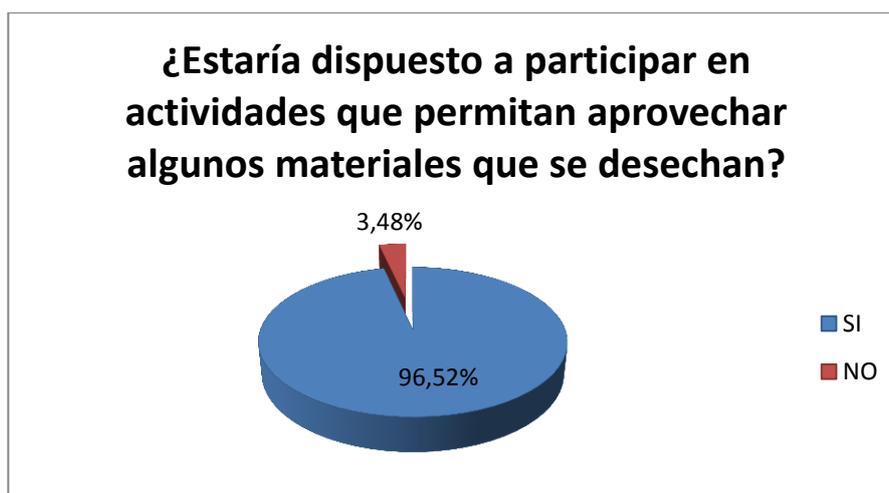
Pregunta N° 20

Tabla 41 – Pregunta N° 20

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	111
No	4
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 96,52 % manifiesta que está dispuesto a participar en actividades que permitan aprovechar algunos materiales que se desechan, mientras que el 3,48 % responde que no participaría de estas actividades.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 34 – Pregunta N° 20

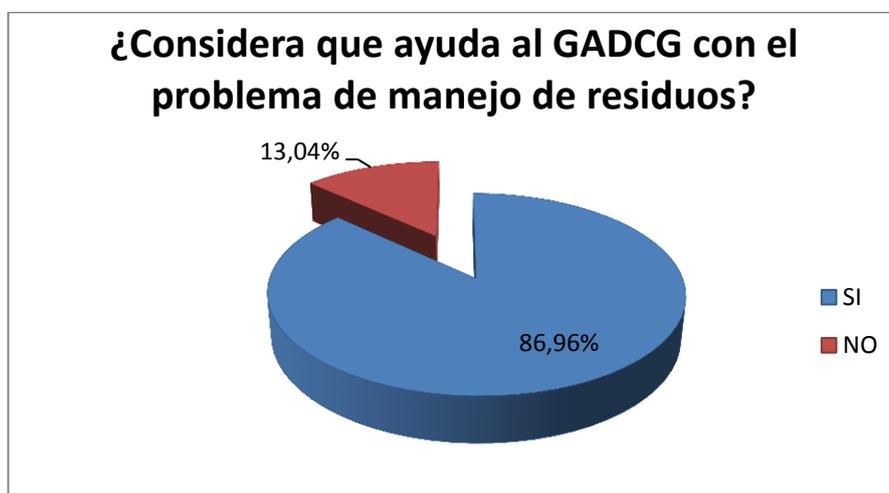
Como una estrategia para los habitantes que están dispuestos a participar en este tipo de actividades, se puede realizar talleres de manualidades con materiales que ellos desechan, de esta forma pueden mejorar su economía mediante la comercialización de sus productos terminados.

Pregunta N° 21

Tabla 42 – Pregunta N° 21

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	100
No	15
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 35 – Pregunta N° 21

Del total de los encuestados, el 86,96 % señala que ayudan al GADCG en el manejo de residuos sólidos, sin embargo la falta de educación ambiental no ayuda a que sean

participantes activos en la minimización de impactos en la zona. Por su parte, el 13,04 % indica que no contribuyen en el manejo de residuos.

Pregunta N° 22

Tabla 43 – Pregunta N° 22

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	98
No	17
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 85,22 % indica que estarían dispuestos a participar en programas para mejorar el manejo de residuos sólidos, debido a que están conscientes de los impactos causados en la zona y desean contribuir en mejorar la misma. Por su parte, el 14,78 % responde que no participarían en este tipo de iniciativa.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 36 – Pregunta N° 22

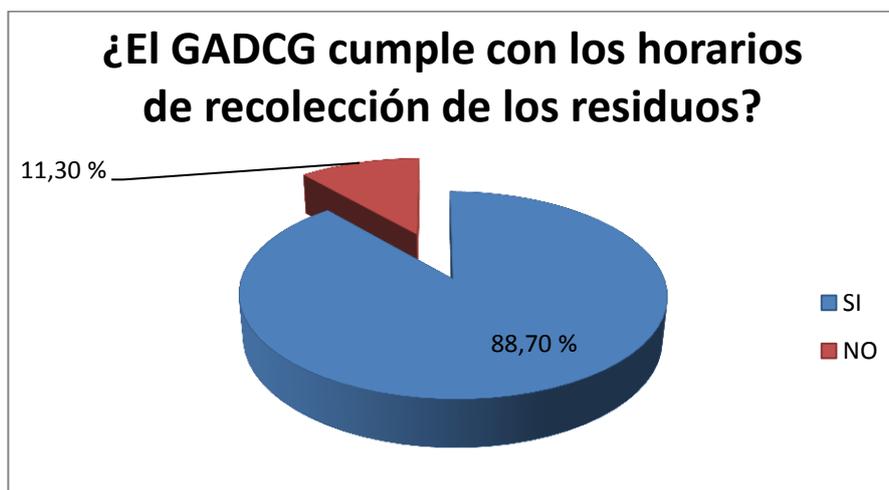
Pregunta N° 23

Tabla 44 – Pregunta N° 23

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	102
No	13
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 88,70 % señala que el GADCG cumple con los horarios de recolección de residuos, mientras que el 11,30 % manifiesta que no cumplen. Los habitantes de los barrios San Juan Samborondón y la Victoria afirman que los días de recolección de basura y su puntualidad en los horarios no es periódica, ya que no existe día ni hora fija en la que se recogen los residuos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 37 – Pregunta N° 23

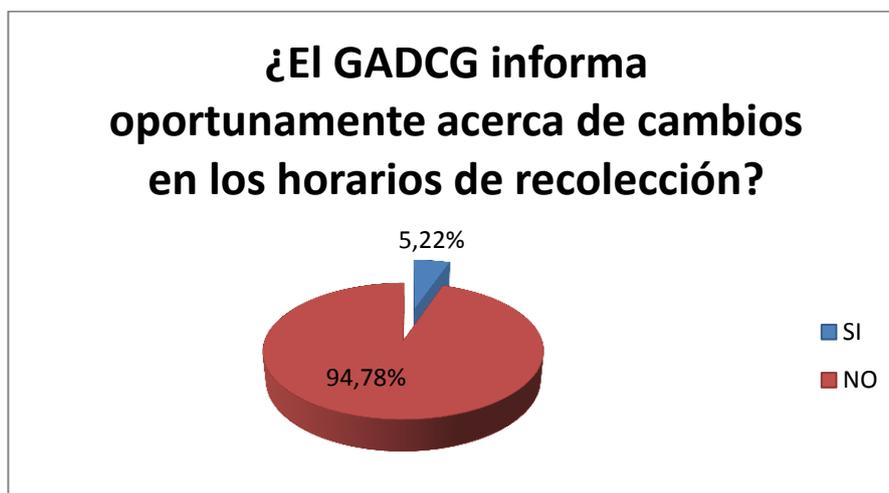
Pregunta N° 24

Tabla 45 – Pregunta N° 24

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Si	6
No	109
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 94,78 % señala que el GADCG no informa oportunamente acerca de los cambios en los horarios de recolección, ocasionando molestias debido al mal aspecto que toman las calles y el mal olor que producen los residuos acumulados. Por otra parte, el 5,22 % responde que si son informados oportunamente.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 38 – Pregunta N° 24

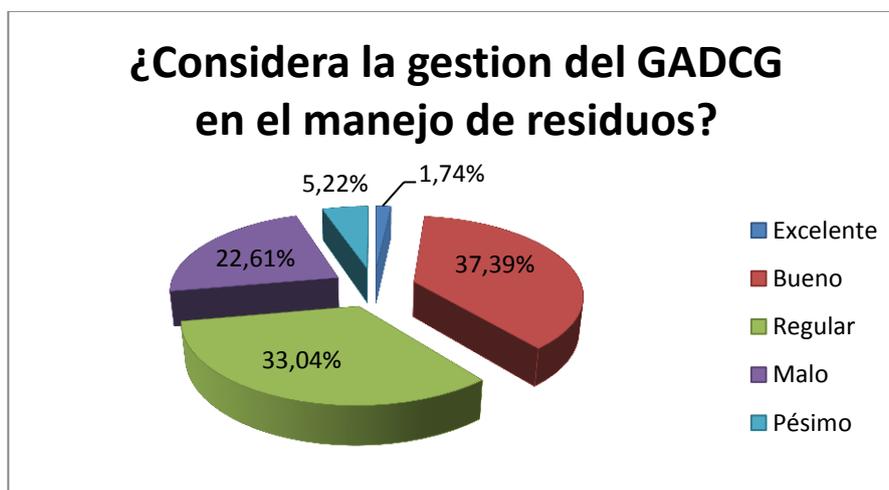
Pregunta N° 25

Tabla 46 – Pregunta N° 25

OPCIONES	NÚMERO DE PERSONAS
Excelente	2
Bueno	43
Regular	38
Malo	26
Pésimo	6
TOTAL	115

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Del total de los encuestados, el 1,74 % manifiesta que la gestión del GADCG en el manejo de residuos es excelente, el 37,39 % responde que es bueno, el 33,04% indica que es regular, mientras que el 22,61 % señala que es malo debido a que existen falencias en la gestión de residuos sólidos. Estos resultados permiten plantear un análisis de los procedimientos de clasificación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.



Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Gráfico 39 – Pregunta N° 25

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.1 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL ÁREA DEL PROYECTO

4.1.1 DATOS GENERALES DEL CANTÓN

El cantón Guamote se sitúa en el centro de la provincia de Chimborazo, entre ríos y rodeada por montañas. Su cabecera cantonal es la ciudad de Guamote que se encuentra a una distancia de 46 Km de Riobamba y 192,58 Km de Quito. Tiene una extensión territorial de 1223,3 Km², que representa el 18,9 % de la extensión provincial, siendo el segundo cantón más extenso de los que integran la provincia. Tiene una altura media de 3050 msnm. La cabecera cantonal está situada en el centro oriente de la provincia, entre las coordenadas 78° 34' 18" a 70° 06' de longitud occidental y de 1° 58' 34" de altitud del sur (17).

Limita al norte con los cantones Colta y Riobamba, al sur con el cantón Alausí, al este con la provincia de Morona Santiago y al oeste con el cantón Pallatanga. El acceso al cantón es vehicular por vías de primer y segundo orden que lo conectan directamente con las ciudades vecinas de Riobamba y Alausí, y posteriormente con el resto de ciudades del país. Se dispone también de transporte por medio del ferrocarril (17).

Población: Según datos del INEC sobre el último censo realizado en el año 2010, Guamote posee una población total de 45153 habitantes, de los cuales 2648 habitantes pertenecen a la cabecera cantonal. Su densidad poblacional es de 36,95 hab/km² (18). El 94,5 % de la población del cantón es indígena, el 5 % es mestiza y el 0,05% corresponde a otra cultura.

Servicios públicos: Los servicios públicos que gozan los habitantes de la cabecera cantonal del cantón Guamote son los siguientes: agua entubada proveniente de algunas vertientes naturales del cantón, energía eléctrica y telefonía fija.

4.1.2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto se basa en la capacitación ambiental a la ciudadanía y al GADCG sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. De esta forma se logra una concienciación en los actores involucrados en el proyecto para disminuir los impactos ambientales ocasionados en la zona de estudio. El Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) define procedimientos para:

- Clasificación en la fuente
- Almacenamiento apropiado
- Reutilización
- Reciclaje y disposición adecuada de los desechos sólidos domésticos generados en la cabecera cantonal del cantón Guamote

4.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.2.1 GENERAL

Disminuir los impactos ambientales causados por el inadecuado manejo de residuos sólidos en la cabecera cantonal de Guamote.

4.2.2 ESPECÍFICOS

- Cumplir con la legislación ambiental vigente.
- Plantear un sistema de gestión de residuos sólidos, utilizando técnicas ambientalmente adecuadas; como: reducir, reciclar y reutilizar.
- Describir los mecanismos para la clasificación y separación de los residuos a implementarse en el cantón Guamote.

4.3 MARCO LEGAL DEL PROYECTO

Para la realización del presente proyecto, es importante mencionar normas, procedimientos, leyes y reglamentos nacionales que sean aplicables al mismo. Para lo cual se ha tomado como referencia:

- Constitución de la República del Ecuador
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)
- Ley Orgánica de la Salud
- Ordenanza Municipal del Cantón Guamote

4.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (Registro Oficial del 20 de Octubre de 2008) (13)

Capítulo segundo, segunda sección: Ambiente Sano Art 14 y Art 15

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

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

4.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS) (28)

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente norma técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos y determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos

- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.

De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

4.1.1. El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

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

4.1.3. Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos.

El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

4.1.6. Previa a la celebración de fiestas tradicionales, ferias u otros eventos de carácter público, se requerirá la autorización de la entidad de aseo, la cual expedirá la reglamentación correspondiente.

4.1.8. Los organizadores de actos o espectáculos públicos en las vías, plazoletas, parques u otros locales destinados para este fin, serán responsables por la acumulación de desechos sólidos que se deriven de la celebración de tal evento.

4.1.10. Los municipios determinarán el área de influencia inmediata de toda actividad que genere desechos, siendo los generadores los responsables de mantener limpias dichas áreas.

4.1.11. Los productos del barrido y limpieza de la vía pública por parte de los ciudadanos, en ningún caso deberán ser abandonados en la calle, sino que deberán almacenarse en recipientes apropiados y entregarse al servicio de recolección domiciliaria de desechos sólidos.

4.1.15. Las autoridades de aseo en coordinación con las autoridades de salud deberán emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad.

4.1.18. Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas deben ser responsabilidad de las entidades de aseo y deberán realizarse con la frecuencia, horarios y condiciones tales que las vías y áreas públicas estén siempre limpias y aseadas.

4.3.3 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD (14)

Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

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

4.3.4 ORDENANZA QUE REGULA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN GUAMOTE

El Art. 173 de la ley de Régimen Municipal prevé la creación de nuevas dependencias en los municipios, que aseguren una -racional división de los asuntos de sus competencias y una -equilibrada distribución del trabajo. Literal j) del art. 16 i) de la misma ley, establece la atribución del Municipio de velar por el cumplimiento de las normas legales referidas al saneamiento ambiental y de otros temas relacionados con el medio ambiente y el bienestar de la población de este cantón.

En uso de sus facultades y atribuciones que le concede las normas legales en la ley Orgánica de Régimen Municipal, artículo 63, Núm. 1, 123, en concordancia con el Artículo 69, Núm. 27, respectivamente:

Art. 1.- La comisaría y policías municipales tendrán la obligación de controlar el aseo de calles, mercados, plazas y espacios para ferias, establecimientos de servicios públicos, parques, campos deportivos, locales para exhibición de espectáculos públicos y en general de los lugares públicos y de reunión (5).

EN MATERIA DE HIGIENE:

Art. 5.- Corresponden a la Policía Municipal cumplir con las siguientes disposiciones:

- Colaborar en el control de barrido de las calles y la recolección de basura.
- Obligar a los habitantes hacer uso del servicio municipal de recolección de basura, y conservarla mientras tanto, en los recipientes apropiados para el objeto.
- Impedir que se arroje desechos sólidos, aguas servidas o inmundicias en las vías públicas.

La Ley Orgánica del Ambiente mediante Decreto N° 7555, Alcance a la Gaceta N° 72 del 16 de abril de 1996, en su artículo N° 60, respecto a la Prevención y Control de la Contaminación indica lo siguiente: *“Para prevenir y controlar la contaminación del ambiente, el Estado, Municipalidades, y demás instituciones públicas, darán prioridad, entre otros, al establecimiento y operación de servicios adecuado en áreas fundamentales para la salud ambiental, tales como la recolección y el manejo de desechos sólidos”* (14).

4.4 FRECUENCIA DE GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA CANTONAL DE GUAMOTE

La frecuencia de generación de residuos sólidos en la cabecera cantonal de Guamote se evidencia en la Tabla 47:

Tabla 47 – Frecuencia de Generación de Residuos

TIPO DE RESIDUO	MENSUAL	SEMANAL	DIARIO
Orgánicos			X
Inorgánicos		X	
Comunes			X
Peligrosos	X		

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

4.5 PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA FUENTE

Se debe iniciar un nuevo sistema de separación en la fuente de generación; para reciclar los residuos en el cantón, como por ejemplo: reciclado del cartón, papel y plástico con el fin de disminuir su volumen y poder reutilizar estos materiales, ya que con esto se puede obtener un uso máximo de los residuos reciclables y optimizar la disponibilidad de espacio en el lugar de su disposición final. Los residuos serán separados de acuerdo a su clase en la fuente de generación, para esto se deberá proveer de recipientes apropiados para cada uno de ellos, los cuales deben ser identificados por color de acuerdo al tipo de residuo:

- **Residuos Sólidos Orgánicos:** Contenedores de color verde
- **Residuos sólidos inorgánicos:**
 - **Papel y cartón:** Contenedor de color amarillo.
 - **Plástico:** Contenedor de color azul
 - **Vidrio:** Contenedor de color blanco.
- **Residuos Comunes:** Contenedores de color negro (servilletas, toallas sanitarias, papel higiénico, pañales, fundas de alimentos).
- **Residuos Peligrosos:** Contenedores de color rojo (residuos generados en los establecimientos de salud).

Con este programa se reciclará y reutilizar estos materiales para obtener un uso máximo de los mismos y optimizar la disponibilidad de espacio en el lugar de su disposición final.

4.6 PROGRAMA DE BARRIDO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

- Proponer rutas de barrido y recolección óptimas que satisfagan las necesidades de la cabecera cantonal de Guamote.

4.6.1 ESTADO ACTUAL DE LA RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La recolección de los residuos sólidos en la Cabecera cantonal de Guamote no combina adecuadamente los volúmenes de generación de residuos con las frecuencias de recolección, además de que existen zonas en donde el servicio no es prestado de manera continua, causando molestias a sus usuarios, como resultado de la problemática, los residuos son depositados en las aceras de las calles hasta que sean recogidos, causando malos olores, mientras que las personas que no reciben este servicio arrojan a las acequias o terrenos baldíos causando impactos ambientales negativos al entorno y contaminando de esta manera los recursos agua, aire y suelo. Con respecto al tipo de recolección empleado actualmente es la de Tipo Acera, en donde el personal operativo del

vehículo recolector toma los recipientes con basura que sobre la acera han sido colocados por los usuarios, para después trasladarse hacia el vehículo recolector, con el fin de vaciar el contenido dentro de la tolva o sección de carga de dicho vehículo regresándolos posteriormente al sitio de la acera de donde los tomaron para que los usuarios atendidos los introduzcan ya vacíos a sus domicilios.

4.6.2 RUTAS DE RECOLECCIÓN Y FRECUENCIA

La generación de residuos sólidos en las 115 familias que corresponden a 449 habitantes muestreadas en la cabecera cantonal de Guamote es de 27,9399 m³/mes, este valor es obtenido de la suma de los volúmenes que se muestran en la Tabla 32, mientras que la capacidad de un carro recolector perteneciente a la GADCG es de 5 m³ y 4 m³ diarios. Los resultados muestran que el servicio es bueno, sin embargo hay que mejorarlo en algunas zonas del cantón.

Tabla 48 – Volúmenes sueltos de residuos sólidos

RESIDUOS SÓLIDOS	VOLUMEN SUELTO m³/ mes	VOLUMEN SUELTO m³/semana
Cartón	9,7081	2,4270
Papel	4,4549	1,1137
Vidrio	0,0402	0,0100
Plástico	4,5164	1,1291
Orgánico	5,1056	1,2764
Baño	3,0808	0,7702
Peligroso	-----	-----
Lata	0,0209	0,0052
TOTAL	26,9268	6,7316

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Los resultados corresponden a las 115 familias muestreadas en el cantón, es decir 449 habitantes. Al realizar una relación directa para los 2648 habitantes de la cabecera

cantonal, se tiene aproximadamente que el volumen por semana de toda la población de la cabecera cantonal es de 39,70 m³/semana, que corresponden a 5,67 m³/día. La Tabla 49 muestra los resultados del peso de los residuos sólidos generados a la semana en la cabecera cantonal de Guamote.

Tabla 49 – Pesos de residuos sólidos

RESIDUOS	PESO Kg / mes	PESO Kg / semana
Cartón	380,8	95,20
Papel	557,0	139,25
Vidrio	95,29	23,82
Plástico	370,4	92,60
Orgánico	2451,2	612,80
Baño	333,32	83,33
Peligroso	33,49	8,37
Lata	95,29	23,82
TOTAL	4316,79	1079,19

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Los resultados corresponden a las 115 muestras tomadas que equivalen a 449 habitantes. Al realizar una relación directa para las 2648 habitantes de la cabecera cantonal de Guamote, se tiene que aproximadamente el peso por semana de toda la población de la cabecera cantonal es de 6364,58 Kg/semana, es decir de 6,37 m³ por semana. Por lo expuesto anteriormente, las Tablas 50 y 51 presentan las rutas de recolección recomendadas para mejorar este servicio mediante la optimización de tiempo y de recursos económicos, de esta manera se puede cubrir otras zonas del cantón que requieran de este servicio.

Tabla 50 - Recolección de residuos orgánicos

Frecuencia de recolección	Ruta de recolección	Horario	Personal	No. de Vehículos
Lunes, Miércoles y Viernes 1/3 (Ruta/Frecuencia)	Ruta No. 1: Empieza en el Barrio San Juan Samborondón, recorre la calle García Moreno pasando por el Barrio San Juan Promejoras, Cementerio Municipal, y Barrio San Juan Centro, luego sube por la calle Simón Bolívar; hasta llegar a la Precoperativa Mariana de Jesús, y culmina en el barrio la Victoria.	08h00 a 12h00	1 chofer y dos jornaleros	Vehículo de recolección No. 2
Lunes, Miércoles y Viernes 2/3 (Ruta/Frecuencia)	Ruta No. 2: Recorre toda la calle General Barriga empezando por el sector de las Piedras Blancas, recorriendo los Barrios San Pedro, Central y 24 de Mayo, vira por la calle Maldonado, sigue por la calle Panamericana hasta llegar a la calle 5 de Junio, luego baja por la calle 10 de Agosto, culmina en la Avda. Macas.	13h00 a 17h00	1 chofer y dos jornaleros	Vehículo de recolección No. 1
Jueves 3/1 (Ruta/Frecuencia)	Ruta No. 3: Realiza la recolección de los residuos producidos en la Plaza Central, luego en la Plaza 24 de Mayo, Plaza Cumandá, Mercado Central, continuando por la Eloy Alfaro, Mercado Mayorista, Plaza de Ganado Mayor.	19h00 a 20h00	1 chofer y dos jornaleros	Vehículo de recolección No. 1

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Tabla 51 - Recolección de residuos inorgánicos

Frecuencia de recolección	Ruta de recolección	Horario	Personal	No. de Vehículos
Martes	Ruta No. 2: Empieza en el Barrio San Juan Samborondón, recorre la calle García Moreno pasando por el Barrio San Juan Promejoras, Cementerio Municipal, y Barrio San Juan Centro, luego sube por la calle Simón Bolívar; hasta llegar a la Precoperativa Mariana de Jesús, y culmina con la recolección de todas las Islas de basura.	08h00 a 12h00	1 chofer y dos jornaleros	Vehículo de recolección No. 1
Sábado	Ruta No. 1: Recorre toda la calle General Barriga empezando por el sector de las Piedras Blancas, recorriendo los Barrios San Pedro, Central y 24 de Mayo, vira por la calle Maldonado, sigue por la calle Panamericana hasta llegar a la calle 5 de Junio, luego baja por la calle 10 de Agosto, sigue por la Avda Macas, y culmina el Barrio La Victoria	08h00 a 12h00	1 chofer y dos jornaleros	Vehículo de recolección No. 2

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

La Tabla 52 presenta la ruta de barrido para mejorar el aspecto de la cabecera cantonal.

Tabla 52 – Ruta de barrido

DÍA	RUTA	HORA
Lunes, Miércoles, Viernes	Inicia en el Mercado Central, sigue por la calle Eloy Alfaro, Parque Central, la antigua Panamericana hasta el sector del camal Municipal	07h00 a 12h00 13h00 a 16h00

(Continuación Tabla 52 – Ruta de barrido)

Jueves	Inicia en la Plaza Central, luego en la Plaza 24 de Mayo, Plaza Cumandá, Mercado Central, continuando por la Eloy Alfaro, Mercado Mayorista, Plaza de Ganado Mayor	18h00 a 21h00
--------	--	---------------

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Debido a que en la cabecera cantonal existen muy pocos contenedores de basura y además estos se encuentran en mal estado, se recomienda colocar islas de basura para la recolección de residuos reciclables y poder optimizar su clasificación e incentivar a la población al reciclaje de algunos materiales como el papel, cartón y vidrio en los contenedores de color amarillo, azul, y blanco respectivamente. La generación de residuos reciclables en la semana se muestra a continuación en la Tabla 53.

Tabla 53 – Volúmenes sueltos de residuos sólidos reciclables

R.S.R	VOLUMEN SUELTO m ³ / mes	VOLUMEN SUELTO m ³ /semana
Cartón	9,7081	2,4270
Papel	4,4549	1,1137
Vidrio	0,0402	0,0100
Plástico	4,5164	1,1291
TOTAL	18,7196	4,6798

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

Los resultados son de las 115 familias muestreados que corresponden a 449 habitantes. Al realizar una relación directa para los 2648 habitantes, se tiene que aproximadamente el volumen por semana de residuos reciclables de toda la población de la cabecera parroquial es de 27,60 m³/semana. Por tanto se propone colocar 25 islas de basura en toda la cabecera cantonal de Guamote, una en cada barrio, su capacidad es de 1,10 m³,

este valor se divide para 3 contenedores que tiene cada isla de reciclaje. Aproximando se obtiene un valor de 0,36 m³ para cada contenedor, en donde se recogen todos los residuos reciclables. Los contenedores deben taparse de manera hermética. Con lo expuesto, la Tabla 54 presenta los puntos para la colocación de las islas de basura.

Tabla 54 – Coordenadas de islas de basura

PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1	9784533	0754073
2	9785067	0754207
3	9785210	0754294
4	9785428	0754341
5	9785591	0754476
6	9785714	0754453
7	9785810	0754651
8	9785822	0754525
9	9785952	0754494
10	9785971	0754578
11	9786068	0754579
12	9786009	0754698
13	9786146	0754555
14	9786259	0754596
15	9786336	0754533
16	9786114	0754495
17	9786262	0754780
18	9786130	0754995
19	9786252	0755104
20	9786251	0754911

(Continuación Tabla 54 – Coordenadas de islas de basura)

21	9786217	0754713
22	9786057	0754820
23	9785812	0755415
24	9785512	0755441
25	9785904	0755488

Fuente: NOVILLO P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo, 2013.

4.7 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este programa se realiza orientándolo en la sensibilización y educación de la población acerca del manejo de residuos sólidos, basándose principalmente en establecer una conciencia ambiental sobre la reducción de la generación de residuos, reciclaje y reuso de materiales, además de la separación de residuos en la fuente de generación.

Este programa deberá ser socializado con las autoridades barriales del cantón, y posteriormente con sus moradores, a los cuales se les dará charlas una vez por semana en las casas barriales de cada zona. Los temas a difundirse están contenidos en la guía didáctica que se muestra a continuación.

GUÍA DIDÁCTICA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

¿QUÉ ES UN RESIDUO SÓLIDO?

Son los restos de actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, pero que pueden tener utilidad para otras personas. En sí, es la basura que genera una persona (26).



Fuente: <http://www.educima.com/imagen-residuos-solidos-dm14413.jpg>

Figura 7 - Residuo sólido

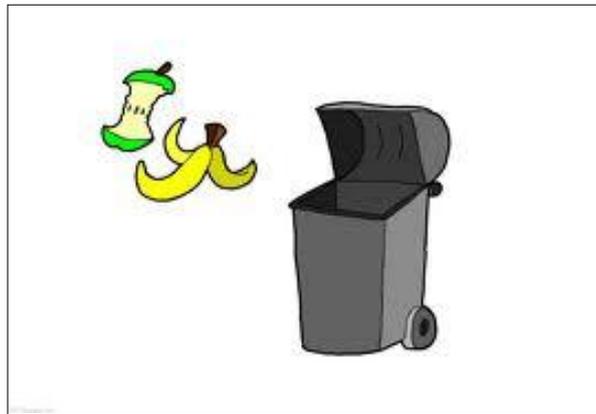
¿DONDE SE GENERAN?

Los residuos sólidos tiene varias fuentes de generación tales como: hogares, mercados, centros educativos, comercios, fábricas, vías públicas, restaurantes, y hospitales.

¿CÓMO SE CLASIFICAN?

Los residuos sólidos se clasifican en:

Residuos orgánicos: son sustancias que se pueden descomponerse en un tiempo relativamente corto. Como por ejemplo, cáscaras de frutas, verduras, residuos de comida, hierbas, hojas y raíces; vegetales, madera, papeles, cartón y telas entre otros (26).



Fuente: <http://www.educima.com/imagen-residuos-organicos-dm14418.jpg>

Figura 8 – Residuos Orgánicos

Residuos inorgánicos: son aquellos materiales y elementos que, no se descomponen fácilmente y sufren ciclos de degradabilidad muy largos. Entre ellos están los plásticos, papel, cartón, vidrio, lata, y desechos de construcción. Los residuos sólidos inorgánicos, son los mayores generadores de impacto ambiental por su difícil degradación. Estos generan problemas a la hora de su disposición por no realizarse de manera adecuada, lo que da paso al deterioro del ambiente (26).



Fuente: <http://www.infobrandsen.com.ar/productos/6441.jpg>

Figura 9 – Residuos inorgánicos

EFFECTOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA SALUD

Los residuos sólidos se prestan o permiten la transmisión de algunas enfermedades porque los vectores que se desarrollan en estos residuos producen una gran cantidad de enfermedades transmitidas vía picaduras, vía mecánica (por alas, patas, cuerpo), vía orina, heces, entre otros. A continuación se presentan los vectores, la forma en que se transmiten las enfermedades relacionadas al mal manejo de los residuos sólidos y las principales enfermedades (15). Para comprender mejor los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, éstos se pueden dividir en riesgos directos e indirectos.

Riesgos directos: Son ocasionados por el contacto directo con la basura, por ejemplo al mezclar los residuos sólidos, a veces con excrementos de origen humano (pañales desechables, papel sanitario), de origen animal e incluso con sustancias peligrosas.

Riesgos indirectos: El riesgo indirecto más importante es el aumento de vectores que pueden transmitir enfermedades a toda la población. En los residuos sólidos los vectores (moscas, mosquitos, ratas, cucarachas), encuentran alimento y un ambiente favorable para su reproducción (15).

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

Fuente: http://www.snvworld.org/sites/www.snvworld.org/files/publications/guia_manejo_de_residuos.pdf

Figura 10 – Efectos de los residuos sólidos en la salud

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS

La incorrecta disposición o manejo de los residuos sólidos contamina tres recursos básicos para la vida.

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

Contaminación del suelo: Uno de los efectos es lo desagradable que resultan a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de

los lugares). Aparte está el envenenamiento del suelo por las descargas de sustancias tóxicas en los botaderos.

Contaminación del aire: El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los residuos en los botaderos afectan la calidad del aire. Los residuos generan dos tipos de gases:

- ✓ **Gases de Efecto Invernadero:** el metano y el bióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera.
- ✓ **Degradadores de la capa de ozono:** hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos o CFC, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de dichos productos llegan a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases (15).

¿QUÉ ES UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS?

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo adecuado de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada. Básicamente el sistema de manejo de residuos sólidos se compone de las siguientes fases:

- ✓ **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo.

- ✓ **Clasificación:** Los desechos son separados de acuerdo a su clase en la fuente generadora, para esto se deberá proveer de recipientes apropiados para cada uno de ellos identificados por color de acuerdo al tipo de desechos.
- ✓ **Almacenamiento:** Con el fin de almacenar adecuadamente los residuos generados por la población, se utilizarán recipientes impermeables y con tapa hermética, de preferencia plásticos o metálicos, e instalados en lugares inaccesibles a insectos, roedores u otros animales (superficies elevadas respecto al nivel del suelo); se orientará a la población para utilizar bolsas plásticas, a fin de facilitar la recolección y la limpieza.
- ✓ **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- ✓ **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario (2).

¿COMO CONTROLAR EL EXCESO DE RESIDUOS SÓLIDOS?

Desde nuestros hogares podemos iniciar las acciones para controlar el exceso de residuos. De igual forma que se nos educa en hábitos como lavarse las manos antes de comer o después de ir al baño, asimismo se puede aprender a almacenar los residuos por separado.

Existen muchas cosas que se pueden hacer para ayudar a resolver el problema de los residuos; de manera general las acciones que se pueden llevar a cabo se engloban dentro de las 3R:

Reducir la generación de desechos, disminuyendo las cantidades que consumimos. **Reutilizar** al máximo los objetos y materiales en diferentes usos, antes de que se conviertan en basura y **Reciclar** los materiales, como el papel, cartón, vidrio, plásticos como el PET, latas, entre otros, para convertirlos de nuevo en materia prima, útil para producir los mismos u otros objetos (26).



Fuente: <http://cristinaserrano.blogia.com/upload/20090519151544-index.jpg>

Figura 11 – 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar

IMPORTANCIA DEL RECICLAJE

- Los recursos renovables, como los árboles, pueden ser salvados.
- En el aspecto financiero, podemos decir que el reciclaje puede generar muchos empleos.
- La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía.
- Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados.
- Los desechos orgánicos pueden ser utilizados para fabricar abono, a utilizarse en la huerta o en el jardín, si se tiene la posibilidad. En cualquier casa que tenga un espacio de jardín se puede transformar la basura orgánica.



Fuente: <http://elespiaignaciano.files.wordpress.com/2011/10/recycle-website-fc.jpg>

Figura 12 – Importancia del reciclaje

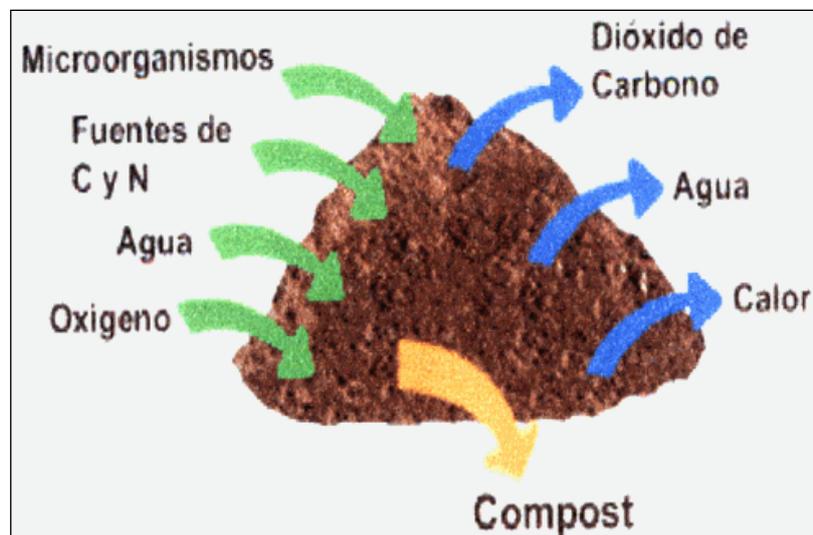
- El papel, cartón, plástico, pueden ser acumulado para su venta o entrega a los comerciantes especializados, que van de casa en casa para tal fin.
- Los desechos inorgánicos no reciclables como papeles de baño, y servilletas, deben ser entregados para su recojo al personal de recolección del GADCG.
- De esta manera se puede aminorar la contaminación y contribuir a reutilizar la materia orgánica para fines productivos y para embellecer los barrios. Para esto es necesario adquirir el hábito de hacerlo, y es deber de todos saberlo y enseñar a los demás (26).

RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

Con los residuos sólidos orgánicos se puede fabricar abono orgánico a través del compostaje. A continuación aprenderemos los procedimientos a seguir para hacer compostaje.

¿QUÉ ES EL COMPOST?

Es el producto que se obtiene del compostaje y compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura (13).



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos46/compostaje/Image1777.gif>

Figura 13 – Compost

¿QUÉ ES EL COMPOSTAJE?

Es una técnica que imita a la naturaleza para transformar de forma más acelerada todo tipo de restos orgánicos, en lo que se denomina compost o mantillo, que tras su aplicación en la superficie de nuestra tierra se ira asociando al humus, que es la esencia del buen vivir de un suelo saludable, fértil y equilibrado en la naturaleza.



Fuente: <http://ladyv0109.files.wordpress.com/2013/06/images-5.jpg?w=245&h=167>

Figura 14 - Compostaje

Esta técnica se basa en un proceso biológico (lleno de vida), que se realiza en condiciones de fermentación aerobia (con aire), con suficiente humedad y que asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un alimento homogéneo y altamente asimilable por nuestros suelos. En este proceso biológico intervienen la población microbiana como son las Bacterias, Actomicetos, y Hongos que son los responsables del 95% de la actividad del compostaje y también las algas, protozoos y cianofíceas. Además en la fase final de este proceso intervienen también macroorganismos como colémbolos, ácaros, lombrices y otros de otras muchas especies (23).

FABRICACIÓN DEL COMPOST

COMPOSTAJE EN MONTÓN

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas, y en el que es importante:

Realizar una mezcla correcta: Los materiales deben estar bien mezclados y homogeneizados, por lo que se recomienda una trituración previa de los restos de cosecha leñosos, ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.



Fuente: http://www.antumapu.cl/webcursos/cmd/22005/pmanriquez/articles-1092_dibujo_compost.jpg

Figura 15 – Compostaje en montón

Formar el montón con las proporciones convenientes: El montón debe tener el suficiente volumen para conseguir un adecuado equilibrio entre humedad y aireación y deber estar en contacto directo con el suelo. Para ello se intercalarán entre los materiales vegetales algunas capas de suelo fértil.

La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.

Se recomienda la construcción de montones alargados, de sección triangular o trapezoidal, con una altura de 1,5 metros, con una anchura de base no superior a su altura. Es importante intercalar cada 20-30 cm de altura una fina capa de de 2-3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para la facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos (23).

Manejo adecuado del montón: Una vez formado el montón es importante realizar un manejo adecuado del mismo, ya que de él dependerá la calidad final del compost. El montón debe airearse frecuentemente para favorecer la actividad de la oxidasa por parte de los microorganismos descomponedores. El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla e intentar que todas las zonas de la pila tengan una temperatura uniforme. La humedad debe mantenerse entre el 40 y 60%.

Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas. En general, un mantillo bien elaborado tiene un olor característico.

El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación dos o tres veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2-3 meses obtendremos un compost joven pero que puede emplearse semienterrado (23).

VENTAJAS DEL COMPOSTAJE

Ahorraremos en abonos: Haciendo compost con nuestros restos no necesitaremos comprar abonos ni sustratos, ya que los tendremos en casa gratis y de gran calidad.

Ahorraremos en recogida de basuras: Se estima que entre el 40 y el 50% de una bolsa de basura doméstica está formada por desechos orgánicos. Es un gasto absurdo pagar porque se recojan, trasladen y amontonen para que se pudran o ardan estos restos y los de las podas y siegas del césped -muchas veces a decenas de kilómetros- pudiéndolos transformar en un rico abono en nuestra propia casa o entorno inmediato con el consiguiente ahorro.

Contribuiremos a reducir la contaminación: Cuanto más cerca aprovechemos los restos orgánicos más se reducirá el consumo de combustibles para el transporte, habrá menos acumulación de desechos en vertederos y contribuiremos a una notable reducción de sustancias tóxicas y gases nocivos en los mismos, puesto que en los vertederos los restos orgánicos se pudren (sistema anaerobio), envueltos con todo tipo de materiales inorgánicos. Por supuesto que también evitaremos la contaminación producida al quemarlos.

Mejoraremos la salud de la tierra y de las plantas: El compost obtenido de nuestros desechos orgánicos se puede emplear para mejorar y fortalecer el suelo del césped, de los

arbustos, de los árboles y del huerto, con una calidad de asimilación incomparablemente superior a la de sustancias químicas o sustratos de origen desconocido que compramos, ya que el compost vigoriza la tierra y favorece la actividad de la vida microbiana, evita la erosión y el lixivado de los nutrientes y en general potencia y favorece toda la actividad biológica de los suelos, que es la mejor garantía para prevenir plagas y enfermedades en los vegetales (23).

4.8 PROGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Residuos Sólidos Orgánicos

Los residuos orgánicos se producen en mayor cantidad en la cabecera cantonal de Guamote, los cuales deben recibir un tratamiento especial para su reaprovechamiento, transformándolos en abono orgánico. Todos los residuos orgánicos son recogidos de las áreas donde se generan: en viviendas y comedores públicos del cantón para luego ser triturados en la hacienda agroturística de Totorillas. Enseguida este material es colocado en las camas de compostaje, donde las condiciones físicas (temperatura, humedad, y pH) son controladas para su transformación en compost o para el uso en el área de lombricultura obteniendo el abono orgánico. Cuando el abono orgánico (compost o humus) se encuentre listo será almacenado para su uso en las zonas agrícolas del cantón o para su posterior comercialización. Los líquidos lixiviados conocido como “purín” extraídos de la compostera / lombricultura se usan como fertilizantes.

Procedimientos para la reutilización de residuos sólidos orgánicos

Los residuos orgánicos cumplirán los siguientes procedimientos en esta área:

- Se recogen de las áreas donde son generados y son triturados con picadora usando guantes de protección, mascarilla y gafas.
- Una vez triturado el material, es colocado en las áreas donde se dan las condiciones ideales para su transformación a abono orgánico.
- Se realiza la extracción del percolado de la lombricultura mediante un sistema de canaletas perimetrales del área de compostaje que termina en un tanque donde se acumule el fertilizante (purín), para que pueda ser extraído mediante bombeo y se recolecte para su almacenamiento y posterior uso como fertilizante.

Residuos Sólidos Inorgánicos

Los residuos sólidos inorgánicos son recogidos de las 25 islas de basura que se colocaron a lo largo de toda la cabecera cantonal de Guamote, para posteriormente ser transportados al área destinada por el GADCG para su almacenamiento, además de lo recolectado los días martes y sábados. Posteriormente estos residuos serán tratados y comercializados.

4.9 PROGRAMA DE MEDIDAS PARA EL ACOPIO TEMPORAL, MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

4.9.1 ACOPIO TEMPORAL

Después de la clasificación en la fuente, los residuos vegetales, madera, plástico, papel y cartón son colocados en un área destinada por el GADCG para que sirva de acopio temporal. Esta área debe estar alejada de la humedad, debe contar con un techo y suelo impermeabilizado, el cual debe estar identificado, señalizado y encontrarse en distintos compartimentos para cada uno.

4.9.2 ALMACENAMIENTO

Almacenamiento para residuos sólidos orgánicos: El material vegetal se llevará a la hacienda agro - turística de Totorillas en donde es triturado en una picadora y después es llevado a la compostera o lombricultora. Una vez triturado el material es colocado en camas, en donde se controla las condiciones óptimas para su transformación en compost o para el uso en la lombricultura. Esta área de almacenamiento debe contar con la suficiente aireación, canaletas para la recolección de purines y suelo impermeabilizado.

Almacenamiento para residuos sólidos inorgánicos: Los residuos sólidos inorgánicos se generan en gran cantidad en toda la cabecera cantonal de Guamote, por tanto es indispensable el almacenamiento en lugares específicos para la optimización de espacios en esta área. El sitio de transferencia para los residuos inorgánicos reciclables como vidrio, plástico, papel y cartón consiste en un sitio de fácil acceso para los vehículos y máquinas de recolección. Los residuos deben estar debidamente identificados con rótulos como: INORGÁNICOS RECICLABLES – PAPEL – CARTÓN – PLÁSTICO – VIDRIO. Este tipo de residuos se generan en gran cantidad en toda la cabecera cantonal de Guamote, es indispensable el almacenamiento en lugares específicos para la optimización de espacios en esta área.

4.9.3 MANEJO DE RESIDUOS

Para manipular los residuos orgánicos, inorgánicos y comunes, se debe usar equipo de protección personal especialmente guantes, ropa especial de protección y gafas de seguridad. Se prohíbe de manera categórica la quema a cielo abierto de los residuos sólidos. Es terminantemente prohibida la disposición de residuos sobre el suelo en quebradas o áreas cercanas a estas.

4.9.4 TRANSPORTE DE RESIDUOS

Los residuos orgánicos (material vegetal) almacenados temporalmente son llevados a la disposición final, es decir, al área de lombricultura para su procesamiento. Los residuos inorgánicos reciclables son transportados desde los sitios de almacenamiento, cuando ya existan volúmenes suficientes, para ser comercializados o reutilizados. El transporte de residuos orgánicos e inorgánicos reciclables se realiza de manera cuidadosa evitando su caída al suelo en la ruta hacia los sitios de disposición final. A los residuos inorgánicos no reciclables y comunes se los transporta hacia el nuevo relleno sanitario previsto por el GADCG.

4.9.5 DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final de los residuos va a depender de la naturaleza del residuo. Los residuos orgánicos de todo el cantón se llevan al área de compostaje o lombricultura, donde se elaborarán los abonos orgánicos. Los residuos inorgánicos no reciclables se llevan al relleno sanitario, mientras que los residuos inorgánicos reciclables son llevados a plantas de reciclaje para su posterior reutilización.

4.9.6 COMPROMISOS

Todo el personal y la ciudadanía del cantón se comprometen al adecuado manejo de los residuos, para lo cual deben recibir capacitaciones continuas sobre el tratamiento adecuado que debe darse a los residuos sólidos para evitar la contaminación de los recursos naturales.

4.9.7 SEGUIMIENTO

Para monitorear el cumplimiento del manejo de residuos, el supervisor debe revisar el sitio de almacenamiento temporal (establecimientos de salud) y el centro de acopio de los residuos, además de los basureros de clasificación para verificar su estado, el cumplimiento de procedimientos de clasificación en la fuente y almacenamiento temporal y para determinar las fechas de envío hacia centros de reciclaje o gestores de residuos.

Debe realizar inspecciones trimestrales tanto de los procesos internos para el manejo de los residuos sólidos y residuos peligrosos, incluyendo recolección, transporte interno, identificación y almacenamiento; así como también de los procesos de reciclaje y reutilización de los residuos orgánicos e inorgánicos. Por otra parte, debe inspeccionar el transporte y disposición final realizada por los obreros del municipio del cantón Guamate y solicitar informes de labores realizadas por el personal. El informe de labores debe ser entregado por el supervisor de residuos con un plazo máximo de 10 días después de realizadas sus labores.

Además, el supervisor debe realizar capacitaciones al personal mensualmente acerca del manejo de residuos. También se deben realizar reuniones mensuales donde el supervisor presenta las irregularidades encontradas en las inspecciones a los procedimientos de manejo de residuos y establecerse los correctivos necesarios.

4.10 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Tabla 55 – Cronograma de implementación del Plan de Manejo de residuos sólidos

ACTIVIDAD	MES I	MES II	MES III	MES IV	MES V	MES VI
Socialización del Plan de Manejo de R.S.						
Adecuación de los lugares de almacenamiento						
Adquisición de Maquinaria (compactadora)						
Adquisición e implementación de contenedores de recolección						
Clasificación y Recolección en la fuente						
Comercialización de Residuos clasificados						

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se elabora el Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos para la Cabecera Cantonal del Cantón Guamote, con los programas de clasificación en la fuente, rutas y frecuencia de recolección, y principalmente la capacitación ambiental a la población sobre el manejo de residuos sólidos.
- Mediante el levantamiento de Línea Base se determinan los factores ambientales contaminados, como son el suelo, agua y aire.
- Como resultado de la caracterización de los residuos sólidos se obtiene que los residuos que se generan en mayor proporción son los orgánicos, con un porcentaje del 56.78%.
- El 32,51% de los residuos sólidos generados corresponden al material reciclable, es decir: el 12,90% corresponde al papel, el 8,82% al cartón, el 8,58% al plástico y finalmente el 2,21% al vidrio.
- El total de residuos recolectados y pesados en las cuatro semanas de muestreo es de 4.32 m³/mes.

- La implementación del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos ayudará a recolectar en un 90% los residuos generados en la cabecera cantonal del cantón Guamate, debido a que se ampliarán las rutas de barrido y recolección.

- Mediante la implementación de las rutas de barrido y recolección planteadas en el Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos, se ampliará la recolección de éstos en un 25%.

- Al aumentar la frecuencia de barrido y recolección de residuos en las calles, parques, y plazas de la cabecera cantonal, se reducirá al 100% el impacto visual causado por los mismos.

- La falta de educación en la población; debido a la baja tasa de escolaridad, trae consigo el desconocimiento acerca del manejo de residuos sólidos, por lo que los habitantes no poseen un hábito de reducción, clasificación y reciclaje.

5.2 RECOMENDACIONES

- El GADCG debe incentivar a los habitantes del cantón a participar en las actividades que se ejecuten en el período de capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos.

- Aplicar el Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos en la cabecera cantonal, debido a que según los resultados obtenidos, éste disminuirá

notablemente los impactos ambientales negativos y además traerá beneficios económicos por su comercialización en la zona.

- Dar alternativas de reciclaje a la población a través de la comercialización de los productos fabricados a través de material reciclado como el papel, cartón, y plástico; ya que con esto se tomaría en cuenta la manufactura en los productos.
- Designar responsabilidades a la policía municipal en controlar a la ciudadanía en no arrojar la basura en las calles, terrenos baldíos, y parques.
- Realizar limpieza diaria de todas las calles y parques del cantón.
- Promover el programa de capacitación contenido en el Plan de manejo ambiental, a las distintas parroquias del cantón; para que estas a su vez difundan a sus comunidades para lograr un manejo integral de los residuos sólidos en todo el cantón.
- El GADCG debe designar responsabilidades al departamento de Residuos Sólidos del cantón sobre la gestión del manejo de residuos, así como la difusión, control, y seguimiento del Plan de manejo de Residuos Sólidos propuesto.
- El GADCG debe fomentar la educación ambiental en la población, ya que es una estrategia importante en el manejo de residuos sólidos debido a que promoverá la conciencia ambiental en la población, haciendo que los habitantes clasifiquen, reduzcan, reciclen y reutilicen sus residuos.

CAPÍTULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

1. **ABURRÁ, R., SBARATO, D.,** El Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos Convencionales y No Convencionales., Buenos Aires – Argentina., Editorial Brujas., 1999., Pp. 45, 56
2. **COLOMER, F., GALLARDO, A.,** Tratamiento y gestión de residuos sólidos., Valencia – España., Editorial UPV., 2007., Pp. 59, 190
3. **KIELY, G.,** Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión., 1^{era} Ed., Madrid – España., Editorial Mc Graw Hill., 1999., 1362 p., Pp. 345-367
4. **TCHOBANOGLOOUS.,** y otros., Gestión integral de residuos sólidos., Madrid – España., Editorial Mc Graw Hill., 1994., Pp. 45, 784
5. **GUAMOTE.,** Ordenanza que regula las funciones sobre el manejo y disposición de desechos sólidos en el cantón Guamote., 2012., 15 p., Pp. 4-7

6. **GUAMOTE., Plan de Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote., 2012., Pp. 2-14**
7. **ACOSTA, M., “Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Vinces, provincia de Los Ríos – Ecuador”., Escuela Superior Politécnica del Ejército., Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción., Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente., Vinces., Ecuador., TESIS., 2005., Pp. 36, 37**
8. **CORO, E., “Plan de manejo de residuos sólidos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Escuela de Ciencias Químicas., Riobamba., Ecuador., TESIS., 2008., Pp. 88-91**
9. **GAVILANEZ, M., “Plan de Manejo Ambiental en el botadero de basura del cantón Guamote”., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Escuela de Ciencias Químicas., Riobamba., Ecuador., 2011., Pp. 70, 110**
10. **JARAMILLO, P., “Caracterización y Plan de Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos del Cantón Guano”., Universidad Nacional de Chimborazo., Facultad de Ingeniería., Escuela de Ingeniería Ambiental., Riobamba., Ecuador., 2011., Pp. 6-18**

BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET**11. ANÁLISIS SECTORIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/analisis/ecuador.pdf>

2013-02-03

12. BASURA

<http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>

2013-02-03

13. COMPOST

<http://es.wikipedia.org/wiki/Compost>

2013-07-13

14. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

<http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/Constitucion-2008.pdf>

2013-02-22

15. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS

http://www.snvworld.org/sites/www.snvworld.org/files/publications/guia_manejo_de_residuos.pdf

2013-07-13

16. **GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE DESECHOS
SÓLIDOS EN EL ECUADOR**

<http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/122>

2012-03-16

17. **GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL
CANTÓN GUAMOTE**

http://municipiodeguamote.gob.ec/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=9

7

2013-01-18

18. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS**

http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_remository&func=fileinfo&id=642&Itemid=420&lang=es

2013-01-22

19. **MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6181/5/Diagnostico%20ambiental%20Loja%20Alfredo%20Llor.pdf>

201-04-06

20. **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<http://www.bvsde.paho.org/acrobat/diagnost.pdf>

2012-03-11

21. **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ECUADOR**
<http://www.accionecologica.org/images/2005/desechos/alertas/privatizacion.pdf>
2013-01-03

22. **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/ecuador.pdf>
2013-01-03

23. **MANUAL DE COMPOSTAJE**
<http://www.abarrataldea.org/manual.htm>
2013-07-13

24. **ORDENANZA 213 DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**
http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/OM-213_Gestion_Recursos_Hidricos.pdf
2013-04-21

25. **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL**
http://www.solvesaecuador.com/webfiles/articles/plan_manejo_desechos_solidos_empresarial.pdf
2013-02-09

26. **RESIDUOS SÓLIDOS**

<http://todosobreelmedioambiente.jimdo.com/residuos-s%C3%B3lidos/>

2013-07-13

27. **SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES DEL ECUADOR**

www.siise.gov.ec

2013-06-13

28. **TULAS**

<http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf>

2013-06-13

ANEXOS

ANEXO N° 1

Tabla 56 – Familias a muestrear

FAMILIAS A MUESTREAR - BARRIO CENTRAL		
N°	FAMILIAS	N° DE HABITANTES
1	León Silva	3
2	Brito León	2
3	Baldeón Alcoser	3
4	Guadalupe Alcoser	2
5	León Chávez	3
6	Lema Puma	3
7	Cepeda Chacasaguán	3
8	Caiza Buñay	5
9	Montoya Pucuna	2
10	Logroño Brito	3
11	Huilcapi Tomalo	5
12	Merino Heredia	2
13	Cabezas Huilcapi	2
14	Bonilla Gavilanes	2
15	Calderón Alcoser	3
16	Siguencia Yanez	5
17	Chuquimarca Campoverde	6
18	Quishpe Vimos	4
19	Mayalica Heredia	5
20	Alcoser Nuñez	4

21	Avendaño Sasnalema	4
NÚMERO DE HABITANTES		71
FAMILAS A MUESTREAR - BARRIO 24 DE MAYO		
22	Novillo Saltos	2
23	Bonilla Alcoser	2
24	Ruiz Barahona	3
25	Carrasco Ayerve	3
26	Ruiz Bermeo	6
28	Capito Apugllón	3
29	Yanez Rodriguez	4
30	Montoya Yanez	4
31	Novillo Salazar	2
32	Chicaiza Chicaiza	2
33	Ruiz Caisaguano	6
34	Guaraca Guaraca	4
35	Castillo Cáceres	2
36	Altamirano Ruiz	5
37	Pazmiño Salazar	3
38	Rodriguez Arguello	5
39	Cabezas Herdia	5
40	Salazar Guadalupe	3
NÚMERO DE HABITANTES		64
HABITANTES A MUESTREAR - BARRIO SAN PEDRO		
41	Salazar Cabrera	3
42	Guamán Mora	4
43	Costales Vallejo	5
44	Alcoser Novillo	3
45	Illapa Lazo	5

46	Tambo Apugllón	3
47	Ramos Montoya	4
48	Bonilla Ramos	4
49	Ramos Ruales	3
50	Ramos Chávez	2
51	Cabezas Arévalo	5
52	Chucuri Roldán	3
53	Mora Costales	4
54	Ruiz León	2
55	Saltos Costales	7
56	Carguachi Torres	5
NÚMERO DE HABITANTES		62
HABITANTES A MUESTREAR - BARRIO LOS PALOMOS		
57	Logroño Campoverde	3
58	Campoverde Calderón	2
59	Pilco Freire	4
60	Pilco Tingo	5
61	Calderón Lozada	4
62	Saltos Chávez	5
63	Auquilla Copa	5
64	Castillo Mora	3
65	Lozano Mora	6
66	Torres Muñoz	2
NÚMERO DE HABITANTES		39
HABITANTES A MUESTREAR - BARRIO LA VICTORIA		
67	Álvarez Arellano	6
68	Tenesaca Morocho	4
69	Morocho Lema	4

70	Yasaca Álvarez	5
71	Álvarez Yasaca	4
72	Muñoz Arellano	4
73	Guamán Roldán	6
74	Morocho Guaraca	5
75	Morocho Anilema	6
76	Yasaca Gualpa	6
NÚMERO DE HABITANTES		50
HABITANTES A MUESTREAR - BARRIO SAN JUAN CENTRO		
77	Gadabay Caiza	3
78	Paca Velasco	8
79	Coro Coro	3
80	Vimos Vimos	2
81	Yumán Guanolema	4
82	Daquilema Lasso	2
83	Calderón Ruiz	5
84	Marcatoma Capito	4
85	Lozano Heredia	4
86	Marquez Lozano	3
87	Calderón Lozano	5
88	Lozano Hernández	4
89	Rodríguez Hernández	4
90	Guadalupe Calderón	7
NÚMERO DE HABITANTES		58
HABITANTES A MUESTREAR - BARRIO SAN JUAN PRO-MEJORAS		
91	Guamán Guaraca	2
92	Abeldaño Guamán	4
93	Galarza Galarza	4

94	Caisaguano Moreano	5
95	Ruiz Muñoz	4
96	Morocho Chango	5
97	Guamán Correa	5
98	Llumán Copa	4
99	Guamán Ruiz	3
100	Zuñag Pintag	4
101	Ninabanda Cunduri	3
102	Montoya Vimos	2
103	Álvarez Coro	2
NÚMERO DE HABITANTES		47
HABITANTES A MUESTREAR - BARRIO SAN JUAN SAMBORONDÓN		
104	Quito Olmedo	2
105	Sangñay Caranqui	4
106	Minga Tagua	5
107	Tagua Guambo	4
108	Lema Quishpe	3
109	Ayol Yaucán	6
110	Barahona Apugllón	6
111	Apugllón Cocha	11
112	Chimbo Buñay	3
113	Caisaguano Córdova	4
114	Naula Lasso	7
115	Coro Mullo	3
NÚMERO DE HABITANTES		58
TOTAL HABITANTES A MUESTREAR		449

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

ANEXO N° 2

**MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA
CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN GUAMOTE**

**DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA
CABECERA CANTONAL DE GUAMOTE-CHIMBORAZO**

ENCUESTA

DATOS GENERALES

FECHA:.....

CANTÓN:.....

BARRIO:.....

NOMBRE:

EDAD:..... **SEXO:**..... **ESTADO:**.....

CIVIL:.....

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Cuál es el residuo que más se genera en su domicilio?

Orgánico () Plástico () Papel y Cartón () Latas () Vidrio () Otros ()

2. ¿En qué tipo de recipientes almacena sus residuos?

Caja () Bolsa Plástica () Costal () Cartones () Otro recipiente ()

Especifique cuál

3. ¿En qué lugar de su vivienda almacena sus residuos?

Cocina () Garage () Patio () Baño () Otro ()

Especifique cuál

4. ¿Cada cuántos días se llena el recipiente de los residuos en su domicilio?

Un día () Dos días () Tres días () Cuatro días ()

5. ¿Sabe usted qué problema le genera el mal manejo de residuos?

Mal aspecto () Contaminación () Causa de enfermedades () Otro ()

BARRIDO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

6. ¿Por qué es importante la limpieza y recolección de residuos sólidos?

Evita enfermedades () Mejora el aspecto () Mejora el ambiente ()

7. ¿Existe barrido público?

Si () No ()

8. ¿Es beneficiario del servicio de recolección de basura?

Si () No ()

9. ¿Con qué frecuencia semanal realizan la recolección de basura?

Una vez () Dos veces () Tres veces () Cuatro veces ()

10. ¿Cómo considera usted el servicio de recolección?

Excelente () Bueno () Regular () Malo () Pésimo ()

11. ¿A qué hora pasa el carro recolector?

Mañana () Medio Día () Tarde ()

12. ¿Qué problema detecta en el servicio de recolección de basura?

Personal mal capacitado () Mala recolección () No cumplen con los horario de recolección ()

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

13. ¿Conoce usted qué es el manejo de residuos sólidos?

Si () No ()

14. ¿Qué hace en su casa con los siguientes residuos?

MATERIAL	SE VENDE	SE BOTA	SE USA
Papel y Cartón			
Vidrio			
Fundas plásticas			
Botellas Plásticas			
Latas			
Otros			

15. ¿Conoce usted qué es un material de reciclaje?

Si () No ()

En caso de que su respuesta sea afirmativa indique cuál.....

16. ¿Clasifica usted el material reciclable y no reciclable en recipientes separados?

Si () No ()

17. ¿Qué objetos que son considerados como basura usted reutiliza?

Botellas Plásticas () Papel () No reutiliza () Otros ()

18. ¿Conoce usted cuál es el destino final de sus residuos?

Si () No ()

RESPONSABILIDAD CIUDADANA

19. ¿Sabe usted qué es el reciclaje?

Si () No ()

20. ¿Estaría dispuesto a participar en actividades que permitan aprovechar algunos materiales que se desechan?

Si () No ()

21. ¿Considera que ayuda al GADCG con el problema del manejo de la basura?

Si () No ()

¿Por qué?.....

22. ¿Estaría dispuesto a participar en un programa para mejorar el manejo de los residuos sólidos?

Si () No ()

¿Cómo?

¿Por qué?

Separando los residuos ()

Vigilando que otros no arrojen residuos ()

Colocando los residuos en contenedores ()

Participando en acciones educativas ()

RESPONSABILIDADES DEL GADMG

23. ¿El GADMG cumple con los horarios de recolección de los residuos?

Si () No ()

24. ¿El GADMG informa oportunamente acerca de cambios en los horarios de recolección?

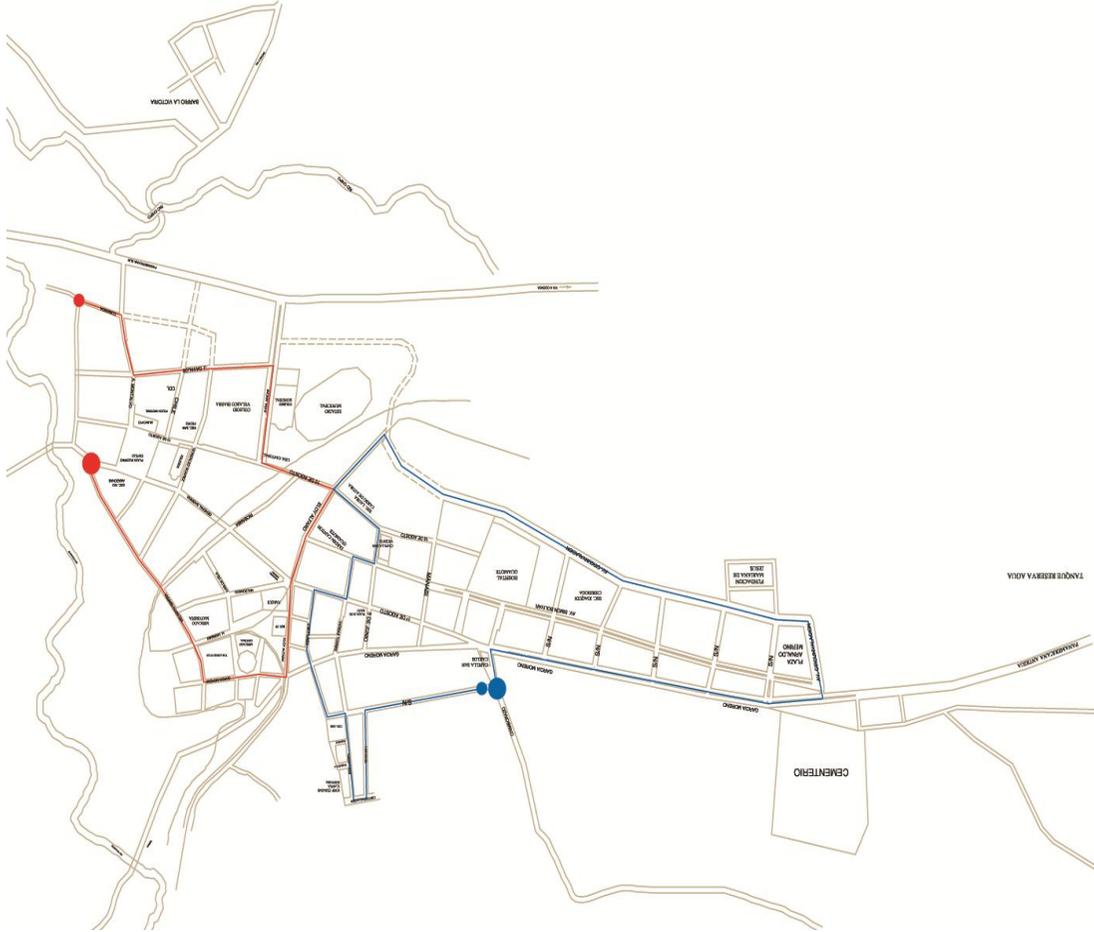
Si () No ()

25. ¿Cómo considera la gestión del GADMG en el Manejo de residuos?

Excelente () Bueno () Regular () Malo () Pésimo ()

ANEXO N° 3

Figura 16 – Ruta de recolección de muestras



ANEXO N° 4

Tabla 57 – R.S generados en el Barrio San Juan Centro al mes

PRIMERA SEMANA – DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	17,5	4,3	3,1	2,2	0,8	---	2,2	---	30,1
MIÉRCOLES	18,1	3,7	3,7	1,4	0,8	---	2,4	0,64	30,74
VIERNES	22,4	6,1	3,9	1,9	1,2	1,3	3,4		40,2
DOMINGO	21,3	5,3	2,7	2,1	1,1	1,1	2,7	---	36,3
PESO SEMANAL kg	79,3	19,4	13,4	7,6	3,9	2,4	10,7	0,64	137,34
PROMEDIO kg/día	19,825	4,85	3,35	1,9	0,98	0,60	2,68	0,16	34,34
SEGUNDA SEMANA – DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	17,3	5,3	3,3	1,9	0,9	---	2,3	---	31
MIÉRCOLES	18,3	4,2	2,1	2,1	0,7	0,87	2,6	---	30,87
VIERNES	21,9	5,1	2,8	2,6	1,2		2,7		36,3
DOMINGO	19,3	4,2	2,4	2,0	1,3	---	3,1	0,78	33,08
PESO SEMANAL kg	76,8	18,8	10,6	8,6	4,1	0,87	10,7	0,78	131,25
PROMEDIO kg/día	19,20	4,70	2,65	2,15	1,03	0,22	2,68	0,20	32,81

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	18,1	4,8	2,5	2,8	0,9	---	3,7	---	32,8
MIÉRCOLES	21,5	6,9	3,1	2,6	1,6	---	3,2	---	38,9
VIERNES	22,7	3,8	3,9	2,1	1,1	---	3,4	---	37
DOMINGO	22,8	3,4	2,9	1,2	1,2	---	1,7	---	33,2
PESO SEMANAL kg	85,1	18,9	12,4	8,7	4,8	0	12	0	141,9
PROMEDIO kg/día	21,275	4,725	3,10	2,175	1,20	0,00	3,00	0,00	35,48
CUARTA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	21,9	4,5	2,8	1,9	1,1	---	2,4	0,95	35,55
MIÉRCOLES	22,5	6,1	3,4	2,1	0,9	1,31	3,2	---	39,51
VIERNES	24,2	5,9	2,9	3,1	1,3	1,24	3,8	---	42,44
DOMINGO	23,8	7,3	3,1	2,3	1,0	---	3,0	0,8	41,3
PESO SEMANAL kg	92,4	23,8	12,2	9,4	4,3	2,55	12,4	0,8	157,85
PROMEDIO kg/día	23,10	5,95	3,05	2,35	1,08	0,64	3,10	0,20	39,46

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 58 – R.S generados en el Barrio La Victorias al mes

PRIMERA SEMANA – DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	14,2	2,7	3,1	1,3	0,4	1,9	---	---	23,58
MIÉRCOLES	15,7	3,7	1,4	1,4	---	2,1	---	---	24,3
VIERNES	15,2	4,1	2,7	0,9	0,3	1,8	0,7	---	25,73
DOMINGO	13,6	2,3	1,8	2,3	---	1,9	---	---	21,9
PESO SEMANAL kg	58,7	12,8	9,0	5,9	0,7	7,7	0,7	0,0	95,51
PROMEDIO kg/día	14,7	3,2	2,3	1,5	0,2	1,9	0,2	0,0	23,88
SEGUNDA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	13,8	2,1	1,3	1,4	0,3	1,8	1,2	---	21,92
MIÉRCOLES	14,2	2,3	1,9	0,7	0,3	2,3	---	---	21,68
VIERNES	16,3	4,1	2,1	1,9	0,4	2,8	---	---	27,59
DOMINGO	15,1	3,9	1,8	1,3	---	2,1	---	---	24,2
PESO SEMANAL kg	59,4	12,4	7,1	5,3	1,0	9,0	1,2	0,0	95,39
PROMEDIO kg/día	14,9	3,1	1,8	1,3	0,2	2,3	0,3	0,0	23,85

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	12,8	3,8	2,1	1,5	0,2	2,8	---	0,7	23,94
MIÉRCOLES	15,4	2,9	2,6	1,4	---	2,1	---	---	24,4
VIERNES	13,2	3,8	2,1	1,7	0,3	2,8	---	---	23,91
DOMINGO	12,7	2,1	2,3	1,9	0,3	2,3	---	---	21,64
PESO SEMANAL kg	54,1	12,6	9,1	6,5	0,9	10,0	0,0	0,7	93,89
PROMEDIO kg/día	13,5	3,2	2,3	1,6	0,2	2,5	0,0	0,2	23,47
CUARTA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	11,7	3,4	2,1	1,8	---	2,4	---	---	21,4
MIÉRCOLES	13,4	4,3	1,8	2,2	---	1,8	---	---	23,5
VIERNES	14,1	3,2	2,0	1,9	0,3	2,1	---	---	23,55
DOMINGO	15,2	2,1	1,9	2,0	0,4	3,1	---	---	24,73
PESO SEMANAL kg	54,4	13,0	7,8	7,9	0,2	9,4	0,0	0,0	92,73
PROMEDIO kg/día	13,6	3,3	2,0	2,0	0,1	2,4	0,0	0,0	23,18

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 59 – R.S generados en el Barrio 24 de mayo al mes

PRIMERA SEMANA – DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	21,7	5,6	3,2	3,8	0,98	3,1	0,67	---	39,05
MIÉRCOLES	22,8	6,3	4,0	4,7	1,1	2,9	1,16	---	42,96
VIERNES	23,6	5,8	4,1	5,3	1,5	2,8	1,11	0,87	45,08
DOMINGO	20,1	7,1	4,5	4,9	0,8	2,7	0,98	1,13	42,21
PESO SEMANAL kg	88,2	24,8	15,8	18,7	4,38	11,5	3,92	2	169,3
PROMEDIO kg/día	22,05	6,2	3,95	4,675	1,10	2,88	0,52	1,0	42,37
SEGUNDA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	23,8	6,1	5,2	4,7	1,2	2,7	1,1	---	44,8
MIÉRCOLES	22,8	7,8	4,8	5,1	1,5	2,1	1,3	---	45,4
VIERNES	25,1	5,3	4,2	4,1	1,9	4,3	---	---	44,9
DOMINGO	20,1	4,3	3,1	4,5	0,8	3,8	---	---	36,6
PESO SEMANAL kg	91,8	23,5	17,3	18,4	5,4	12,9	2,4	0	171,7
PROMEDIO kg/día	22,95	5,88	4,33	4,60	1,35	3,23	0,60	0,00	42,93

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	22,9	5,3	3,8	4,1	0,72	3,2	---	1,16	41,18
MIÉRCOLES	21,2	5,7	3,5	5,6	1,3	3,8	0,9	1,87	43,87
VIERNES	24,7	4,7	3,8	4,8	1,8	5,6	0,3	---	45,7
DOMINGO	25,9	4,8	2,9	5,1	0,9	4,1	---	1,11	44,81
PESO SEMANAL kg	94,7	20,5	14,0	19,6	4,72	16,7	1,2	4,14	175,56
PROMEDIO kg/día	23,675	5,125	3,50	4,9	1,18	4,18	0,30	1,04	43,89
CUARTA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	21,8	4,9	3,8	2,3	0,99	4,1	1,3	---	39,19
MIÉRCOLES	20,8	4,5	3,5	4,3	1,17	4,2	---	1,12	39,59
VIERNES	24,2	5,1	4,1	4,5	1,21	5,1	1,5	1,13	46,84
DOMINGO	21,8	5,3	4,3	5,1	1,32	4,7	---	---	42,52
PESO SEMANAL kg	88,6	19,8	15,7	16,2	4,69	18,1	2,8	2,25	168,14
PROMEDIO kg/día	22,15	4,95	3,93	4,05	1,17	4,53	1,40	0,56	42,735

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 60 – R.S generados en el Barrio Central al mes

PRIMERA SEMANA - DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	22,5	7,1	4,3	3,8	1,4	3,2	1,17	1,17	44,64
MIÉRCOLES	23,7	7,3	4,7	5,5	1,1	2,7	1,11	1,12	47,23
VIERNES	24,1	6,8	5,1	5,3	1,5	2,5	1,18	0,87	47,35
DOMINGO	25,1	6,6	4,5	5,7	1,3	2,9	1,13	1,13	48,36
PESO SEMANAL kg	95,4	27,8	18,6	20,3	5,3	11,3	4,59	4,29	187,58
PROMEDIO kg/día	23,85	6,95	4,65	5,075	1,33	2,83	0,58	2,1	47,40
SEGUNDA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	21,9	6,1	4,8	3,1	1,1	3,5	1,3	---	41,8
MIÉRCOLES	26,5	5,3	4,3	3,2	0,9	4,2	1,1	0,9	46,4
VIERNES	28,9	5,2	3,8	5,3	0,9	5,3	2,3	1,5	53,2
DOMINGO	29,3	4,9	2,1	2,8	1,3	4,6	1,1	---	46,1
PESO SEMANAL kg	106,6	21,5	15	14,4	4,2	17,6	5,8	2,4	187,5
PROMEDIO kg/día	26,65	5,38	3,75	3,60	1,05	4,40	2,90	0,60	48,325

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	22,5	5,4	4,5	4,2	0,9	2,9	1,1	2,1	43,6
MIÉRCOLES	26,1	6,1	4,2	5,7	1,8	3,8	1,12	1,7	50,52
VIERNES	29,1	7,9	3,9	6,8	1,6	5,4	1,9	1,4	58
DOMINGO	25,7	6,3	3,3	6,4	2,1	3,7	---	1,11	48,61
PESO SEMANAL kg	103,4	25,7	15,9	23,1	6,4	15,8	3,02	6,31	199,63
PROMEDIO kg/día	25,85	6,425	3,98	5,775	1,60	3,95	0,76	1,58	49,91
CUARTO SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	24,8	6,2	5,8	4,9	1,2	3,1	1,7	1,16	48,86
MIÉRCOLES	20,3	7,7	5,7	5,5	1,5	3,3	1,4	---	45,4
VIERNES	25,9	6,9	4,8	5,3	1,9	4,9	2,1	1,21	51,8
DOMINGO	23,1	8,3	5,1	4,8	0,8	4,5	---	---	46,6
PESO SEMANAL kg	94,1	29,1	21,4	20,5	5,4	15,8	5,2	1,16	192,66
PROMEDIO kg/día	23,53	7,28	5,35	5,13	1,35	3,95	1,30	0,29	48,17

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 61 – R.S generados en el Barrio San Pedro al mes

PRIMERA SEMANA - DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	19,3	4,3	2,1	3,3	0,7	2,7	0,7	---	33,1
MIÉRCOLES	17,8	5,2	3,8	3,9	---	2,1	---	---	32,8
VIERNES	21,2	5,6	3,2	4,7	1,5	3,6	1,2	---	41
DOMINGO	18,3	4,7	2,7	3,6	0,6	2,8	0,7	0,65	34,05
PESO SEMANAL kg	76,6	19,8	11,8	15,5	2,8	11,2	2,6	0,65	140,95
PROMEDIO kg/día	19,15	4,95	2,95	3,875	0,70	2,80	0,48	0,3	35,23
SEGUNDA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	19,3	5,3	3,8	4,1	0,72	3,2	---	---	36,42
MIÉRCOLES	21,2	5,7	3,5	3,8	1,3	3,8	1,5	---	40,8
VIERNES	24,7	4,7	3,8	4,8	1,8	5,6	---	---	45,4
DOMINGO	18,2	4,8	2,9	3,2	0,9	4,1	---	---	34,1
PESO SEMANAL kg	83,4	20,5	14,0	15,9	4,72	16,7	1,5	0	156,72
PROMEDIO kg/día	20,85	5,125	3,50	3,975	1,18	4,18	0,38	0,00	39,18

TERCERA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	21,8	4,9	3,8	2,3	0,99	4,1	0,8	---	38,69
MIÉRCOLES	20,8	4,5	3,5	4,3	1,17	4,2	---	0,96	39,43
VIERNES	24,2	5,1	4,1	4,5	1,21	5,1	0,5	---	44,71
DOMINGO	21,8	5,3	4,3	5,1	1,32	4,7	---	---	42,52
PESO SEMANAL kg	88,6	19,8	15,7	16,2	4,69	18,1	1,3	0,96	165,35
PROMEDIO kg/día	22,15	4,95	3,93	4,05	1,17	4,53	0,65	0,24	41,66
CUARTA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	18,3	4,2	3,2	3,2	1,2	2,7	---	---	32,8
MIÉRCOLES	19,1	3,1	3,9	4,3	1,5	2,1	---	---	34
VIERNES	22,4	4,9	4,5	5,1	1,9	4,3	1,2	0,82	45,12
DOMINGO	19,2	3,4	3,2	2,8	0,8	3,8	1,5	---	34,7
PESO SEMANAL kg	79	15,6	14,8	15,4	5,4	12,9	2,7	0,82	146,62
PROMEDIO kg/día	19,75	3,90	3,70	3,85	1,35	3,23	0,68	0,21	36,66

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 62 – R.S generados en el Barrio San Juan Samborondón al mes

PRIMERA SEMANA - DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	22,3	4,2	3,1	1,3	1,0	2,9	---	---	34,8
MIÉRCOLES	17,3	4,3	2,9	2,8	1,5	2,3	---	---	31,1
VIERNES	20,3	5,1	3,2	3,1	0,4	1,9	---	---	34
DOMINGO	19,3	2,3	2,1	2,7	---	2,4	---	---	28,8
PESO SEMANAL kg	79,2	15,9	11,3	9,9	2,9	9,5	0,0	0,0	128,7
PROMEDIO kg/día	19,8	4,0	2,8	2,5	0,7	2,4	0,0	0,0	32,18
SEGUNDA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	21,7	3,1	1,3	3,1	0,8	3,1	---	---	33,1
MIÉRCOLES	19,1	4,3	3,9	2,8	1,3	2,8	---	---	34,2
VIERNES	18,3	4,5	2,1	3,1	0,9	2,3	1,5	---	32,7
DOMINGO	15,7	4,3	3,1	2,6	---	3,1	---	---	28,8
PESO SEMANAL kg	74,8	16,2	10,4	11,6	3,0	11,3	1,5	0,0	128,8
PROMEDIO kg/día	18,7	4,1	2,6	2,9	0,8	2,8	0,4	0,0	32,20

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	19,1	3,8	2,1	2,9	0,7	2,8	---	0,9	32,3
MIÉRCOLES	17,3	3,4	2,6	2,4	---	2,1	---	---	27,8
VIERNES	15,2	4,2	3,4	3,1	0,3	2,8	1,2	---	30,21
DOMINGO	21,3	4,1	2,3	2,8	0,3	2,3	---	---	33,14
PESO SEMANAL kg	72,9	15,5	10,4	11,2	1,4	10,0	1,2	0,9	123,45
PROMEDIO kg/día	18,2	3,9	2,6	2,8	0,3	2,5	0,3	0,2	30,86
CUARTA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	15,8	3,4	2,1	1,8	---	2,4	---	---	25,5
MIÉRCOLES	16,4	4,3	1,8	2,2	---	1,8	---	---	26,5
VIERNES	17,2	3,2	2,0	1,9	0,3	2,1	---	0,6	27,25
DOMINGO	16,8	2,1	1,9	2,0	0,4	3,1	---	---	26,33
PESO SEMANAL kg	66,2	13,0	7,8	7,9	0,2	9,4	0,0	0,6	105,13
PROMEDIO kg/día	16,6	3,3	2,0	2,0	0,1	2,4	0,0	0,2	26,28

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 63 – R.S generados en el Barrio Los Palomos al mes

PRIMERA SEMANA - DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Lb								lb/día
LUNES	15,3	2,5	3,2	1,5	0,8	2,1	0,4	---	25,8
MIÉRCOLES	12,1	2,7	2,1	1,2	0,5	1,8	0,5	0,3	21,2
VIERNES	16,9	3,4	2,8	2,3	---	1,9	---	---	27,3
DOMINGO	14,2	2,3	2,3	2,1	0,5	2,2	0,7	0,5	24,8
PESO SEMANAL kg	58,5	10,9	10,4	7,1	1,8	8,0	0,7	0,8	98,2
PROMEDIO kg/día	14,6	2,7	2,6	1,8	0,5	2,0	0,2	0,4	24,75
SEGUNDA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	15,3	2,8	2,1	1,8	---	2,4	---	---	24,4
MIÉRCOLES	14,1	2,6	1,8	2,2	---	1,8	---	---	22,5
VIERNES	17,4	2,5	2,0	1,9	0,3	2,1	0,5	---	26,65
DOMINGO	14,9	2,1	1,9	2,0	0,4	3,1	---	---	24,43
PESO SEMANAL kg	61,7	10,0	7,8	7,9	0,2	9,4	0,5	0,0	97,53
PROMEDIO kg/día	15,4	2,5	2,0	2,0	0,1	2,4	0,1	0,0	24,38

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	13,1	3,4	1,8	1,4	0,2	2,3	---	0,7	22,94
MIÉRCOLES	14,8	2,1	2,1	1,6	---	2,1	---	---	22,7
VIERNES	17,2	3,8	2,7	1,9	0,3	2,8	---	---	28,71
DOMINGO	14,3	2,2	1,6	0,9	0,3	1,9	---	---	21,24
PESO SEMANAL kg	59,4	11,5	8,2	5,8	0,9	9,1	0,0	0,7	95,59
PROMEDIO kg/día	14,9	2,9	2,1	1,5	0,2	2,3	0,0	0,2	23,90
CUARTA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	13,8	2,6	1,9	1,3	0,3	2,1	0,4	---	22,41
MIÉRCOLES	12,5	2,1	1,5	0,5	0,5	1,8	---	---	18,9
VIERNES	18,1	3,1	2,3	2,1	0,4	2,5	0,8	---	29,29
DOMINGO	15,1	2,8	1,8	2,0	---	2,1	---	---	23,8
PESO SEMANAL kg	59,5	10,6	7,5	5,9	1,2	8,5	1,2	0,0	94,4
PROMEDIO kg/día	14,9	2,7	1,9	1,5	0,3	2,1	0,3	0,0	23,60

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 64 – R.S generados en el Barrio San Juan Pro - Mejoras al mes

PRIMERA SEMANA - DEL 7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	15,2	4,8	2,4	1,2	0,3	1,7	---	---	25,57
MIÉRCOLES	14,3	3,9	2,7	1,1	0,4	1,9	---	---	24,3
VIERNES	20,1	4,9	3,1	1,9	0,7	2,3	0,5	0,5	33,94
DOMINGO	16,9	3,8	2,2	1,8	0,3	2,2	0,8	---	28
PESO SEMANAL kg	66,5	17,4	10,4	6,0	1,7	8,1	1,2	0,0	111,32
PROMEDIO kg/día	16,6	4,4	2,6	1,5	0,4	2,0	0,3	0,5	28,3
SEGUNDA SEMANA - DEL 14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	13,4	2,7	2,6	1,3	0,3	1,7		---	21,99
MIÉRCOLES	17,2	2,1	2,5	1,7	0,4	2,9	---	1,3	28,11
VIERNES	19,1	3,9	2,1	2,1	0,8	2,7	0,8	---	31,45
DOMINGO	14,3	2,8	1,9	1,9	0,6	3,2	0,5	0,7	25,89
PESO SEMANAL kg	64,0	11,5	9,1	7,0	2,1	10,5	1,2	2,0	107,44
PROMEDIO kg/día	16,0	2,9	2,3	1,8	0,5	2,6	0,3	0,5	26,9

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	15,4	3,1	1,9	2,3	0,4	2,3	---	0,7	26,14
MIÉRCOLES	17,4	2,3	2,2	1,7	0,6	2,7	1,2	1,2	29,26
VIERNES	19,9	4,1	1,8	2,0	0,5	2,2	1,2	0,5	32,23
DOMINGO	15,6	2,8	2,2	1,6	0,3	2,3	---		24,75
PESO SEMANAL kg	68,3	12,3	8,1	7,6	1,7	9,5	2,4	0,5	110,45
PROMEDIO kg/día	17,1	3,1	2,0	1,9	0,4	2,4	0,6	0,1	27,6
CUARTA SEMANA - DEL 28 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DE 2013									
Día	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Lata	Baño	Peligroso	Peso total
	Kg								kg/día
LUNES	16,7	3,7	1,8	1,6	0,5	1,9	0,3	---	26,5
MIÉRCOLES	15,2	2,8	2,3	1,9	0,3	2,1	0,3	---	24,86
VIERNES	19,6	3,3	1,8	2,8	0,7	2,8	---	---	31
DOMINGO	18,1	2,3	1,9	2,1	0,4	2,7	---	---	27,51
PESO SEMANAL kg	69,6	12,1	7,8	8,4	0,2	9,5	0,6	0,0	108,21
PROMEDIO kg/día	17,4	3,0	2,0	2,1	0,1	2,4	0,3	0,0	27,2

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 65 - Generación total de R.S en la cabecera cantonal

PRIMERA SEMANA - DEL7 AL 13 DE ENERO DE 2013									
BARRIO MUESTREADO	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Baño	Lata	Peligroso	Peso total
SAN JUAN CENTRO	79,3	19,4	13,4	7,6	3,9	2,4	10,7	0,64	137,34
LA VICTORIA	58,7	12,8	9	5,9	0,7	7,7	0,71	0	95,51
24 DE MAYO	88,2	24,8	15,8	18,7	4,38	11,5	3,92	2	169,3
CENTRAL	95,4	27,8	18,6	20,3	5,3	11,3	4,59	4,29	187,58
SAN PEDRO	76,6	19,8	11,8	15,5	2,8	11,2	2,6	0,65	140,95
S.J. SAMBORONDÓN	79,2	15,9	11,3	9,9	2,9	9,5	0	0	128,7
LOS PALOMOS	58,5	10,9	10,4	7,1	1,8	8	0,7	0,8	98,2
S.J. PROMEJORAS	66,5	17,4	10,4	6	1,69	8,1	1,23	0	111,32
SUBTOTAL	602,4	148,8	100,7	91	23,47	69,7	24,45	8,38	1068,9
SEGUNDA SEMANA - DEL14 AL 20 DE ENERO DE 2013									
BARRIO MUESTREADO	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Baño	Lata	Peligroso	Peso total
SAN JUAN CENTRO	76,8	18,8	10,6	8,6	4,1	0,87	10,7	0,78	131,25
LA VICTORIA	59,4	12,4	7,1	5,3	0,98	9	1,21	0	95,39
24 DE MAYO	91,8	23,5	17,3	18,4	5,4	12,9	2,4	0	171,7
CENTRAL	106,6	21,5	15	14,4	4,2	17,6	5,8	2,4	187,5
SAN PEDRO	83,4	20,5	14	15,9	4,72	16,7	1,5	0	156,72
S.J. SAMBORONDÓN	74,8	16,2	10,4	11,6	3	11,3	1,5	0	128,8
LOS PALOMOS	61,7	10	7,8	7,9	0,23	9,4	0,5	0	97,53
S.J. PROMEJORAS	64	11,5	9,1	7	2,09	10,5	1,23	2,02	107,44
SUBTOTAL	618,5	134,4	91,3	89,1	24,72	88,27	24,84	5,2	1076,33

TERCERA SEMANA - DEL 21 AL 27 DE ENERO DE 2013									
BARRIO MUESTREADO	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Baño	Lata	Peligroso	Peso total
SAN JUAN CENTRO	85,1	18,9	12,4	8,7	4,8	0	12	0	141,9
LA VICTORIA	54,1	12,6	9,1	6,5	0,86	10	0	0,73	93,89
24 DE MAYO	94,7	20,5	14	19,6	4,72	16,7	1,2	4,14	175,56
CENTRAL	103,4	25,7	15,9	23,1	6,4	15,8	3,02	6,31	199,63
SAN PEDRO	88,6	19,8	15,7	16,2	4,69	18,1	1,3	0,96	165,35
S.J. SAMBORONDÓN	72,9	15,5	10,4	11,2	1,35	10	1,2	0,9	123,45
LOS PALOMOS	59,4	11,5	8,2	5,8	0,86	9,1	0	0,73	95,59
S.J. PROMEJORAS	68,3	12,3	8,1	7,6	1,74	9,5	2,4	0,51	110,45
SUBTOTAL	626,5	136,8	93,8	98,7	25,42	89,2	21,12	14,28	1105,82
CUARTA SEMANA - DEL 28 AL 03 DE ENERO DE 2013									
BARRIO MUESTREADO	Orgánico	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Baño	Lata	Peligroso	Peso total
SAN JUAN CENTRO	92,4	23,8	12,2	9,4	4,3	2,55	12,4	0,8	157,85
LA VICTORIA	54,4	13	7,8	7,9	0,23	9,4	0	0	92,73
24 DE MAYO	88,6	19,8	15,7	16,2	4,69	18,1	2,8	2,25	168,14
CENTRAL	94,1	29,1	21,4	20,5	5,4	15,8	5,2	1,16	192,66
SAN PEDRO	79	15,6	14,8	15,4	5,4	12,9	2,7	0,82	146,62
S.J. SAMBORONDÓN	66,2	13	7,8	7,9	0,23	9,4	0	0,6	105,13
LOS PALOMOS	59,5	10,6	7,5	5,9	1,2	8,5	1,2	0	94,4
S.J. PROMEJORAS	69,6	12,1	7,8	8,4	0,23	9,5	0,58	0	108,21
SUBTOTAL	603,8	137	95	91,6	21,68	86,15	24,88	5,63	1065,74
TOTAL	2451,2	557	380,8	370,4	95,29	333,32	95,29	33,49	4316,79

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

ANEXO N° 5

Tabla 66 – Resumen Primera Semana (Del 7 al 13 de Enero de 2013)

TIPO DE RESIDUO	PESO R.S (kg)	V. SUELTO (m ³)	V. COMPACTADO (m ³)	D. SUELTA (Kg/m ³)	D. COMPACTADA (Kg/m ³)
R. ORGÁNICO	602,40	1,1813	1,1150	509,9467	540,2933
PAPEL	148,80	1,1902	0,5570	125,0242	267,1310
CARTÓN	100,70	1,6648	0,8041	60,4881	125,2301
PLÁSTICO	91,00	1,0374	0,3956	87,7210	230,0420
VIDRIO	23,47	0,0097	---	2414,6091	---
BAÑO	69,70	0,4924	0,1850	141,5660	376,7364
LATA	24,45	0,0044	---	5582,1918	---
R. PELIGROSOS	8,38	---	---	---	---
TOTAL	1068,90	5,5801	3,0567	8921,5467	1539,4327

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 67 – Resumen Segunda Semana (Del 14 al 20 de Enero de 2013)

TIPO DE RESIDUO	PESO R.S (kg)	V. SUELTO (m3)	V. COMPACTADO (m3)	D. SUELTA (Kg/m3)	D. COMPACTADA (Kg/m3)
R. ORGÁNICO	618,50	1,3153	1,1432	470,2349	541,0394
PAPEL	134,40	1,0750	0,5464	125,0233	245,9781
CARTÓN	91,30	2,0829	0,7369	43,8342	123,8991
PLÁSTICO	89,10	1,0299	0,3620	86,5158	246,1054
VIDRIO	24,72	0,0102	---	2433,0709	---
BAÑO	88,27	0,6232	0,1979	141,6354	446,1235
LATA	24,84	0,0051	---	4889,7638	---
R. PELIGROSOS	5,20	---	---	---	---
TOTAL	1076,33	6,1415	2,9864	8190,0781	1603,1456

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 68 – Resumen Tercera Semana (Del 21 al 27 de Enero de 2013)

TIPO DE RESIDUO	PESO R.S (kg)	V. SUELTO (m3)	V. COMPACTADO (m3)	D. SUELTA (Kg/m3)	D. COMPACTADA (Kg/m3)
R. ORGÁNICO	626,50	1,3286	1,1573	471,5596	541,3322
PAPEL	136,80	1,0941	0,4267	125,0388	320,6000
CARTÓN	93,80	2,9549	0,8276	31,7438	113,3453
PLÁSTICO	98,70	1,2703	0,4476	77,7000	220,4946
VIDRIO	25,42	0,0110	---	2315,1184	0,0000
BAÑO	89,20	0,9997	0,2378	89,2268	375,1209
LATA	21,12	0,0052	---	4038,2409	0,0000
R. PELIGROSOS	14,28	---	---	---	0,0000
TOTAL	1105,82	7,6637	3,0970	7148,6284	1570,8929

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 69 – Resumen Cuarta Semana (Del 28 Enero al 03 de Febrero de 2013)

TIPO DE RESIDUO	PESO R.S (kg)	V. SUELTO (m3)	V. COMPACTADO (m3)	D. SUELTA (Kg/m3)	D. COMPACTADA (Kg/m3)
R. ORGÁNICO	603,80	1,2804	1,1154	471,5603	541,3305
PAPEL	137,00	1,0957	0,4273	125,0388	320,5953
CARTÓN	95,00	3,0055	0,8381	31,6086	113,3462
PLÁSTICO	91,60	1,1788	0,4154	77,7042	220,4944
VIDRIO	21,68	0,0094	---	2313,7673	0,0000
BAÑO	86,15	0,9655	0,2297	89,2265	375,1197
LATA	24,88	0,0062	---	4038,9610	0,0000
R. PELIGROSOS	5,63	---	---	---	0,0000
TOTAL	1065,74	7,5415	3,0260	7147,8668	1570,8862

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

Tabla 70 – Resumen del Mes de Volúmenes y Densidades Seltas y Compactadas

TIPO DE RESIDUO	VOLUMEN SUELTO (m³)	VOLUMEN COMPACTADO (m³)	DENSIDAD SUELTA (Kg/m³)	DENSIDAD COMPACTADA (Kg/m³)
ORGÁNICO	5,1056	4,5309	1923,3016	2163,9953
PAPEL	4,4549	1,9575	500,1250	1154,3045
CARTÓN	9,7081	3,2067	167,6747	475,8206
PLÁSTICO	4,5164	1,6207	329,6409	917,1364
VIDRIO	0,0402	--	9476,5657	--
BAÑO	3,0808	0,8503	461,6546	1573,1006
LATA	0,0209	--	18549,1575	--
R. PELIGROSOS	--	--	--	--
TOTAL	26,9268	12,1660	31408,1200	6284,3574

Fuente: NOVILLO, P., Cabecera Cantonal de Guamote – Chimborazo 2013.

ANEXO N° 6

FICHA AMBIENTAL DE LA CABECERA CANTONAL DEL CANTÓN
GUAMOTE

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto: "PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL DE GUAMOTE - CHIMBORAZO"	Código:
	Fecha: 15/01/2013

Localización del Proyecto:	Provincia: Chimborazo
	Cantón: Guamote
	Parroquia: Matriz

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Provincial:
	<input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal:
	<input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: (especificar)
	<input type="checkbox"/> Otro: (especificar)

Tipo del proyecto:	<input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua
	<input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería
	<input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social
	<input type="checkbox"/> Protección áreas naturales
	<input type="checkbox"/> Educación

- Electrificación
- Hidrocarburos
- Industria y comercio
- Minería
- Pesca
- Salud
- Saneamiento ambiental
- Turismo
- Vialidad y transporte
- Otros: (especificar)

Descripción resumida del proyecto:

La extensión del territorio del cantón Guamote es de 1.216,1 km², con una densidad poblacional de 44,44 habitantes por kilómetro cuadrado. La cabecera cantonal posee un total de 2.648 habitantes.

La cabecera cantonal del cantón Guamote posee un mal manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, debido a que éstos no poseen una clasificación diferenciada en su origen; en los hogares, mercados, actividades comerciales y establecimientos públicos. Además cuando los residuos son entregados a los carros recolectores se mezclan y se colocan de manera combinada en el botadero a cielo abierto ubicado en la comunidad de Chipo a 6 km de la cabecera cantonal, por lo que no son aprovechados el papel, plásticos, vidrio, entre otros, perdiendo de esta manera la posibilidad de reciclarlos.

Las autoridades del cantón conscientes de los impactos negativos que causa el manejo inadecuado de residuos sólidos y para cumplir con la normativa ambiental; requieren de un Plan de Manejo para dar soluciones precisas y adecuadas que contribuyan a la reducción de la contaminación ambiental.

Por esta razón se ha procedido a realizar el levantamiento de Línea Base de la cabecera cantonal de Guamote, caracterizar la cantidad y composición de los residuos sólidos generados, determinar los Impactos ambientales causados y diseñar el Plan de Manejo Ambiental.

Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/> Idea o prefactibilidad
Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/> Factibilidad
	<input checked="" type="checkbox"/> Definitivo
Categoría del Proyecto	<input type="checkbox"/> Construcción
	<input type="checkbox"/> Rehabilitación
	<input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/> Mantenimiento
	<input type="checkbox"/> Equipamiento
	<input type="checkbox"/> Capacitación
	<input type="checkbox"/> Apoyo
	<input checked="" type="checkbox"/> Otro (especificar): DESECHOS SÓLIDOS

Datos del promotor / auspiciante		
Nombre o Razón Social: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote		
Representante legal: Ing. Juan de Dios Roldán Arellano		
Dirección: 10 de Agosto y A. Montalvo		
Barrio/Sector: San Pedro	Ciudad: Guamote	Provincia: Chimborazo
Teléfono: 032916-160 032916-249	Fax:	web: www.municipiodeguamote.gob.ec

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:		<input type="checkbox"/> Costa															
		<input checked="" type="checkbox"/> Sierra															
		<input type="checkbox"/> Oriente															
		<input type="checkbox"/> Insular															
Coordenadas:		<input type="checkbox"/> Geográficas															
		<input checked="" type="checkbox"/> UTM															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PUNTOS</th> <th rowspan="2">COORDENADAS</th> <th colspan="2">GEOGRÁFICAS</th> </tr> <tr> <th>LATITUD</th> <th>LONGITUD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DE:</td> <td>9785200</td> <td>756400</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A:</td> <td>9787200</td> <td>755600</td> </tr> </tbody> </table>				PUNTOS	COORDENADAS	GEOGRÁFICAS		LATITUD	LONGITUD	1	DE:	9785200	756400	2	A:	9787200	755600
PUNTOS	COORDENADAS	GEOGRÁFICAS															
		LATITUD	LONGITUD														
1	DE:	9785200	756400														
2	A:	9787200	755600														
<p>Fuente: Departamento de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote.</p>																	
Altitud:		<input type="checkbox"/> A nivel del mar															
		<input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm															
		<input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm															
		<input type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm															
		<input checked="" type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm															
		<input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm															

Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/> Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/> Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/> Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/> Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)

<input checked="" type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del	<input checked="" type="checkbox"/>	Asentamientos humanos	
Área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas	
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas	
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales	
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales	
	<input type="checkbox"/>	Manglares	
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso	
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas	
	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar)		
Pendiente del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	Llano	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
	<input type="checkbox"/>	Ondulado	El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/>	Montañoso	El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/>	Arcilloso	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Arenoso	

	<input type="checkbox"/>	Semi-duro	
	<input type="checkbox"/>	Rocoso	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/>	Fértil	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Semi-fértil	
	<input type="checkbox"/>	Erosionado	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/>	Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
	<input type="checkbox"/>	Bajas	El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

Fuentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	

Ruido	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/> Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/> Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/> Páramo
<input type="checkbox"/> Bosque pluvial
<input type="checkbox"/> Bosque nublado
<input type="checkbox"/> Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/> Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/> Ecosistemas lacustres
<input checked="" type="checkbox"/> Estepa Espinosa Montano Bajo

Flora

Tipo de cobertura Vegetal:	<input type="checkbox"/> Bosques
	<input checked="" type="checkbox"/> Arbustos
	<input type="checkbox"/> Pastos
	<input type="checkbox"/> Cultivos
	<input type="checkbox"/> Matorrales
	<input type="checkbox"/> Sin vegetación

Importancia de la cobertura vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/> Común del sector <input type="checkbox"/> Rara o endémica <input type="checkbox"/> En peligro de extinción <input type="checkbox"/> Protegida <input type="checkbox"/> Intervenida <input type="checkbox"/> Sin vegetación
Usos de la vegetación:	<input type="checkbox"/> Alimenticio <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Medicinal <input type="checkbox"/> Ornamental <input checked="" type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Fuente de semilla <input type="checkbox"/> Mitológico <input checked="" type="checkbox"/> Otro (especifique): REVEGETACIÓN

Fauna silvestre

Tipología	<input checked="" type="checkbox"/> Microfauna <input checked="" type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input checked="" type="checkbox"/> Aves <input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input checked="" type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie

- Frágil
- En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación del área de influencia:	<input checked="" type="checkbox"/> Urbana
	<input type="checkbox"/> Periférica
	<input type="checkbox"/> Rural
Tamaño de la población	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población	<input checked="" type="checkbox"/> Mestizos
	<input checked="" type="checkbox"/> Indígena
	<input type="checkbox"/> Negros
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input checked="" type="checkbox"/> Agua potable
	<input type="checkbox"/> Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/> Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/> Grifo público
	<input type="checkbox"/> Servicio permanente

	<input type="checkbox"/> Racionado <input type="checkbox"/> Tanquero <input type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno
Evacuación de aguas Servidas	<input checked="" type="checkbox"/> Alcantari. sanitario <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Fosas sépticas <input type="checkbox"/> Letrinas <input type="checkbox"/> Ninguno
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Drenaje superficial <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno
Desechos sólidos	<input checked="" type="checkbox"/> Barrido y recolección <input checked="" type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto <input type="checkbox"/> Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Otro (especificar):
Electrificación	<input checked="" type="checkbox"/> Red energía eléctrica <input type="checkbox"/> Plantas eléctricas <input type="checkbox"/> Ninguno
Transporte público	<input type="checkbox"/> Servicio Urbano <input checked="" type="checkbox"/> Servicio intercantonal <input type="checkbox"/> Rancheras <input type="checkbox"/> Canoa <input type="checkbox"/> Otro (especifique):
Vialidad y accesos	<input checked="" type="checkbox"/> Vías principales

	<input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias <input type="checkbox"/> Caminos vecinales <input checked="" type="checkbox"/> Vías urbanas <input type="checkbox"/> Otro (especifique):
Telefonía	<input checked="" type="checkbox"/> Red domiciliaria <input type="checkbox"/> Cabina pública <input type="checkbox"/> Ninguno

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Productivo <input type="checkbox"/> Baldío <input type="checkbox"/> Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input checked="" type="checkbox"/> Terrenos privados <input type="checkbox"/> Terrenos comunales <input type="checkbox"/> Terrenos municipales <input type="checkbox"/> Terrenos estatales

Organización social

<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones

Otra

Aspectos culturales

Lengua	<input checked="" type="checkbox"/>	Castellano
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Religión	<input checked="" type="checkbox"/>	Católicos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
Tradiciones	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Religiosas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input checked="" type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Riesgos naturales e inducidos

Peligro de deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
----------------------------------	--------------------------	-----------	---

	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.