



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA  
AMBIENTAL**

**“DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA  
PARROQUIA SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO”**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA  
AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR  
CARLA VALERIA VALLE CHACÓN**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2014**

## ***AGRADECIMIENTO***

Debo una gratitud inmensa primeramente a esa fuerza sobrehumana que siempre me acompaña, Mi Dios. A mi padre Edwin Valle Galarza quién me inculcó buenos valores, quién me enseñó a ser paciente, humilde y luchadora, a mi madre Martha Chacón Becerra por ser la mujer que me dio la vida, por ser la persona que con su dulzura y consejos ha moldeado y me ha convertido en una gran persona que soy. A mi hermana Camila, mi cómplice, mi amiga quién siempre me ha mostrado lo positivo de la vida.

Sin olvidar mencionar al Gobierno Rural de Santa Rosa quien me abrió las puertas y me permitieron realizar el presente proyecto. Mil gracias a mi directora de tesis la Dra. Mayra Espinoza y mi colaborador el Dr. Gerardo León por guiarme en este arduo camino de estudios e investigación.

Gracias de corazón a mis maestros, fuentes de sabiduría, mis amigos y amigas por siempre brindarme su mano para salir adelante.

## ***DEDICATORIA***

EL presente proyecto de tesis está dedicado a mi familia; a mis padres que siempre han sido un apoyo constante en mi vida, una base sólida para alcanzar mis metas y mi fe irrefutable para caer y levantarme. También a mi hermana, esa amiga que siempre ha estado a mi lado.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: “ **DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO**”, de responsabilidad de la señorita egresada Carla Valeria Valle Chacón, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
<b>Dr. Silvio Álvarez DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS</b>	-----	-----
<b>Dra. Nancy Veloz DIRECTORA DE ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS</b>	-----	-----
<b>Dra. Mayra Espinoza DIRECTORA DE TESIS</b>	-----	-----
<b>Dr. Gerardo León ASESOR DE TESIS</b>	-----	-----
<b>Dra. Yolanda Díaz MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	-----	-----
<b>Sr. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN</b>	-----	-----
<b>NOTA DE TESIS ESCRITA</b>	-----	

*“Yo, Carla Valeria Valle Chacón, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”.*

---

CARLA VALERIA VALLE CHACÓN

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
°C	Grados centígrados
CH <sub>4</sub>	Metano
cm	Centímetros
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
d	Precisión
δ	Densidad
EPA	Agencia de Protección Ambiental
EPM	Empresa Pública Municipal
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica del Chimborazo
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GADMA	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato
GIDSA	Gestión Integral de Desechos Sólidos de Ambato
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
H	Altura
IEOS	Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Kg	Kilogramo
Kg/hab.día	Kilogramo por habitante día
Kg/mes	Kilogramo por mes
Km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
Lb	Libra
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
N	Tamaño de la población

OPS	Organización Panamericana de la Salud
p	Probabilidad de éxito
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Población Económica Inactiva
PET	Polietileno tereftalato
PMRS	Plan de Manejo de Residuos Sólidos
PPC	Producción Per Cápita
PVC	Policloruro de Vinilo
Q	Probabilidad de fracaso
RS	Residuos Sólidos
RSO	Residuos Sólidos Orgánicos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
t	Toneladas
UTM	Unidad Técnica de Mercator
V	Volumen
w	Peso inicial de la Muestra
Z( $\alpha$ )	Nivel de Confianza

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE CUADROS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
OBJETIVOS.....	- 4 -
GENERAL.....	- 4 -
ESPECÍFICOS.....	- 4 -
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1. RESIDUO SÓLIDO.....	- 1 -
1.1.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	- 1 -
1.1.2. PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ...	- 4 -
1.2. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	- 8 -
1.2.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS).....	- 8 -
1.3. JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	- 10 -
1.3.1. REDUCCIÓN EN EL ORIGEN.....	- 10 -
1.3.2. REUTILIZACIÓN.....	- 10 -
1.3.3. RECICLAJE.....	- 11 -
1.3.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	- 12 -
1.3.5. TASAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	- 13 -
1.4. PROBLEMAS AMBIENTALES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	- 14 -
1.4.1. En el Recurso Hídrico.....	- 14 -
1.4.2. En el Recurso Suelo.....	- 15 -



1.4.3. En el Recurso Atmosférico .....	- 15 -
1.4.4. En el Recurso Paisajístico .....	- 15 -
1.5. MARCO LEGAL .....	- 15 -
<b>CAPÍTULO II</b> .....	- 32 -
<b>2. PARTE EXPERIMENTAL</b> .....	- 32 -
2.1. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA .....	- 32 -
2.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	- 32 -
2.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	- 33 -
2.3.1. METODOLOGÍA PARA LA LÍNEA BASE AMBIENTAL .....	- 33 -
2.3.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	- 33 -
IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES .....	- 33 -
EVALUACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES .....	- 34 -
2.4. TIPO DE MUESTREO .....	- 36 -
2.4.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	- 36 -
2.3.2. PLAN DE MUESTREO .....	- 37 -
2.3.2.2. PLAN DE MUESTREO DEL BLOQUE DE LOS BARRIOS .....	- 38 -
2.3.2.3. PLAN DE MUESTREO DEL BLOQUE VARIOS .....	- 39 -
2.3.3. METODOLOGÍA DE LA CARACTERIZACIÓN .....	- 39 -
2.3.4. METODOLOGÍA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	- 41 -
2.3.5. TÉCNICAS .....	- 43 -
2.3.6. MATERIALES .....	- 46 -
<b>CAPÍTULO III</b> .....	- 47 -
<b>3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	- 47 -
3.1. LÍNEA BASE (RESUMEN EJECUTIVO) .....	- 47 -
3.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	- 55 -
3.2.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	- 56 -
3.3. CÁLCULOS .....	- 57 -
3.3.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA .....	- 57 -
3.3.2. CÁLCULO DEL VOLUMEN .....	- 58 -

3.3.3. CÁLCULO DE LA DENSIDAD.....	- 59 -
3.3.4. OBTENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) .....	- 60 -
3.4. RESULTADOS.....	- 60 -
3.4.1. DATOS OBTENIDOS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA .....	- 60 -
3.4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA .....	- 63 -
3.5. PROPUESTA.....	- 64 -
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO .....	- 64 -
9. PRESUPUESTO VALORADO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y MATRIZ LÓGICA DE SEGUIMIENTO.....	- 115 -
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	- 119 -
4. CONCLUSIONES.....	- 119 -
<b>CAPÍTULO V</b> .....	- 121 -
5. RECOMENDACIONES.....	- 121 -
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	- 122 -
6. BIBLIOGRAFÍA.....	- 122 -
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	- 134 -
7. RESUMEN.....	- 134 -
SUMMARY .....	- 136 -
ANEXOS .....	- 138 -

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Escala de Valoración de la Severidad del Impacto.....	40
Tabla 2.	Niveles de Ruido Promedios en Sectores de Ambato.....	154
Tabla 3.	Densidad de Población e Incrementos.....	161
Tabla 4.	Densidad Poblacional en Santa Rosa.....	161
Tabla 5.	Características de Vivienda.....	162
Tabla 6.	Abastecimientos de Agua en el área urbana y rural de la ciudad	165
Tabla 7.	Eliminación de Aguas Servidas.....	166
Tabla 8.	PEA, PEI y PET.....	169
Tabla 9.	Rama de Actividad Productiva del cantón Ambato.....	171
Tabla 10.	Cabezas de Ganado.....	173
Tabla 11.	Principales Sectores Productivos Provincia de Tungurahua 2007.....	176
Tabla 12.	Grupos Étnicos.....	179
Tabla 13.	Etnia Indígena y sus nacionalidades.....	179
Tabla 14.	Tiempo de incubación y crecimiento de la mosca.....	193

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Días de Pesaje para las Comunidades.....	42
Cuadro 2.	Días de Pesaje para los Caseríos.....	43
Cuadro 3.	Días de Pesaje para el Bloque Varios.....	44
Cuadro 4.	Matriz de Leopold.....	60
Cuadro 5.	Características de Vivienda.....	62
Cuadro 6.	Cálculo del Tamaño de la Muestra.....	62
Cuadro 7.	Determinación de la muestra en la parroquia.....	65
Cuadro 8.	Resumen de la Caracterización de Residuos Sólidos.....	66
Cuadro 9.	Datos Globales de Residuos Sólidos obtenidos.....	67
Cuadro 10.	Cronograma Tentativo del Programa de Capacitación y Educación Ambiental.....	74
Cuadro 11.	Cronograma Tentativo del Programa de Separación en la fuente.....	85
Cuadro 12.	Cronograma Tentativo del Programa de Recolección y Frecuencia.....	85
Cuadro 13.	Propuesta de Frecuencia del carro recolector de residuos sólidos.....	86
Cuadro 14.	Cronograma Tentativo del Programa de Transporte.....	88
Cuadro 15.	Características de las rutas de transporte actual.....	89
Cuadro 16.	Características de las rutas de transporte propuesta.....	90

Cuadro 17.	Días de recolección actual.....	90
Cuadro 18.	Días de recolección propuesta.....	91
Cuadro 19.	Cronograma Tentativo del Programa de Disposición Final.....	96
Cuadro 20.	Propuesta de Recicladoras en Ambato.....	100
Cuadro 21.	Cronograma Tentativo del Programa de Reforzamiento Institucional.....	104
Cuadro 22.	Matriz Lógica de seguimiento con su presupuesto.....	115
Cuadro 23.	Principales especies de flora en la zona alta de la parroquia....	157
Cuadro 24.	Principales especies de flora en la zona baja de la parroquia...	158
Cuadro 25.	Principales especies de fauna en la zona alta de la parroquia...	159
Cuadro 26.	Principales especies de fauna en la zona baja de la parroquia...	159
Cuadro 27.	Fecha y mediana de pesos obtenidos.....	182
Cuadro 28.	Volumen de Residuos Sólidos Suelos.....	182
Cuadro 29.	Volumen de Residuos Sólidos Compactados.....	183
Cuadro 30.	Densidad de Residuos Sólidos Suelos.....	183
Cuadro 31.	Densidad de Residuos Sólidos Compactados.....	184
Cuadro 32.	Presupuesto Detallado.....	196

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa Sistema Integral de Residuos Sólidos.....	12
Figura 2.	Uso del Suelo de la Parroquia Santa Rosa.....	53
Figura 3.	Afiche Tentativo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.....	78
Figura 4.	Volante de la Sociabilización para las casas de la parroquia....	81
Figura 5.	Mapa de Recolección Actual de los Residuos Sólidos.....	92
Figura 6.	Mapa de Recolección Propuesta de los Residuos Sólidos.....	93
Figura 7.	Señales de Prohibición.....	108
Figura 8.	Señales de Advertencia o Peligro.....	108
Figura 9.	Señales de Salvamento.....	109
Figura 10.	Señales contra incendios.....	110
Figura 11.	Tipos de Suelo en el cantón Ambato.....	141
Figura 12.	Intensidad Sísmica y fallas geológicas.....	147
Figura 13.	Peligro volcánico del cantón Ambato.....	149

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Caracterización de Residuos Sólidos.....	66
Gráfico 2.	Toneladas de Residuos Sólidos Obtenidos Mensualmente.....	67
Gráfico 3.	PEA y PEI.....	170
Gráfico 4.	Rama de actividad productiva.....	170
Gráfico 5.	Suelo agrícola del cantón.....	172
Gráfico 6.	Uso del suelo en el cantón Ambato.....	172
Gráfico 7.	Cabezas de ganado en el cantón Ambato.....	173

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1	Muestreo Comunidades.....	199
Fotografía 2	Pesaje de Residuos Sólidos en Comunidades.....	199
Fotografía 3	Pesaje de Residuos Sólidos en Caseríos.....	200
Fotografía 4	Pesaje de Residuos Sólidos en Barrios.....	200
Fotografía 5	Carro Recolector de Barrios.....	201
Fotografía 6	Mercado de Santa Rosa.....	201



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Línea Base de Santa Rosa.....	137
Anexo B	Mapas Curvas de nivel de la parroquia Santa Rosa.....	181
Anexo C	Datos de los Muestreos realizados en la Parroquia Santa Rosa.....	182
Anexo D	Resultados PPC Urbana y Doméstica en LAC: EVAL 2010..	185
Anexo E	Ficha Técnica Carros Recolectores Hino.....	186
Anexo F	Guía para la Sociabilización.....	187
Anexo G	Hojas de Registro del Programa de Capacitación y Educación Ambiental.....	189
Anexo H	Hojas de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos.....	190
Anexo I	Hojas de Registro de Residuos Sólidos Inorgánicos.....	191
Anexo J	Hojas de Registro para el Manejo de Residuos Sólidos en el Programa de Emergencia o contingencia.....	192
Anexo K	Tiempo de incubación y crecimiento de la mosca.....	193
Anexo L	Folletos Gratuitos del Programa de Educación Ambiental del GAD Provincia de Tungurahua.....	194
Anexo M	Presupuesto detallado del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la parroquia Santa Rosa.....	196
Anexo N	Fotografías de Muestreo Realizados.....	199

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el problema de contaminación por residuos sólidos se ha complicado por diferentes factores ya sean sociales, económicos o culturales, siendo el factor más determinante el crecimiento poblacional creando una gran demanda en los servicios especiales de recolección y almacenamiento razón por la cual este tipo de residuos se acumulan en quebradas, son quemados o se les dan una disposición final inadecuada ya sean en zonas urbanas o rurales produciendo un serio impacto en la flora, fauna y el paisaje.

En el Ecuador se genera 0.54 Kg/hab.día de basura, si multiplicamos por los 14'306876 de habitantes que tiene actualmente el Ecuador afín a datos del INEC (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS DE ECUADOR 2010) anualmente se genera 2'819885.30 toneladas métricas de basura que son destinadas a quebradas, ríos, botaderos, etc. que con el pasar del tiempo tienden a colapsar, dejando graves problemas en el ambiente y también para la población. (9)

La provincia de Tungurahua cuenta con una población de 500755 personas (INEC 2010), dándonos cuenta que ha incrementado notablemente en los últimos años y por ende el consumo de productos, esto al mismo tiempo conlleva a un problema ambiental como es la producción de residuos sólidos. Por tal razón, en especial en el cantón Ambato ha ido mejorando las estrategias sobre el manejo adecuado de residuos sólidos, es así que el GAD Municipalidad de Ambato se ha enmarcado a trabajar dentro del marco del Protocolo de Kyoto, contribuyendo de esta manera a reducir la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, lo que beneficia al ambiente, los servicios de barrido, recolección y disposición final de

residuos sólidos se ha extendido hacia parroquias aledañas pertenecientes al cantón, lo que también ha contribuido que los habitantes no arrojen su basura generada en lugares inadecuados. (9)

La Parroquia de Santa Rosa, perteneciente al Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, fue fundada el 29 de mayo de 1861. Está situada al suroeste de la ciudad de Ambato, con los siguientes límites: la Norte Quisapincha y la parroquia urbana La Matriz; al Sur, Tisaleo; al Este, Huachi Chico y al Oeste Huachi Grande.

La población de la parroquia se dedica a actividades industriales, comerciales, agrícolas, ganaderas, artesanales, entre las más relevantes, al igual que otro territorio en Santa Rosa la población aumentado entre propios y extraños, ya que alberga a un gran número de migrantes de provincias vecinas, en particular de la Provincia de Bolívar, ello trajo consigo el aumento de satisfacción de necesidades, como es la obtención de productos de primera necesidad, esto llevo a una producción masiva de residuos sólidos o basura. La basura producida en la parroquia Santa Rosa está compuesta por desechos domiciliarios, comerciales, industriales, barrido de vías, cabe mencionar también que a esta cantidad se suma los residuos generados por los establecimientos educativos (escuelas particulares, fiscales y colegios), subcentro de salud y el mercado el cual expende los días sábado y domingo una fuerte cantidad de productos, llevando a un movimiento económico muy dinámico donde comerciantes y consumidores, al igual que consumen producen residuos. Al final la disposición de los residuos sólidos, se reparte, el 24% es recolectado por el GAD Municipalidad de Ambato y llevado hacia el relleno sanitario de Cashinato, el 58 % de basura es incinerada o enterrada por los propios habitantes, un 16% es llevado hacia quebradas, o terrenos baldíos y el 2% representa diferentes formas (43), siendo esta la razón para la presencia de macrovectores, como , perros, ratas y hasta animales domésticos y microvectores como moscas, zancudos, cucarachas, etc. que son transmisores de enfermedades y perjudiciales para la salud.

Los habitantes de la Parroquia de Santa Rosa, actualmente no cuentan con la información necesaria para manipular sus residuos sólidos o basura y cómo ellos afectan al ambiente a corto, mediano y largo plazo, la basura que generan en sus actividades diarias no son manipuladas correctamente, desde su generación hasta su disposición final, uno de los factores que puede influir en este aspecto viene a ser el nivel económico, el nivel educativo, y el lugar de residencia, ya que la parroquia se ve formada por barrios centrales y barrios aledaños, en los cuales el mayor problema de basura se ve a flote en los aledaños, ya que los habitantes carecen de organización, conciencia y sensibilización ambiental, pues no permiten que autoridades de la parroquia incrementen servicios básicos en beneficio de ellos, como es la recolección de la basura, toda su basura va a parar en terrenos fértiles, en bosques o simplemente se incinera, ya que mantienen la ideología, que prácticas como las mencionadas, sirven como abono. Mientras que la parte centro de la parroquia, las autoridades si han podido desarrollar estrategias, siendo la única la recolección de la basura por parte del GADMA, aunque todavía esta estrategia no ha sido el límite tome para minimizar este problema ambiental. Cabe también mencionar que los habitantes del centro contribuyen a la cantidad de basura que se encuentra en los barrios aledaños, ya que cuando las personas se atrasan del recolector, ellos van a depositar en dicho lugar. Es así que sumadas todas estas actitudes da como resultado un verdadero impacto ambiental, pues áreas verdes naturales y características de la parroquia se están deteriorando, y por tal razón se atreve a decir que la parroquia ya no está lejos de contribuir en el problema del calentamiento global, y una muestra de ello es que la parroquia hace cinco años se encuentra atravesando fuertes sequías no normales. Finalmente los habitantes tienen un consumo exagerado de productos, bienes y servicios, ya que se consumen en el menor tiempo que se necesitan para su regeneración.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Diseñar el plan de manejo de Residuos Sólidos para la Parroquia de Santa Rosa del Cantón Ambato.

### **ESPECÍFICOS**

- Ejecutar un diagnóstico Ambiental, mediante el levantamiento de la Línea Base de la zona.
- Evaluar los Impactos Ambientales producido por los residuos sólidos.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en la Parroquia de Santa Rosa.
- Determinar la Producción Per cápita de los residuos sólidos generados.
- Diseñar estrategias de manejo para los residuos sólidos en la Parroquia de Santa Rosa.
- Elaborar planes que contribuyan en el establecimiento del plan de manejo ambiental en la Parroquia Santa Rosa.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. RESIDUO SÓLIDO**

“Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal como por ejemplo: los desperdicios de hogares, industrial, hospitales no contaminantes, plazas de mercados, escombros, entre otros”. (3)

##### **1.1.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos según el TULAS se los clasifica en:

- Por su origen
- Por su tipo

##### **1.1.2.1. RESIDUOS SÓLIDOS POR SU ORIGEN**

Estos residuos dependen del lugar u origen de su generación.

### **Residuo Sólido Domiciliario**

Un residuo sólido domiciliario es aquel que es producto de las actividades diarias que se realizan en los hogares o sitios similares a éstas.

### **Residuo Sólido Comercial**

Se considera residuo sólido comercial a los que son generados en establecimientos dedicados a actividades comerciales y financieras como por ejemplo: hoteles, plazas de mercados, restaurantes y afines.

### **Residuo Sólido Institucional**

Este tipo de residuo es generado en entidades educativas, de oficina, iglesias, cárceles, instituciones gubernamentales, militares y terminales terrestres, aéreas, marítimas y fluviales.

### **Residuo Sólido Industrial**

Se le considera a un residuo sólido como industrial al que es generado en las actividades de producción.

### **Residuos Sólidos de Demolición**

Los residuos sólidos de este tipo se los genera en las obras de construcción, derrumbes, remodelación, ampliaciones, entre otras que están formadas por hormigón simple y compuesto, ladrillos, material pétreo, metales ferrosos y no ferrosos, arena, vidrios, ente otras.

### **Residuos Sólidos de Barrido de Calles**

Son aquellos generados especialmente en el barrido y limpieza de las calles de la ciudad por las actividades antrópicas diarias dentro de las que se incluyen polvos, cenizas, excremento animal, vidrios, plásticos y sus similares que son arrojados deliberadamente a vías públicas. (3)

### **Residuos Sólidos de Limpieza de Parques y Jardines**

Son aquellos originados por la limpieza, arreglo y mantenimiento de áreas verdes, parques, jardines públicos dentro de lo que incluyen corte de césped, poda de árboles, arbustos, maleza.

### **Residuos Sólidos de Hospitales, Sanatorios y Laboratorios de Análisis e Investigación o Patógenos**

Son los producidos por las intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis, curaciones que son considerados como patógenos y necesitan un tratamiento especial desde su transporte hasta su disposición final con el objetivo de asegurar la integridad y salud del ser humano y regularizada por leyes y normas del Ministerio del Ambiente. (3)

#### **1.1.2.2. RESIDUOS SÓLIDOS POR SU TIPO**

Dentro de esta clasificación el TULAS los considera como:

#### **Residuo Semi-Sólido**

Son los desechos cuya composición es de 70% al 80% líquido y 30% al 20% sólido.



### **Residuos Sólido Especial**

Dentro de los cuales debido a sus características de volumen y peso requieren un manejo y disposición diferente aquí podemos encontrar los animales muertos (más de 40 kilos), chatarra, muebles, enseres domésticos, estiércol de mataderos, tierras de arrojado clandestino.

### **Residuos Peligrosos**

Son residuos que presentan características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Volátil y Patogenicidad (CRETIVP) o que estén en contacto con alguna de estas características previamente descritas que puedan presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al ambiente. (7)

### **Residuos Sólidos Incompatibles**

Este tipo de residuos al momento de ser mezclados o cuando entran en contacto con otros residuos o el ambiente en general pueden reaccionar produciendo efectos dañinos en contra la salud de los seres vivos y el ambiente.

## **1.1.2. PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### **1.1.2.1. PROPIEDADES FÍSICAS**

#### **Peso Específico**

Se define como el peso específico o densidad de un material por unidad de volumen, indudablemente 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, etc. (1)

### **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, mientras que en el método peso seco se expresa un porcentaje del peso seco del material.

El contenido de humedad peso húmedo se expresa como:

$$M = \frac{w-d}{w} \times 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

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 RS se los realiza para la recuperación de materiales mediante la utilización de procesos mecánicos y físicos para lo cual es importante conocer la dimensión más larga de la partícula y así saber su capacidad para pasar por una criba. (1)

### **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, la misma que cambia con el grado de presión aplicada y descomposición del mismo. Esta propiedad es utilizada para conocer la formación de lixiviados en el lugar de disposición final. (2)

## **Permeabilidad**

La conductividad hidrológica de los residuos compactados es una característica que controla los líquidos y gases producidos por los residuos sólidos.

### **1.1.2.2. PROPIEDADES QUÍMICAS**

Las propiedades químicas de los RS son importantes para determinar la forma adecuada de recuperarlos o procesarlos según sea el caso que amerite, dentro de los análisis generales realizados a los residuos podemos encontrar:

- **Material Volátil Combustible:** pérdida de peso adicional con la ignición a 950 °C en un crisol cubierto. (1)
- **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**

Es el punto de la temperatura de fusión de las cenizas oscila entre 1100 °C y 1200 °C. (1)

En los residuos sólidos donde las cenizas resultantes de la incineración de transforman en sólidos (escoria) por la fusión y aglomeración.

## **Contenido energético de los componentes de los residuos**

Es la capacidad calorífica de los componentes de los residuos para conocer la recuperación de energía que se obtiene con cierta cantidad de residuos. (2)

## **Nutrientes esenciales y otros elementos**

La investigación sobre los elementos del material residual es importante ya que así se logra determinar la cantidad de nutrientes esenciales para que los microorganismos puedan realizar la conversión biológica.

### **1.1.2.3. PROPIEDADES BIOLÓGICAS**

Este tipo de propiedades solo encontramos en RS orgánicos exceptuando el plástico, la goma y el cuero, dentro de estas podemos encontrar:

- 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 (-OCH<sub>3</sub>), 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.
- Sólidos volátiles, son la porción de materia orgánica que se puede eliminar o volatizar cuando esta se quema en un horno a una temperatura de 550°C, se la utiliza como una medida de biodegradabilidad de la fracción orgánica de los RS. (1)

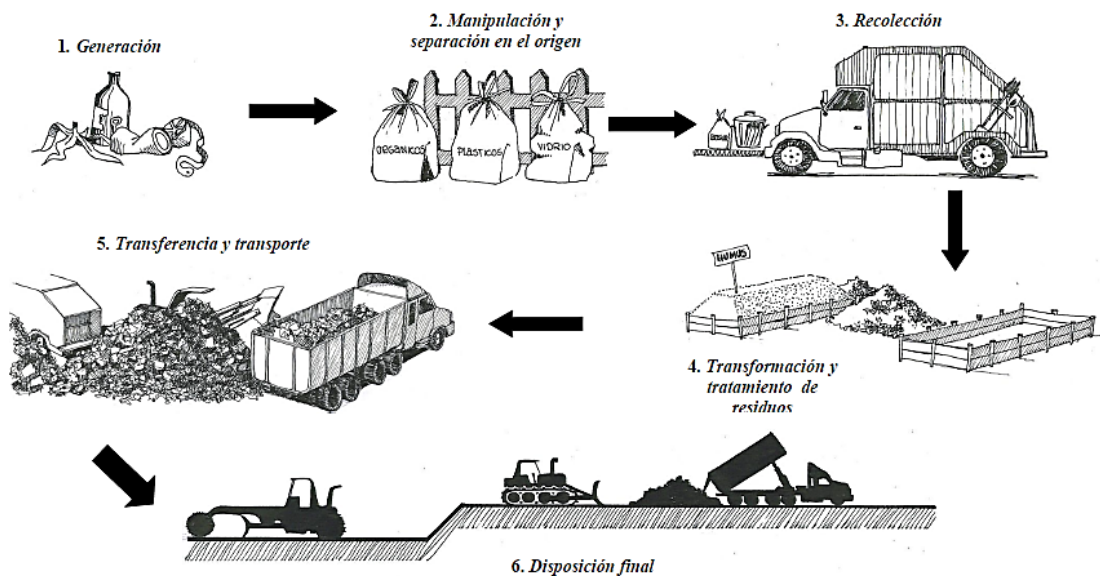
## 1.2. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) es un documento donde se detallan los procedimientos para: clasificar en la fuente, almacenar correctamente, reutilizar, reciclar y disponer adecuadamente los desechos sólidos.

### 1.2.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS)

La Gestión de los Residuos considera todos los residuos sólidos generados en una zona establecida en su totalidad, es decir incluyendo los residuos sólidos industriales, comerciales, etc., o considerar residuos peligrosos o clínicos por separado de acuerdo a normas legales y de higiene previamente establecidas.

Figura 1. Mapa del Sistema de Residuos Sólidos



FUENTE: ACOSTA, M. Sistema Integral de Residuos Sólidos.

Las actividades asociadas a la GIRS van desde la generación hasta la disposición final, se los puede agrupar en seis elementos funcionales:

### **Generación de residuos**

La generación de residuos es el resultado de las actividades desarrolladas por el ser humano ya sea en hogares, mercados, oficinas, industrias, hospitales, etc., son lugares donde constantemente se está produciendo RS que es indispensable recoger, tratar y eliminar adecuadamente. (7)

### **Manipulación de residuos y separación, almacenamiento y procesamiento en el origen**

La manipulación y la separación de residuos implican actividades con la gestión de residuos desde que son colocados en contenedores de almacenamiento para la recolección.

La separación de los componentes de los residuos es un paso importante que se debe realizar desde el origen para facilitar las siguientes fases de la GIRS.

### **Recolección**

Dentro de esta fase se incluye la recolección y transporte hacia el lugar de procesamiento ya sea una instalación de procesamiento o un relleno sanitario previamente establecido por la entidad pública correspondiente. (2)

### **Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos**

Esta fase se la ejecuta para disminuir el volumen y el peso de los residuos que han de desecharse, y para recuperar productos de conversión y energía. Como bien sabemos la fracción orgánica de los residuos sólidos puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos, mientras que la otra fracción se la lleva a su respectiva transferencia y transporte. (1)

## **Transferencia y transporte**

Comprende básicamente dos pasos: la transferencia de residuos desde un vehículo de recolección pequeño hasta un equipo de transporte más grande para ser transportado al lugar de disposición final. (1)

## **Disposición final**

Actualmente el método más utilizado es relleno sanitario donde se depositan: residuos sólidos recogidos, materiales residuales de instalaciones de recuperación de materiales o compost, rechazos de la combustión y otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento.

### **1.3. JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

La jerarquía de GIRS adoptada por la EPA, que para empezar se puede realizar la implantación de programas desde las comunidades está formada por los siguientes elementos:

#### **1.3.1. REDUCCIÓN EN EL ORIGEN**

Implica minimizar la cantidad y/o toxicidad de los residuos ya que constituye la forma más eficaz de disminuir tanto como el costo de manipulación así como su impacto ambiental.

#### **1.3.2. REUTILIZACIÓN**

Es la acción de utilizar los productos y bienes con un fin diferente al original mediante la mejora, restauración o modificación para alargar la vida útil del producto y ser utilizado por un nuevo usuario o el mismo.

### **1.3.3. RECICLAJE**

Es un método de tratamiento que involucra la transformación ya sea total o parcial de los residuos sólidos en un nuevo producto o subproducto que pueda ser utilizado de una manera similar o diferente a la original.

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. (7)

**RECICLAJE DE MATERIA ORGÁNICA:** El compost es un excelente abono para el suelo ya que mejora las propiedades físicas, biológicas y químicas, puede ser utilizado en agricultura, jardinería y obra pública, es una buena alternativa para reciclar la materia orgánica de los residuos sólidos.

**RECICLAJE DE PAPEL:** Este tipo de reciclaje ha ido aumentando con el tiempo ya que trae consigo grandes beneficios económicos, sociales y ambientales, dentro de los cuales podemos encontrar: una disminución de la necesidad de fibras vegetales y exportaciones de madera, disminución del volumen de residuos sólidos, ingreso extra a los recolectores de estos residuos, minimiza la contaminación atmosférica y del agua. (7)

**RECICLAJE DE PLÁSTICOS:** Los plásticos constituyen uno de los mayores componentes de los residuos sólidos debido al alto consumismo de las personas, dentro de los plásticos más reciclados tenemos: las poliofelinas son el componente mayoritario, el policloruro de vinilo y el poliestireno, actualmente constituyen un ingreso a las familias de bajo recursos debido a las nuevas políticas ambientales que aseguran la reutilización de los mismos.



**RECICLAJE DE VIDRIO:** El vidrio es un residuo 100% reciclable que mantiene sus propiedades después del proceso de reciclado, lo que ayuda a minimizar la utilización de los recursos naturales y la contaminación ambiental.

**OTRO TIPO DE RESIDUOS:** Dentro de los cuales podemos encontrar las pilas y baterías son consideradas como unos residuos especiales tóxicos y peligrosos que al tener una incorrecta disposición final puede liberar metales pesados que afecten al ambiente y a los seres vivos. (7)

#### 1.3.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La caracterización de los residuos sólidos consiste en cualificar y cuantificar los componentes de los mismos como por ejemplo materia orgánica, papeles y cartones, vidrios, plásticos, etc., aparte de ser un indicador de la realidad social de los países, las ciudades y los hombres. El beneficio de conocer la composición de residuos sirve para mejorar la gestión de los residuos sólidos y su tratamiento específico para disminuir su impacto ambiental y ayudar al planeta.

El grupo de los residuos sólidos generalmente engloba una serie de componentes clasificados de la siguiente manera:

- **Materia orgánica.-** es el componente principal de los residuos sólidos aquí podemos encontrar restos de comida o de jardinería.
- **Vidrio.-** Actualmente los recicladores recolectan este tipo de residuo como son las botellas, envases de alimentos, entre otros.
- **Papel y cartón.-** en los que se incluyen periódicos, papel en general, cajas y envases.
- **Plásticos.-** Aquí podemos citar a diferentes polímeros como: policloruro de vinilo, polietileno tereftalato, polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, polipropileno y poliestireno que son utilizados diariamente para la creación de botellas y envases para líquidos, alimentos, envases y embalajes. (5)
- **Otros componentes.-** Madera, cenizas, textiles, goma, latas metálicas, etc.

La cantidad y calidad de los residuos sólidos varían en forma significativa a través del año, del sector, de los hábitos alimenticios y de los sectores socioeconómicos, como un claro ejemplo se puede citar que en las zonas rurales existe menor cantidad de materia orgánica que en las rurales debido a que ellos realizan compostaje, lombricultura o lo utilizan como alimento para su ganado porcino mientras que en las zonas urbanas presentan mayor cantidad de materia orgánica ya que no reciben ningún tipo de tratamiento previo y va directamente a al sitio de disposición final como es un rellenos sanitario.

### 1.3.5. TASAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### ➤ **PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)**

La producción de residuos sólidos depende de distintos factores como son la densidad poblacional, la zona y las características socioeconómicas. Un método muy utilizado es la llamada Producción per cápita (PPC) que está relacionado con 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).

#### ➤ **ESTIMACIÓN TEÓRICA DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)**

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían, es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección y utilizando la siguiente expresión:

$$P_R = \frac{N_V * N_J * C_P * D_N}{POBLACION} \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

**PR:** Producción total de residuos sólidos por día

**Nv:** Número de vehículos en operación

**NJ:** Número de viajes por vehículos

**CP:** Capacidad útil estimada por vehículos en m<sup>3</sup>

**D<sub>N</sub>**: Densidad de los residuos en el vehículo

Otra alternativa de estimación es comparar con lugares situación similar de la cual se disponga información fidedigna o realizarla por zonas de acuerdo al tipo de muestra que se esté manipulando, este valor se determina experimentalmente en el lugar de generación.

$$PPC = \frac{Kg \text{ residuos sólidos}}{(\#habitantes)(\#Días)} \quad \text{Ecuación 3}$$

#### **1.4. PROBLEMAS AMBIENTALES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

El ser humano siempre se ha visto enfrentado al problema de la disposición final y manejo se los residuos sólidos, el problema va aumentando cada vez que el hombre sigue con la expansión y los centros urbanos van creciendo tanto horizontal como verticalmente, afectando a diferentes recursos naturales.

Tales como:

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

##### **1.4.1. En el Recurso Hídrico**

La contaminación de este recurso puede ser generado por la descomposición de materia orgánica que debido a la presencia d microorganismos que generan compuestos que acidifican el agua y eliminan el oxígeno de la misma, también puede ocasionar taponamiento y represamiento de caudales produciendo inundaciones. (10)

#### **1.4.2. En el Recurso Suelo**

Este es el recurso más afectado debido a diferentes elementos como son los lixiviados, que se filtran a través del suelo, afectando la productividad del mismo y acabando con la microfauna y microflora que habita en él.

#### **1.4.3. En el Recurso Atmosférico**

La descomposición de los residuos sólidos genera malos olores y gases como metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ayudando a incrementar el efecto invernadero en el planeta, también al ser quemados producen humos y material particulado, los cuales afectan el sistema respiratorio de los seres humanos. (7)

#### **1.4.4. En el Recurso Paisajístico**

Aunque no es uno de los recursos más renombrados es uno de los que primeros son observados ya que la constante presencia de las basuras en lugares expuestos causa un deterioro al paisaje, afectando la salud humana ya que genera estrés, dolor de cabeza, mal humor los mismos que afectan directamente con nuestra calidad de vida. (1)

### **1.5. MARCO LEGAL**

Para la obtención del presente proyecto, es importante indicar 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.
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

- Ley de Régimen Municipal.
- Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos.
- Ordenanza para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Ambato.
- Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato.

### **1.5.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

#### **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, *sumak kawsay*.

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

**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. (52)

### **1.5.2. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)**

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

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

La presente norma técnica determina o establece:

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

#### **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. (48)

### **1.5.3. LEY ORGÁNICA DE LA SALUD**

#### **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. (46)

### **1.5.4. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.**

#### **CAPITULO III**

#### **DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS**

**Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

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



**Art. 13.-** Los Ministerios de Salud y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural. En igual forma estos Ministerios, en el área de su competencia, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitarán, regularán, planificarán y supervisarán todo lo concerniente a la disposición final de desechos radioactivos de cualquier origen que fueren.

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

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

**Art. 16.-** Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.

**Art. 17.-** Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

**Disposición Final.-** Las disposiciones de esta Ley, las reformas y derogatorias están en vigencia desde la fecha de las correspondientes publicaciones en el Registro Oficial.

#### **1.5.5. LEY DE REGIMEN MUNICIPAL**

### **CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN-COOTAD.**

**Artículo 4.-** Fines de los gobiernos autónomos descentralizados.-Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:(...)

**d)** La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable;(…)

**Artículo 54.-** Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: (...)

**k)** Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales; (...)

**Artículo 55.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

**a)** Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad; (...)

**g)** Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley;

**h)** Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines; (...)

**Artículo 136.-** Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y

subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley. (...)

(...) Para otorgar licencias ambientales, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán calificarse como autoridades ambientales de aplicación responsable en su cantón.

En los cantones en los que el gobierno autónomo descentralizado municipal no se haya calificado, esta facultad le corresponderá al gobierno provincial.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.

Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos, de conformidad con la ley. (...)

**Artículo 431.-** De la gestión integral del manejo ambiental.- Los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.

Si se produjeran actividades contaminantes por parte de actores públicos o privados, el gobierno autónomo descentralizado impondrá los correctivos y

sanciones a los infractores sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal a que hubiere lugar y pondrán en conocimiento de la autoridad competente el particular, a fin de exigir el derecho de la naturaleza contemplado en la Constitución. (47)

### **1.5.6. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.**

El siguiente reglamento para el Manejo de los Desechos sólidos, contenido en las siguientes disposiciones:

#### **TITULO I**

##### **CAPITULO I**

###### **AMBITO DE APLICACION**

**Art. 1.-** Del ámbito de aplicación. El presente Reglamento tiene por objeto regular los servicios de almacenamiento barrido, recolección, transporte, disposición final y demás aspectos relacionados con los desechos sólidos cualquiera sea la actividad o fuente de generación de conformidad con las disposiciones del Código de la Salud, de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, del Código de Policía Marítima y la Ley de Régimen Municipal.

#### **TITULO III**

##### **CAPITULO I**

###### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Art. 4.-** Del manejo de desechos sólidos.

El manejo de los desechos sólidos comprende las siguientes actividades:

- Producción y almacenamiento
- Entrega
- Recolección

- Transporte
- Transferencia
- Tratamiento
- Disposición Final
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas
- Recuperación
- Educación ambiental.

**Art. 5.-** De las clases de servicio. Para efectos de este Reglamento el servicio de manejo de desechos sólidos se clasifica en dos modalidades: a) servicio ordinario y b) servicio especial.

**Art. 6.-** Del servicio ordinario. La prestación del servicio ordinario tendrá como objetivo el manejo de las siguientes clases de basuras:

- a) Basuras domiciliarias.
- b) Basuras que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo, por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo con su capacidad.
- c) Basuras que se producen en la vía pública.
- d) Basuras no incluidas en el servicio especial.

**Art. 7.-** Del servicio especial. La prestación del servicio especial tendrá como objetivo el manejo de las siguientes basuras:

- a) Basuras patógenas, tóxicas, combustibles, inflamables, explosivas, radiactivas y volatilizables.
- b) Basuras que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen deben considerarse como especiales a juicio de la entidad de aseo de acuerdo con su capacidad.
- c) Empaques o envases de productos químicos de cualquier naturaleza, en especial de plaguicidas y de preparaciones de uso agrícola o pecuario.
- d) Basuras que por su ubicación, presenten dificultades en su manejo por inaccesibilidad de los vehículos recolectores.

- e) Basuras no contempladas en los literales anteriores, que requieran para su manejo condiciones especiales distintas a las del servicio ordinario.

**Art. 10.-** De los programas para el manejo de basuras.

Independientemente de quien lo realice, el manejo de los desechos sólidos deberá obedecer a un programa que responda a las necesidades del servicio de aseo y que incluya, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Establecimiento de rutas y horarios para recolección de las basuras, que serán dados a conocer a los usuarios.
- b) Mantenimiento de los vehículos y equipos auxiliares destinados al servicio de aseo.
- c) Entrenamiento del personal comprometido en actividades del manejo de basuras en lo que respecta a prestación del servicio de aseo y a las medidas de seguridad que deban observar. (...)

**Art. 11.-** De las situaciones que se deben evitar en el manejo de basuras.

Las actividades de manejo de las basuras deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- a) La permanencia continúa en vías y áreas públicas de basuras o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- b) La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades y seres humanos o animales.
- c) Los riesgos a operarios del servicio de aseo o al público en general.
- d) La contaminación del aire, suelo o agua.
- e) Los incendios y accidentes.
- f) La generación de olores objetables, polvo y otras molestias.
- g) La disposición final no sanitaria de las basuras.

**Art. 12.-** Del manejo de las basuras fuera del perímetro urbano de los Cantones. El manejo de las basuras generadas fuera del perímetro urbano de los municipios estará a cargo de sus productores, quienes deberán cumplir las disposiciones del

presente Reglamento y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente. (...)

## **TITULO IV**

### **DEL SERVICIO ORDINARIO DE ASEO**

#### **CAPITULO III**

##### **DE LA RECOLECCION DE BASURAS**

**Art. 45.-** De la responsabilidad de recolección de las basuras en los municipios. Es responsabilidades de las entidades de aseo recoger todas las basuras que presenten o entreguen los usuarios del servicio ordinario, de acuerdo con este tipo de servicio y con la forma de presentación que previamente hayan establecido dichas entidades para cada zona o sector. (...)

#### **CAPITULO IV**

##### **DEL TRANSPORTE DE BASURAS**

**Art. 53.-** De las condiciones de los vehículos de transporte. Los vehículos destinados para el transporte de basuras deberán reunir las condiciones propias para esta actividad y las establecidas en este Reglamento y su modelo cumplirá con las especificaciones que garanticen la correcta prestación del servicio de aseo público. (...)

#### **CAPITULO V**

##### **DE LA TRANSFERENCIA DE BASURAS**

**Art. 62.-** De las estaciones de transferencia. Las entidades encargadas del servicio de aseo podrá disponer de estaciones de transferencia, cuando las necesidades del servicio lo requieran, de ser éste el caso, se prohíbe la transferencia de basuras en sitios diferentes a las estaciones de transferencia.

**Art. 63.-** De la construcción e instalación de estaciones de transferencia. El diseño y construcción o instalación de estaciones de transferencia de basuras, se sujetarán a las normas de planeación urbana; para su aprobación el Municipio respectivo exigirá una autorización previa del Ministerio de Salud Pública, a través del IEOS.  
(8)

## **CAPITULO VII**

### **DE LA DISPOSICION FINAL SANITARIA DE BASURAS**

**Art. 71.-** De la disposición sanitaria de las basuras correspondientes al servicio ordinario deberá someterse a lo dispuesto en el Código de la Salud y en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y sus reglamentos.

**Art. 72.-** De la selección de sitios y técnicas para la disposición sanitaria de basuras. Los municipios expedirán las regulaciones técnicas necesarias para el manejo y disposición sanitaria de las basuras en el servicio ordinario.

Para el efecto, en base del informe técnico del IEOS, sobre el estudio de impacto ambiental que obligatoriamente presentará el respectivo municipio y el informe técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud Pública emitirá su informe, de acuerdo con el cual deberán expedirse las indicadas regulaciones.

**Art. 73.-** De la prohibición de disponer o abandonar basuras a cielo abierto, en vías públicas, en cuerpos de agua, etc.

A partir de la vigencia de este Reglamento se prohíbe la disposición o abandono de basuras, cualquiera sea su precedencia, a cielo abierto, en patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

**Art. 74.-** De los requisitos para los sitios de disposición de basuras. Todo sitio para disposición sanitaria de basuras provenientes del servicio ordinario deberá cumplir como mínimo, con los siguientes requisitos:



- a) Estar aislado de centros poblados, para garantizar la interferencia con actividades diferentes a las allí realizadas y evitar efectos nocivos a la salud de las personas y al medio ambiente.
- b) Tener el cerramiento adecuado.
- c) Tener rótulos y avisos que lo identifiquen en cuanto a las actividades que en él se desarrollan; entrada y salida de vehículos; horarios de operación o funcionamiento; medidas de prevención para casos de accidentes y emergencias; y, prohibición expresa de acceso a personas distintas a las comprometidas en las actividades que allí se realicen.
- d) Constar con los servicios mínimos de suministro de agua, energía eléctrica, línea telefónica, sistema de acuerdo con la complejidad de las actividades realizadas. (...)
- e) Mantener un registro diario, disponible para el IEOS, en la relacionado con cantidad, volúmenes, peso y composición promedio de las basuras sometidas a disposición sanitaria.
- f) Mantener condiciones sanitarias para evitar la proliferación de vectores y otros animales que afecten la salud humana o la estética del contorno.
- g) Ejercer el control sobre el esparcimiento de las basuras, partículas, polvo y otros materiales que por acción del viento puedan ser transportados a los alrededores del sitio de disposición final.(47)
- h) Controlar, mediante caracterización y tratamiento adecuados, los líquidos percolados que originen por descomposición de las basuras y que puedan llegar a cuerpos de agua superficiales o subterráneos (...)

## **TÍTULO IX**

### **CAPITULO II**

#### **DE LA ACCION POPULAR**

**Art. 146.-** Del ejercicio de la acción popular. Se concede acción popular para denunciar ante al autoridad competente todo hecho que provoque un mal manejo de

los desechos sólidos, en los términos del artículos 225 del Código de la Salud y el Artículo 29 de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y este Reglamento.

**Art. 147.-** Del procedimiento para la acción popular. La acción popular para denunciar la existencia de alguna de las fuentes generadoras de mal manejo de desechos sólidos a que se refiere el presente Reglamento se ejercitará por cualquiera persona o entidad ante el Ministerio de Salud Pública o ante las Direcciones Provinciales de Salud, ante el IEOS y ante las Municipalidades, detallando las razones de la queja y señalando los datos necesarios que permitan localizar el nombre y domicilio del denunciante. Estas denuncias serán objeto del estudio técnico correspondiente por parte del IEOS en coordinación con los Municipios. (47)

#### **1.5.7. ORDENANZA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN AMBATO**

Donde en el artículo 4 de los objetivos literal 1 se refiere a “Dar solución al problema de la gestión integral de manejo de residuos sólidos del cantón, alcanzando la mayor cobertura posible en barrido y recolección diferenciada de basura”, basados en los artículos 7 y 8 de la misma ordenanza. (45)

#### **1.5.8. ORDENANZA QUE REGULA LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PÚBLICO DEL CANTÓN AMBATO.**

### **CAPÍTULO I**

#### **DE LA JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA.-**

Art. 1.- Esta ordenanza se aplicará dentro de los límites geográficos del Cantón Ambato.

## **CAPÍTULO II**

### **DEL ASEO PÚBLICO.-**

**Art. 4.-** Los ciudadanos que viven en el Cantón Ambato, recogerán y clasificarán sus desechos sólidos en recipientes y fundas plásticas distintas para cada clase de desechos, de la siguiente manera:

- a) Para basura domiciliaria se utilizarán fundas plásticas y recipientes de color negro.
- b) Para desechos peligrosos de clínicas, hospitales y los establecimientos sujetos al Código de la Salud, utilizarán fundas rojas; y,
- c) Para desechos reciclables, fundas y recipientes verdes.

**Art. 8.-** Toda institución mayor, industria o establecimiento que genere más de 50 Kg diarios de desechos deben comunicar este particular a la Dirección de Higiene para que reciban instrucciones sobre el tipo de recipiente a utilizar y la forma de evacuar la basura. Todas las industrias cuya producción supere los 500 Kg/d serán atendidas por la Dirección de Higiene con recolección especial, deberán adquirir recipientes de características y diseños determinados por la misma.

**Art. 9.-** Todos los restaurantes, parqueaderos, edificios públicos o privados e iglesias tienen la obligación de disponer y facilitar un baño al transeúnte en caso de requerirlo.

## **CAPÍTULO III**

### **DE LA LIMPIEZA EN ESPECTÁCULOS PÚBLICOS.-**

**Art. 14.-** Queda estrictamente prohibido la utilización de postes de alumbrado y paredes de edificios públicos y privados para promocionar espectáculos, eventos políticos u otros de la misma naturaleza.

## **CAPÍTULO IV**

### **DE LA PROMOCIÓN.-**

**Art. 20.-** Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de colaborar y participar en los programas de fomento y promoción de la higiene y salud pública.

## **CAPÍTULO VIII**

### **DE LAS SANCIONES.-**

**Art. 30.-** Los infractores de la presente ordenanza serán sancionados con multas que irán desde uno hasta cien salarios mínimos vitales generales, sin perjuicio, si lo amerita la infracción, en los siguientes casos:

- a)** Quienes mantengan basura o desechos en recipientes no cubiertos o fuera de éstos.
  
- g)** Quienes dañen o destruyan los contenedores, papeleras, canastillas y demás mobiliario urbano colocado para la disposición de basura colocada en los diferentes lugares de la ciudad.
  
- m)** Las instituciones públicas y privadas que no dispongan de recipientes para la basura a la entrada de sus locales para el uso de transeúntes.
  
- n)** Serán sancionadas todas las personas naturales o jurídicas que incumplan con las disposiciones expresas previstas en esta ordenanza. (46)

## **CAPÍTULO II**

### **2. PARTE EXPERIMENTAL**

#### **2.1. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA**

El reconocimiento de la zona se lo realizó para conocer la situación actual que presentaba la parroquia en cuanto al manejo de los residuos sólidos desde las zonas altas hasta la parte central de la misma. En esta fase se contó con el equipo técnico de Santa Rosa y la ayuda de los moradores del lugar.

#### **2.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Se realizaron reuniones con el equipo técnico de la parroquia de Santa Rosa, así como con el presidente de la junta parroquial, Sr. Patricio Villacís, los cuales ofrecieron su apoyo para la elaboración del presente trabajo.

También se contó con el apoyo del departamento de Gestión Ambiental y de la empresa pública municipal de Gestión Integral de Desechos Sólidos de Ambato (EPM-GIDSA) perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato que nos brindó la información de la parroquia, así como la junta parroquial, quienes fueron un apoyo y una guía importante para el normal desarrollo del actual proyecto.

### **2.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Para la realización del estudio de impacto ambiental se tomó en cuenta identificar y valorar los distintos efectos ambientales que produce los residuos sólidos en la parroquia, para lo cual se siguió con la siguiente metodología:

#### **2.3.1. METODOLOGÍA PARA LA LÍNEA BASE AMBIENTAL**

Para la descripción de la línea base ambiental se trabajó con la información de la parroquia así como con el trabajo de campo realizado, los resultados fueron redactados en el formato de presentación del departamento de Gestión Ambiental del GAD Municipalidad de Ambato (Anexo A)

#### **2.3.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la evaluación de impactos ambientales se identificó y valoró los efectos ambientales provocados por los residuos sólidos en la parroquia, para lo cual se lo detalla a continuación:

##### **➤ IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES**

La identificación de impactos ambientales se basó en la información recolectada durante las visitas de campo, información de la junta parroquial e información con moradores de los diferentes sectores de Santa Rosa, luego se procedió a realizar la matriz de Leopold o de causa-Efecto en la que se incluye tanto los factores ambientales como los impactos ambientales generados por las actividades realizadas

## ➤ **EVALUACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES**

La evaluación de impactos ambientales se realizó con la matriz diseñada por Leopold en el año de 1971, dentro de la cual se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto que tiene la actividad, las mismas que tienden a estar relacionadas, consta de 100 acciones y 88 características ambientales.

Al aplicar la matriz se evaluó los diferentes impactos ambientales tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Características del impacto
- Intensidad del impacto
- Extensión o dimensión del impacto
- Duración del impacto
- Reversibilidad del impacto
- Riesgo o probabilidad del impacto
- Magnitud
- Importancia

Para terminar con el grado de Calificación del Impacto Ocasionado sobre los componentes ambientales se aplicó la relación matemática:

$$S = M * I$$

Ecuación 4

Donde:

S= Grado de calificación del impacto ocasionado

M= Magnitud

I= Importancia

Después de obtener el resultado se comparará con la tabla descrita a continuación:

**Tabla 1. Escala de Valoración de la Severidad del Impacto**

<b>ESCALA VALORES</b>	<b>VALORACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL IMPACTO</b>
<b>0 – 2.5</b>	Leve
<b>2.6 - 5</b>	Moderado
<b>5.1 – 7.5</b>	Critico
<b>7.6 – 10</b>	Severo

FUENTE: COSESA,F.

La clasificación proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la manera siguiente:

- **Leve:** Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto mayor a 0 y menor a 2.5 y pertenecen a estos los de fácil corrección y repercusión.
- **Impactos Moderados:** Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor a 2.6 y menor a 5.0, cuyas características son: factibles de corrección, y recuperación.
- **Impactos Críticos:** Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto mayor a 5.0 y menor a 7.5 Pertenecen a esta categoría los impactos capaces de corrección y recuperación con ayuda de tecnologías apropiadas e intervención de especialistas.
- **Severo:** Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 7.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir o remediar, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- **Benéficos:** Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto



## 2.4. TIPO DE MUESTREO

El muestreo a utilizar es el muestreo aleatorio por conglomerados de segundo nivel el mismo que incluyen barrios y casas.

### 2.4.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra será calculado para inferir el siguiente estadístico: Determinación de número de muestras, se utilizará la siguiente fórmula:

Según la Media:

$$n = \frac{s^2}{\frac{E^2}{Z^2_{\frac{\alpha}{2}}} + \frac{s^2}{N}}$$

Ecuación 5

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Z= Margen de Confiabilidad

E= Error permitido

N= Tamaño de población

$\alpha$ = Nivel de confianza

s= Desviación Estándar

### 2.3.2. PLAN DE MUESTREO

Debido al tamaño y topografía de la parroquia el trabajo se realizó por partes dividiendo a la zona en comunidades, caseríos, barrios y varios donde se incluyeron; el sector escolar, el mercado, sector industrial y sector salud, contando cada parte con su plan de muestreo respectivo.

#### 2.3.2.1. PLAN DE MUESTREO DEL BLOQUE DE LAS COMUNIDADES

Durante el mes de junio del 2013 se realizó la sociabilización de este proyecto en las comunidades ya que al encontrarse en la parte alta y dado el difícil acceso a ellos se les dio a conocer que durante un mes, en cada semana se iba a pesar los residuos sólidos que ellos generaban, los mismos que se recolectaron y fueron depositados en los eco-tachos más cercanos a la parroquia.

Se les asignó días de recolección específicos para cada comunidad como se detalla a continuación:

**Cuadro 1. Días de Pesaje para las Comunidades**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>DÍA DE PESAJE</b>
Angahuana Maleta Alto	Martes en la mañana
Angahuana Bajo	Martes en la tarde
Cuatro Esquinas	Miércoles
Terremoto Misquillí	Jueves
Las Lajas	Viernes

FUENTE: VALLE, Carla

### 2.3.2.2. PLAN DE MUESTREO DEL BLOQUE DE LOS CASERÍOS

El muestreo en los caseríos se realizó en el mes de julio del 2013, esta parte de la parroquia se realiza la recolección de residuos sólidos una vez cada semana y el carro recolector para solo por la calle principal por lo que la gente lleva su funda de basura a las canchas y espacios anteriormente designados y que tienen basureros donde colocan sus residuos sólidos para que posteriormente el carro recolector las recoja.

Para poder trabajar en los caseríos se trabajó con los siguientes días:

**Cuadro 2. Días de Pesaje para los Caseríos**

<b>CASERÍOS</b>	<b>DÍA DE PESAJE</b>
San Pablo	Jueves en la mañana
Miñarica Yacvuloma	Jueves en la mañana
Miñarica San José	Jueves en la mañana
Miñarica Elevación	Jueves en la mañana
El Quinche	Viernes
Undina	Viernes
Jerusalén	Viernes

FUENTE: VALLE, Carla

### 2.3.2.2. PLAN DE MUESTREO DEL BLOQUE DE LOS BARRIOS

En la cabecera parroquial que contienen los barrios se contó con la ayuda del recolector de residuos sólidos donde se recogió la basura los días lunes y miércoles del mes de Julio del 2013 en los distintos barrios de la zona como fueron: el barrio Centro, Guayaquil, Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista, Bellavista Jesús del Gran Poder, El Rosario y Las Carmelitas.

### 2.3.2.3. PLAN DE MUESTREO DEL BLOQUE VARIOS

En este bloque constan el sector industrial, el sector escolar, sector salud y el mercado, aquí solo se realizó el pesaje de los residuos sólidos comunes ya que lo que corresponde a las industrias y sector de la salud los residuos peligrosos o industriales que generan son entregados a Gestores Ambientales Autorizados además de ser regulados por el MAE y el GADMA.

Se realizó un pesaje individual para cada sector durante el mes de agosto 2013 de la siguiente manera:

**Cuadro 3. Días de Pesaje para el Bloque Varios**

<b>SECTOR</b>	<b>DÍA DE PESAJE</b>
Mercado	Sábado y Domingo
Sector Escolar	Lunes y Miércoles
Sector Salud	Lunes
Sector Industrial	Lunes y Miércoles

FUENTE: VALLE, Carla

### 2.3.3. METODOLOGÍA DE LA CARACTERIZACIÓN

#### EN COMUNIDADES Y BARRIOS

- Se visitó cada hogar previamente preseleccionado
- Se recibió la bolsa o costal de basura y a cambio se le encontró bolsas vacías.
- Se realizó el pesaje de los residuos sólidos.
- Se registró los datos en las hojas de control.
- En los lugares establecidos se separó el contenido.
- Se pesó individualmente cada componente para su posterior registro.

### **EN CASERÍOS**

- Debido a que los moradores de los caseríos van a lugares específicos a depositar sus residuos sólidos para que el carro recolector los recoja, se tomó en cuenta esos sitios como fueron canchas, estadios, patios grandes de algunas iglesias.
- Se realizó el pesaje de los residuos total y por cada componente.
- Se tomó registró en hojas de control.

### **EN EL MERCADO**

- El día sábado y domingo al final la feria por el mes de Agosto del 2013 en Santa Rosa se peso la basura de contenedor el cual solo constaba de residuos orgánicos.
- Se tomó registró en hojas de control.

### **SECTOR ESCOLAR**

- Los días miércoles y viernes se realizó el pesaje de los contenedores al final de la jornada escolar.
- Se tomó registró en hojas de control.

### **SECTOR SALUD**

- Todo lo que se considera como residuos peligrosos no se pesó debido a que los centros de salud trabajan con gestores ambientales autorizados por el MAE.
- Solo se realizó el pesaje de residuos comunes durante el día domingo del mes de agosto del 2013.

### **SECTOR INDUSTRIAL**

- El pesaje de residuos sólidos comunes se realizó los días lunes y miércoles por un mes.
- Los residuos considerados como peligrosos o no comunes son tratados por las fábricas o dados a gestores ambientales aprobados por el departamento de Gestión Ambiental del GADMA.

#### **2.3.4. METODOLOGÍA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos de la parroquia Santa Rosa se trabajó con los datos obtenidos durante el muestreo y se desarrolló los programas de acuerdo a los impactos ambientales y a las necesidades de la parroquia, todo este plan está redactado con el formato de presentación del departamento de Gestión Ambiental del GAD Municipalidad de Ambato.

Para este plan de manejo de RS se consideró los siguientes programas:

➤ **Programas de Capacitación y Educación Ambiental**

Considerando el nivel de educación ambiental se desarrolló un programa con características adecuadas para la población de la parroquia, considerando el nivel de educación de la misma.

➤ **Programa de Separación en la Fuente**

Para esta etapa se describe un programa entero con las medidas y los impactos que se quieren mitigar para realizar una óptima separación en la fuente y continuar con el proceso de capacitación y educación ambiental previamente realizados.

➤ **Programa de Recolección y Frecuencia**

Para la recolección de los residuos sólidos se tomo en cuenta los métodos de recolección utilizado por la EPM GIDSA en la zona rural que es el Método de Esquina o de Parada fija donde los usuarios de este método llevan sus RS hasta recipientes colocados estratégicamente en zonas de fácil acceso y céntricos para la mayor comodidad de los pobladores de los caseríos y comunidades.

También se va a trabajar con el Método de Acera donde los usuarios sacan los RS a la acera para que el carro recolector lo recoja, este método es el más utilizado en barrios y zonas de alta densidad poblacional.

La frecuencia se la diseña de acuerdo a parámetros establecidos especialmente por la OPS la que indica que la frecuencia no debe superar el período de desarrollo de uno de los vectores más frecuentes como es la mosca (ver Anexo J), además de ser considerada una de las etapas más costosas dentro de la recolección de RS. Se tomó en cuenta la prevención del volumen acumulado no sea excesivo así como que no exceda el ciclo de reproducción de la mosca uno de los vectores más influyentes dentro de este sistema. Es por eso que de acuerdo al sector y a la cantidad de PPC del muestreo realizado con una proyección de años, considerando que los días Lunes se recolecta un 100 % más de basura que el resto de los días.

#### ➤ **Programa de Transporte**

Con relación al transporte se tomó en cuenta el carro y el promedio de capacidad con el que trabaja la EPM GIDSA, ellos utilizan vehículos compactadores con mecanismos de carga trasera su eficiencia se caracteriza por ser muy alta y compatible con los métodos de recolección de Esquina y de Acera, utiliza una compactación del 40 al 50 %. (ver Anexo C).

Para la ruta de recolección primero se calculó con el promedio de 12 minutos aproximado que se demora el carro recolector por cada km, mientras que la distancia se realizó la medición a través del odómetro de los carros recolectores.

#### ➤ **Programa de Tratamiento y disposición final**

Para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos se consideró las técnicas ya empleadas de los moradores de la parroquia Santa Rosa que son la lombricultura en suelo y el compostaje, pero se buscó una mayor información y capacitación para lograr una mayor eficiencia en su tratamiento.

Mientras que para los residuos sólidos inorgánicos se consideró la alternativa más adecuada que es la venta a recicladoras y centros de acopio donde aparte de dar un tratamiento adecuado se consigue un ingreso extra que puede servir a los moradores del lugar.

➤ **Programa de Reforzamiento Institucional**

La mayor parte de las industrias, centros educativos y el sector salud ya poseen una separación de residuos sólidos por lo que el programa se centró en la vigilancia de realizar una separación constante ya que van a ser considerados como un eje central dentro de este plan de manejo de residuos sólidos.

➤ **Programa de Seguridad y Salud Ocupacional**

El programa de Seguridad y Salud Ocupacional se basó en normas locales, nacionales e internacionales con las que se trabaja actualmente tanto para los trabajadores del PMRS así como los de la EPM GIDSA.

➤ **Programa de Contingencia y Emergencias**

Este programa se considera como la parte complementaria dentro del PM de residuos sólidos ya que considera emergencias como sismos, deslizamientos de tierra o caída de gran cantidad de ceniza en la parroquia.

### **2.3.5. TÉCNICAS**

Para el diseño de plan de manejo de residuos sólidos dentro de la parroquia se prosiguió con las siguientes técnicas:



### 2.3.4.1. OBTENCIÓN DE VOLUMEN

Para el cálculo del volumen de cada componente de los residuos sólidos se siguió los siguientes pasos:

- Se optó por un recipiente con capacidad conocida metálico de dimensiones conocidas (  $H = 45$  cm y  $\varnothing = 57$  cm ).
- Se colocó cada componente de los residuos sólidos sin compactarlos dentro de los recipientes y removiéndoles para que se llenen los espacios vacíos y así obtener su volumen.
- Se midió la altura a la que llegó los residuos dentro del recipiente para posteriormente ser registrado y calculamos con la siguiente fórmula:

$$V \text{ suelta} = \frac{\pi \varnothing^2}{4} H \text{ (RS sueltos)} \quad \text{Ecuación 6}$$

- Para lo que es la compactación de residuos sólidos dentro del mismo recipiente se le aplica un peso constante, posteriormente se mide la altura a la que los residuos llegaron
- Se registra el dato obtenido.
- Ya con todos los datos se aplica las siguiente fórmula:

$$V \text{ compactada} = \frac{\pi \varnothing^2}{4} H \text{ (RS compactada)} \quad \text{Ecuación 7}$$

### 2.3.4.2. OBTENCIÓN DE DENSIDAD

Para el cálculo de la densidad de los componentes de los residuos sólidos se realizó de la siguiente manera:

- Para el cálculo de la densidad suelta de cada componente se dividió el peso de cada componente para el volumen suelto previamente calculado.

$$\delta \text{ suelta} = \frac{\text{peso del residuos sólido (Kg)}}{\text{volumen de RS suelto (m}^3\text{)}} \quad \text{Ecuación 8}$$

- Para el dato de la densidad compactada de cada componente se dividió el peso de cada componente para el volumen compactado previamente calculado.

$$\delta \text{ compactada} = \frac{\text{peso del residuos sólido (Kg)}}{\text{volumen de RS compactado (m}^3\text{)}} \quad \text{Ecuación 9}$$

### **2.3.4.3. OBTENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PARROQUIA DE SANTA ROSA**

Para determinar la generación per cápita total de residuos sólidos de la parroquia Santa Rosa se calculó mediante la siguiente expresión:

$$PPC = \frac{\text{Kg residuos sólidos}}{\# \text{ habitanes} \# \text{ días}} \quad \text{Ecuación 10}$$

Donde cada dato obtenido del pesaje de los residuos sólidos se los dividió para el promedio por familia de la parroquia según los datos del INEC 2010 y para el número de días de recolección de los residuos sólidos.

Este procedimiento se lo realizó en cada sector de la parroquia durante las 4 semanas correspondientes de muestreo.

### 2.3.6. MATERIALES

Los materiales que fueron manejados para el diseño del plan d residuos sólidos fueron:

- Agua
- Balanza
- Botas de caucho
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Camioneta
- Carro recolector
- Computadora
- Esferos
- Flexómetro
- Fundas plásticas
- GPS
- Guantes de látex
- Impresiones
- Mandil
- Marcador
- Mascarillas
- Papel
- Recipiente metálico
- Recipiente plástico

## CAPÍTULO III

### 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. LÍNEA BASE (Resumen Ejecutivo)

La parroquia Santa Rosa se encuentra ubicada al sur del Cantón Ambato a 9 Km por la vía a la ciudad de Guaranda, su división política es en barrios, comunidades y caseríos. (ver Anexo B) Sus límites son:

- **NORTE:** Parroquias de Quisapincha y Pasa
- **SUR:** Cantón Tisaleo
- **ESTE:** Parroquias Huachi Chico y Huachi Grande
- **OESTE:** Parroquia Juan B. Vela
- **ALTURA:** 3025 m.s.n.m.
- **SUPERFICIE:** 37 Km<sup>2</sup>

#### *1.1.1. FACTOR GEOLÓGICO*

Las características de los suelos en la parroquia son muy variables donde predomina la clase de **Suelos Mh2**, que son derivados de proyecciones volcánicas de ceniza reciente, fina y permeable. Son pardos, profundos, arenosos finos con limo o limosos con arena e incremento de arcilla en profundidad, pH neutro a ligeramente alcalino, moderadamente erosionados. Y **Suelos Ej1** en la parte baja

que se caracteriza por ser derivados de ceniza reciente, gruesa y permeable. Color pardo claro, arenosos profundos, pH neutro a ligeramente alcalino, erosionados.

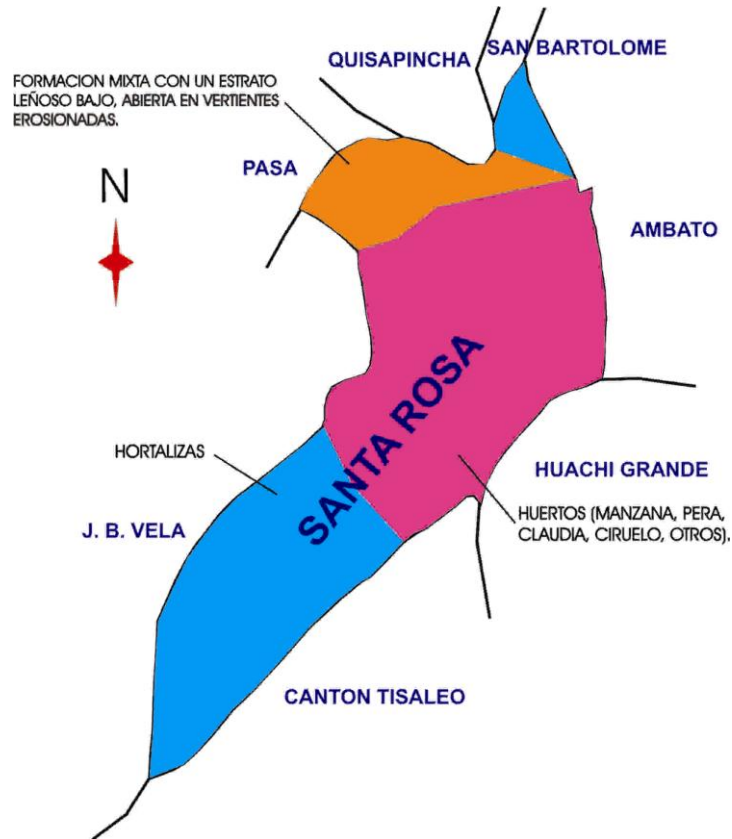
### ***Uso de Suelo***

Dentro de los usos principales tenemos:

- Vivienda: con usos barriales, usos sectoriales, usos zonales.
- Industrial: de bajo, mediano, alto impacto y de peligro.
- Protección natural tenemos: paramos sobre la cota 3600 m.s.n.m., bosques y vegetación protectora, cuerpos de agua, quebrados y laderas.
- Recursos no renovables.- uso destinado a la extracción de materiales para la industria de la construcción o las artesanías (canteras) y la prospección minera.
- Agrícola.- uso destinado a los cultivos agrícolas y producción pecuaria.

En la parroquia Santa Rosa el suelo es utilizado mayormente para la agricultura donde se lo subdivide en:

**Figura 2. Uso de Suelo de la Parroquia**



FUENTE: AMBATO, Estrategia Integral de Desarrollo, Módulo 3

### ***1.1.2. FACTOR RIEGOS***

Dentro del factor riesgo Santa Rosa presenta riesgo sísmico ya que está ubicada en una zona de alto riesgo sísmico, debido a sus características geológicas, y presenta alto riesgo de erosión debido a factores de la naturaleza y por mismos agricultores debido al escaso conocimiento técnico en tema de aplicación de fungicidas y pesticidas, falta de rotación de cultivos, entre otros; que incrementan el riesgo de tener problemas de erosión.

### ***1.1.3. FACTOR CLIMA***

En la parroquia Santa Rosa el clima es templado húmedo y seco con una temperatura promedio de 12 grados centígrados, con una precipitación promedio anual de 1200 mm, teniendo variaciones en meses secos y lluviosos. (1)

### ***1.1.4. FACTOR AGUA***

En la parroquia encontramos módulos de agua de riego proveniente de los nevados Chimborazo y Carihuairazo y dos quebradas secas: Toallo, Terremoto la misma que es el límite con el cantón Tisaleo.

### ***1.1.5. FACTOR AIRE***

En la parroquia existe menor contaminación atmosférica y ruido debido al número reducido de fuentes contaminantes como vehículos y fuentes fijas así como la circulación efectiva del aire por la presencia de vientos.

Por otro lado, la contaminación de aire existe por un mayor aporte de polvo generado en áreas descubiertas de capa vegetal tanto en vías como en terrenos labrados para la producción agrícola.

## **1.2. COMPONENTE BIÓTICO**

### ***1.2.1. ZONAS DE VIDA***

Según la clasificación de Holdridge 1978, las zonas de vida de la parroquia es de Bosque Seco Montano Bajo, cabe recalcar que estas zonas de vida han sido intervenidas por el hombre, el paisaje natural está transformado.

### ***1.2.2. FLORA***

La flora predominante ha sido introducida por el hombre desde hace muchos años atrás, por lo que se pueden observar gran cantidad de eucaliptos, palmas, pinos, cipreses así como plantas agrícolas como hortalizas, cebadas, habas, papas, maíz, frejol, alfalfa.

### ***1.2.3. FAUNA***

La fauna es común y típica de la serranía ecuatoriana, ésta se ha adaptado a la vida urbana, la mayoría de especies son indicadoras de intervención humana severa como ratones, rapozas, lagartijas, tórtolas, colibríes, palomas, quílicos, guarros, golondrinas, gorriones, mariposas, insectos varios y animales domésticos como perros, gatos, cuyes, conejos, pollos, ganado vacuno, bovino, caballar, porcino entre otras especies utilizadas por los moradores para comercialización, alimento y trabajo.

### ***1.2.4. ÁREAS BAJO RÉGIMEN ESPECIAL***

El Ministerio del Ambiente es el ente que dirige la gestión ambiental a través de políticas, normas e instrumentos de fomento y control para lograr el uso sustentable



y la conservación del capital natural del Ecuador, asegurar el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar la competitividad del país.

La Ley Ambiental Secundaria establece dos tipos de áreas consideradas bajo régimen especial que son:

- Las de Régimen Forestal dentro de las cuales se encuentran los bosques protectores;
- Las Áreas Protegidas que dentro de sus diferentes categorías se encuentran los parques nacionales.

El Bosque Protector CASIGANA es declarado como tal mediante Acuerdo Ministerial # 364 del 5 de Julio de 1984, publicado en el registro Oficial # 8 de 22 de agosto de 1984. Se encuentra ubicado en la sierra central del Ecuador, en la provincia de Tungurahua, posee una superficie de 138,339 has., localizada geográficamente en la parroquia Santa Rosa del cantón Ambato, entre la carretera Ambato y Pasa y la carretera Ambato y Santa Rosa, a solo 400 metros al suroccidente de la ciudad de Ambato. Su bioclima es Sub húmedo temperado. La temperatura mínima es de 12,89°C, y como máxima 13,81°C.

En el área de influencia de los proyectos, no se encuentra ninguna superficie declarada bajo régimen especial y tampoco dicha área, pertenece a un Parque Nacional o Área Protegida.

### **1.3. COMPONENTE SOCIAL**

#### ***1.3.1. DEMOGRAFÍA***

Según la información del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEC, 2010) publicada por el INEC, Santa Rosa tiene una población de 14511 habitantes de los

cuales 3149 habitantes viven en la cabecera parroquial y 11362 habitantes viven en el resto de la parroquia, de los cuales 7126 son hombre y 7385 son mujeres.

### ***1.3.2. VIVIENDA***

Por las características y servicios se determinan 8 tipos de vivienda para el análisis, que permite identificar que los ambateños prefieren vivir en casas unifamiliares en su mayoría, Santa Rosa es la parroquia con mayor superávit de vivienda con un 11.30 %. (3)

### ***1.3.3. SERVICIOS***

El área consolidada de Ambato dispone de todos los servicios básicos: agua potable, alcantarillado combinado, vías pavimentadas, energía eléctrica, centros educativos, centros de salud, transporte públicos, sitios de recreación y comercio.

#### *Recolección de Basura*

En la parroquia Santa Rosa el Carro recolector cubre el 24%, el 58% es incinerada o se entierra, el 16% se la deposita en terreno baldío o quebrada y en un 2% en otra forma, que incluye reciclaje. (3)

#### *Electricidad y telefonía*

Las instalaciones eléctricas alcanzan un servicio del 95,4% y 32,2 de la población dispone de servicio telefónico, en la parroquia disponen de este servicio 315 viviendas y no dispone 3.320 viviendas, existe una cabina telefónica en el centro de la parroquia. (3)

#### *Educación*

En la parroquia existen escuelas a nivel primario hispano, a nivel bilingüe tiene centros educativos comunitarios. El analfabetismo en la parroquia es de 1.754

siendo el 12.09% de los cuales 556 son hombres y 1.198 son mujeres la población.  
(3)

#### *Agua Potable y Alcantarillado*

La parroquia con respecto a las viviendas: 728 por tubería dentro de la vivienda 16,46%, 1.463 por tubería fuera de la vivienda 33,08 %, 207 por tubería fuera del terreno 4,68%, 1.235 no recibe agua por tubería 47.93, %

La forma de eliminación de aguas servidas en la parroquia es conectado a la red pública de alcantarillado en un 18.35%, pozo ciego el 41,87%, pozo séptico el 12,15% y otras formas el 27,59 % de la población. (3)

#### *Salud*

Las enfermedades más comunes que afectan a los pobladores de la parroquia son: gastrointestinales y respiratorias, existen sub. centros de salud en la parroquia (centro parroquial, Caserío el Quinche, San Pablo, Cuatro Esquinas en el barrio Miñarica San José); y su alimentación depende principalmente de la producción agrícola y pecuaria de la zona. (3)

### **1.3.4. ECONOMÍA**

#### ***Actividades Económicas de la Parroquia Santa Rosa***

Producción Agrícola: Cultivos andinos: como maíz, cebada, trigo, centeno, rábano, ayllu cepa (ajo), cebolla blanca y colorada zanahoria, y huertos frutales de claudias y manzanas.

Producción Pecuaria: Se dedican a la crianza de animales menores, aves de corral, , ganado vacuno, porcino, caballar y lanar.

Comercialización: Su producción agropecuaria es expendida en mercado parroquial en las ferias de los días sábados y domingos, como también es comercializado en las plazas y mercados de la ciudad de Ambato.

### ***1.3.5. ORGANIZACIÓN Y TEJIDO SOCIAL***

Para todo tipo de organización la base es la familia el punto de partida, la unión de familias da como resultado las comunas que son organizaciones de primer grado u organizaciones de base y en su mayoría se ubican en las aéreas rurales del cantón y su legalización o control lo tiene el MAGAP; dentro de este grupo que constituye el primer escalón ascendente organizativo tenemos en la parroquia:

- Juntas administradoras de agua de riego y potable, Junta parroquial, Tenencia política, Liga deportiva parroquial, directivas barriales, Instituciones educativas, Comité pro mejoras parroquial

### ***Cultura e Identidad***

En la parroquia sobre todo en las comunidades altas mantiene su vestimenta e idioma materno como también sus festividades y alimentación.

## **3.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Para la realización del estudio de impacto ambiental y su respectiva evaluación se realizó a través de la matriz de Leopold:

**Cuadro 4. Matriz de Leopold**

COMPONENTES	EFECTOS		Manejo de los Residuos Sólidos en la fuente de generación	Traslado de los Residuos Sólidos a centros de acopio	Carga y descarga de los Residuos Sólidos en el transporte	Almacenamiento de los Residuos Sólidos en centros de acopio	Transporte de Residuos Sólidos	NÚMERO DE AFECTACIONES POSITIVAS	NÚMERO DE AFECTACIONES NEGATIVAS	NÚMERO DE INTERACCIONES	AGREGACIÓN IMPACTOS
	CONDICIONES	EFECTOS									
FÍSICO	Aire	Calidad del aire	-3,2	-1,4	-1,4	-1,4	-1,1	0	5	5	-8,5
		Ruido	0	-1,4	-1,4	0	-1,2	0	3	3	-4
	Agua	Superficial	-1,3	0	0	0	0	0	1	1	-1,3
		Subterránea	-1,4	0	0	0	0	0	1	1	-1,4
		Disminución recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	Capacidad del suelo	-3,2	0	0	0	0	0	1	1	-3,2
		Uso del suelo	-3,4	-1,4	-1,4	-2,8	1,1	1	4	5	-7,9
		Riesgo de inundación	-2,8	-1,3	-3,2	-5,4	0	0	4	4	-12,7
		Desechos sólidos	-4,8	-1,3	-5,1	-3,2	0	0	4	4	-14,4
		Acumulación de desechos en el suelo	-5,1	-1,3	-4,2	-5,1	0	0	4	4	-15,7
BIOLÓGICO	Flora	Diversidad y abundancia	-1,3	-1,4	0	0	0	0	2	2	-2,7
		Alteración del hábitat	-1,3	-1,4	0	0	0	0	2	2	-2,7
		Especies nativas	-1,3	-1,4	0	0	0	0	2	2	-2,7
	Fauna	Diversidad y abundancia	-1,3	-1,4	0	0	0	0	2	2	-2,7
		Especies nativas	0	-1,4	0	0	0	0	1	1	-1,4
SOCIOECONÓMICO	Económico	Empleo	0	1,4	2,8	2,8	2,8	4	0	4	9,8
		Seguridad	0	0	0	-3,6	0	0	1	1	-3,6
	Social	Incremento índice	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Educación	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Salud	-4,5	1,4	1,4	-1,4	1,1	3	2	5	-2
		Modo de Vida	-3	1,3	1,4	-1,4	1,1	3	2	5	-0,6
		Paisaje	-4,5	1,4	1,4	-2,8	1,1	3	2	5	-3,4
%	# AFECTA +	0	4	4	1	5	14				
	# AFECTA -	16	11	6	9	2		44			
	NÚMERO DE INTERACCION	16	15	10	10	7			58		
	AGREGACION IMPACTOS	-43,7	-9,6	-9,7	-24,3	4,9				-82,4	
	24,14	BENEFICIOS	0	4	4	1	5	14			
	68,97	LEVE	15	11	5	7	2	40			
	6,90	MODERADO	1	0	1	2	0	4			
	0	CRITICO	0	0	0	0	0	0			
	0	SEVERO	0	0	0	0	0	0			

FUENTE: VALLE, Carla

### 3.2.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Según la Matriz de Leopold realizada se obtuvo un total de 58 interacciones dentro de las cuales tenemos 14 afectaciones positivas y 54 afectaciones negativas, determinando claramente un impacto negativo con un valor del proyecto global del impacto de -82,4, presenta un mayor impacto en el factor suelo en los desechos sólidos con una agregación que varía desde el -12,7 al -15,7 presentando un impacto moderado con valor promedio de 5,1.

El nivel de significancia basados en el cuadro No 1. que fue calculado que tiene un mayor porcentaje de incidencia con un impacto Leve de carácter negativo, con un

valor mayor a 0 y menor a 2.5 y que pertenece aquellos impactos de fácil corrección y repercusión, mientras que el impacto moderado abarca el 6,90% y el beneficioso 24,14%.

Se obtuvo un mayor impacto en el manejo de residuos sólidos en la fuente así como en el factor de desechos sólidos, lo que indica la necesidad de crear un PMRS que ayude a la parroquia.

### 3.3. CÁLCULOS

#### 3.3.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA

Aplicando la ecuación 5 se obtiene los siguientes resultados:

**Cuadro 5. Cálculo del Tamaño de Muestra**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	VALOR
DESVIACION ESTANDAR	$S$	0.5
NIVEL DE CONFIANZA	$\alpha$	5%
MARGEN DE CONFIABILIDAD	$Z$	1.959963985
ERROR MAXIMO PERMITIDO	$E$	0.05
TAMAÑO DE LA POBLACION	$N$	14511
TAMAÑO DE LA MUESTRA	$N$	1835,79
<b>APROXIMADAMENTE</b>		<b>1836</b>

FUENTE: VALLE, Carla.

Dentro de los cuales según el último censo de población y vivienda del 2001 tenemos que la cabecera parroquial contiene el 21,70% de la población mientras que el resto de la zona cuanta con el 78,30% dando como resultado una muestra de la siguiente manera:

**Cuadro 6. Determinación de la Muestra en la Parroquia**

<b>LUGAR</b>	<b>NÚMERO DE MUESTRA (personas)</b>
Cabecera Cantonal	400
Comunidades	341
Caseríos	1097
<b>TOTAL</b>	<b>1838</b>

FUENTE: VALLE, Carla

### 3.3.2. CÁLCULO DEL VOLUMEN

Para ejemplificar este cálculo se tomó la mediana de los datos obtenidos de los barrios.

#### a) VOLUMEN RESIDUOS SÓLIDOS SUELTOS

$$V \text{ suelta} = \frac{\pi \phi^2}{4} H \text{ (RS sueltos)}$$

$$V \text{ suelta} = \frac{\pi(0,34m)^2}{4} 0,40m \text{ (RS sueltos)}$$

$$V \text{ suelta} = 0,036 \text{ m}^3 \text{ (RS sueltos)}$$

## b) VOLUMEN RESIDUOS SÓLIDOS COMPACTADOS

$$V \text{ compactada} = \frac{\pi \phi^2}{4} H \text{ (RS compactada)}$$

$$V \text{ compactada} = \frac{\pi(0,34\text{m})^2}{4} 0,27\text{m} \text{ (RS compactada)}$$

$$V \text{ compactada} = 0,025 \text{ m}^3 \text{ (RS compactada)}$$

### 3.3.3. CÁLCULO DE LA DENSIDAD

Para ejemplificar este cálculo se tomó la mediana de los datos obtenidos de los barrios.

#### a) DENSIDAD RESIDUOS SÓLIDOS SUELTOS

$$\delta \text{ suelta} = \frac{\text{peso del residuos sólido (Kg)}}{\text{volumen de RS suelto (m}^3\text{)}}$$

$$\delta \text{ suelta} = \frac{24,90 \text{ Kg}}{0,035 \text{ m}^3}$$

$$\delta \text{ suelta} = 711,429 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

#### b) DENSIDAD RESIDUOS SÓLIDOS COMPACTADOS

$$\delta \text{ compactada} = \frac{\text{peso del residuos sólido (Kg)}}{\text{volumen de RS compactado (m}^3\text{)}}$$

$$\delta \text{ compactada} = \frac{25,40 \text{ Kg}}{0,025 \text{ m}^3}$$



$$\delta \text{ compactada} = 1015,20 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

### 3.3.4. OBTENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)

Con la mediana de peso de residuos sólidos obtenidos en los barrios se ejemplifica este cálculo:

$$PPC = \frac{\text{Kg residuos sólidos}}{\# \text{ habitantes } \# \text{ días}}$$

$$PPC = \frac{19,10 \text{ Kg}}{(3,58 \text{ habitantes}) (7 \text{ días})}$$

$$PPC = 0,762 \frac{\text{Kg residuos sólidos}}{\text{habitantes días}}$$

## 3.4.RESULTADOS

Debido a la variabilidad de los datos obtenidos en el trabajo de campo y muestreo en la parroquia de Santa Rosa se trabajo con la mediana para obtener el valor más representativo de los resultados obtenidos en cuanto a volumen, densidad y producción per cápita de los residuos sólidos en el trabajo de muestreo previamente realizado. (Anexo B)

### 3.4.1. DATOS OBTENIDOS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA

Cuadro 7. Resumen de Datos Obtenidos

SECTOR	V m <sup>3</sup> (RS sueltos)	V m <sup>3</sup> (RS compactados)	$\delta \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ (RS)	$\delta \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ (RS)	PPC
--------	-------------------------------	-----------------------------------	--	--	-----

			<b>suelos)</b>	<b>compactados)</b>	$\frac{Kg}{hab.día}$
Barrios	0,036	0,025	711,024	1015,174	0,762
Caseríos	0,008	0,006	164,693	235,142	0,1765
Comunidades	0,054	0,037	1057,205	1509,439	1,133
Mercado	0,062	0,043	1224,697	1748,578	1,3125
Escolar	0,040	0,028	784,273	1119,756	0,8405
Salud	0,034	0,024	676,033	965,215	0,7245
Industrial	0,027	0,019	539,800	770,706	0,5785
FUENTE: VALLE, Carla.				<b>PPC</b> $\frac{Kg}{hab.día} =$	<b>0,762</b>

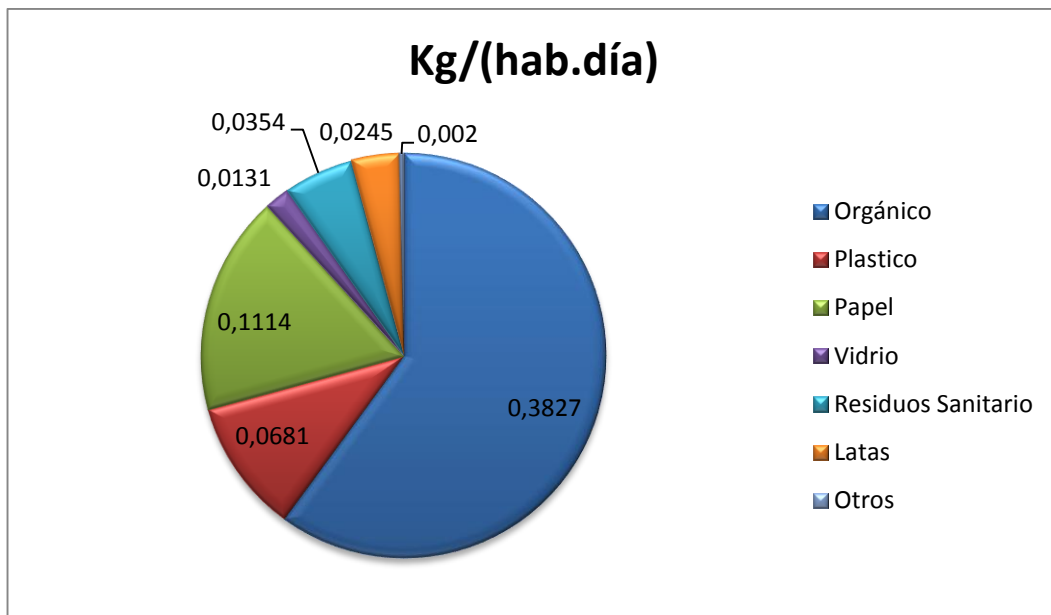
**Cuadro 8. Resumen de la Caracterización de Residuos Sólidos**

<b>SECTOR</b>	<b>Orgánico</b>	<b>Plástico</b>	<b>Papel</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Residuos Sanitario</b>	<b>Latas</b>	<b>Otros</b>
Barrios	0,3827	0,0534	0,1114	0,0169	0,0246	0,1109	0,0200
Caseríos	0,0020	0,1717	0,0000	0,0017	0,0000	0,0011	0,0000
Comunidades	0,7641	0,1073	0,0902	0,0131	0,0354	0,0245	0,0000
Mercado	1,0927	0,0115	0,0000	0,0000	0,0397	0,0176	0,0000
Escolar	0,4189	0,0681	0,2089	0,0175	0,0416	0,0644	0,0216
Salud	0,3605	0,0967	0,1461	0,0166	0,0241	0,0591	0,0020
Industrial	0,2960	0,0501	0,1458	0,0124	0,0397	0,0245	0,0100
Mediana PPC $\frac{Kg}{hab.día} =$	0,3827	0,0681	0,1114	0,0131	0,0354	0,0245	0,0020

FUENTE: VALLE, Carla

En el siguiente gráfico podemos observar los resultados obtenidos en  $\frac{Kg}{hab.día}$  :

**Gráfico 1. Caracterización de Residuos Sólidos**



FUENTE: VALLE, Carla

Considerando la mediana de producción per cápita para los residuos sólidos y realizando una relación directa para 30 días y los 14511 habitantes se obtuvieron los siguientes resultados:

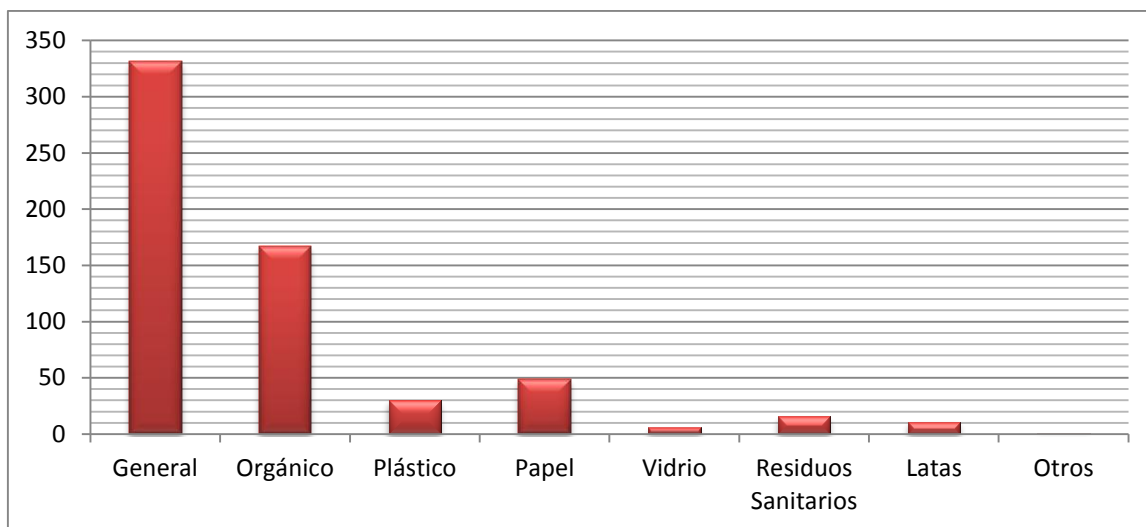
**Cuadro 9. Datos Globales de Residuos Sólidos Obtenidos**

Residuo	Peso Global Semanal (t)	Peso Global Mensual (t)
General	77,402	331,721
Orgánico	38,874	166,600
Plástico	6,017	29,646
Papel	11,315	48,496
Vidrio	1,330	5,703
Residuos Sanitarios	3,595	15,410
Latas	2,489	10,666
Otros	0,203	0,871

FUENTE: VALLE, Carla.

El siguiente gráfico se obtuvo los datos globales mensuales de la parroquia:

**Gráfico 2. Toneladas de Residuos Sólidos Obtenidos Mensualmente**



FUENTE: VALLE, Carla.

### **3.4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA**

Según el informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 (BID – AIDIS – OPS) (ver Anexo C), la parroquia Santa Rosa está en el rango de las ciudades micro que tienen una media a nivel de la región de 0,75 Kg/hab.día, los valores obtenidos en la parroquia son ligeramente superior a la media regional en residuos sólidos urbanos.

Los valores obtenidos en la parroquia Santa Rosa sobrepasan a la media regional como país que se encuentra en un rango de 0,54 Kg/hab.día para los residuos sólidos urbanos comparando a los 0,762 Kg/hab.día obtenidos.

A nivel local el dato oficial con el que la EPM GIDSA trabaja es de 0,87 Kg/hab.día para el cantón Ambato mientras que el resultado es inferior por lo que se encuentra dentro del rango local, mas no a nivel regional, ni de país.

Los datos obtenidos en PPC de los componentes de los RS separados presentan una gran variabilidad en cuanto a cada uno ya que en los caseríos tenemos el 1% de RS orgánico, mientras en el mercado el 98,44% es orgánico.

La variación de los datos presentados se debe a las diferencias socio económicas, laborales, educativas y tamaño poblacional que existen entre la zona central que corresponde a los barrios y la zona alta que corresponde a caseríos, en las comunidades tenemos lo que se conoce como una zona de transición, es decir, una zona donde están empezando a tener la recolección de residuos sólidos por eso sus datos son tan altos en comparación con los demás ya que consideran que con el servicio de recolección no es necesario tratar los RS orgánicos como lo hacían antes.

Al ser un mercado no existe presencia en gran cantidad de residuos sólidos de otro tipo más que orgánico en un 98,4%, mientras que el sector educación y salud se encuentra dentro de los rangos de PPC que maneja el EPM GIDSA.

### **3.5.PROPUESTA**

Debido a los datos obtenidos en la parroquia de Santa Rosa tanto en producción per cápita así como en los impactos ambientales que se obtuvo un mayor impacto en el manejo de los RS en la fuente se diseñó un plan de manejo de residuos sólidos con el formato con el que trabaja el departamento de gestión ambiental del GADMA de acuerdo a las necesidades y características propias de la misma detallada a continuación:

## **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO**

### **1. ANTECEDENTES**

El Gobierno Parroquial de Santa Rosa pretende mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos enfocándose en uno de los problemas más grandes que tienen la parroquia como es la correcta disposición final de los residuos sólidos a través del plan de manejo el mismo que está diseñado de acuerdo a trabajos realizados en el sector y a necesidades del mismo.

## **2. ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS (PMRS)**

El presente trabajo es aplicable en los sectores de:

- **Barrios:** Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelitas.
- **Caseríos:** San pablo, El Quinche, Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación.
- **Comunidades:** Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.
- **Sectores:** Escolar, salud, industrial y mercado

Para dar cumplimiento a los objetivos anotados y las disposiciones de la legislación ambiental vigente, este PMRS se ha orientado para que proporcione direcciones y recomendaciones en la aplicación de medidas de capacitación, prevención y mitigación ambiental, manejo integral de los residuos sólidos y su respectivo seguimiento.

Este documento no está orientado a impactos ambientales generados por desarrollo urbano. Adicional, las acciones que contiene el PMA pueden o no ser aplicables en todos los casos, por lo que su implementación dependerá de las condiciones y actividades que se desarrollen.

## **3. OBJETIVOS**

### ***GENERAL***

- Mejorar la calidad de vida de los moradores de la parroquia

### ***ESPECÍFICOS***

- Eliminar o reducir los impactos generados de los residuos sólidos en la población, salud y ambiente.
- Cumplir con las leyes vigentes
- Disponer adecuadamente los residuos sólidos generados en la parroquia
- Capacitar a los moradores de la parroquia

#### **4. METODOLOGIA**

Este Plan de Manejo de Residuos Sólidos-PMRS está orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención, mitigación, control y rehabilitación de los potenciales impactos al ambiente y a los habitantes asentados en el área de influencia directa de los proyectos.

Ha sido estructurado con criterio dinámico, lo cual significa que puede ser evaluado, retroalimentado y reestructurado según las necesidades que se presentaren.

Se ha considerado en la formulación del presente PMRS las leyes, normas y regulaciones ambientales nacionales y locales vigentes y prácticas ambientales internacionales para proyectos similares. Especial atención se le ha dado a la normativa específica, contenidas en el Reglamento Ambiental.

Las personas a cargo de la ejecución directa, deberán cumplir y hacer cumplir a sus colaboradores las acciones determinadas en el presente PMA para salvaguardar la salud de los moradores así como el ambiente de la parroquia.

Para la elaboración del presente PMA se realizaron las siguientes actividades:

- Levantamiento y recopilación de información primaria y secundaria de la parroquia
- Recopilación de información que respecta al marco legal de cumplimiento
- Visita de campo en la parroquia
- Determinación de los principales impactos ambientales generales.

- Elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

## **5. RESPONSABILIDADES**

La ejecución del PMRS es responsable del Gobierno Parroquial de Santa Rosa o a quien se le delegue para su ejecución el mismo que deberá ser inspeccionado para cumplir con las disposiciones contenidas tanto en la ley como en este PMRS.

Toda contravención o acciones de personas que trabajen en la ejecución de este trabajo deberán ser conocidas por la persona principal a cargo ya sea por el Presidente del GP de Santa Rosa o por la persona principal a cargo así como los daños a terceros causados por incumplimiento de leyes ambientales vigentes para su remediación o compensación inmediata.

## **6. MARCO LEGAL**

El equipo técnico a cargo de la implementación del PMRS deberá aplicar las normas contenidas en la Constitución del Ecuador, el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención de la Contaminación Ambiental, Ley Orgánica de la Salud y ordenanzas municipales vigentes.

## **7. LOCALIZACIÓN**

El plan de manejo de residuos sólidos se desarrollará en la zona rural en la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato, provincia del Tungurahua

## **8. CONTENIDO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El presente documento contiene procedimientos prácticos y cronogramas tentativos a ser utilizados durante su ejecución. El plan incluye los siguientes programas:

1. Programa de Capacitación y Educación Ambiental



2. Programa de Separación en la Fuente
3. Programa de Recolección y Frecuencia
4. Programa de Transporte
5. Programa de Tratamiento y Disposición Final
6. Programa de Reforzamiento Institucional
7. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
8. Programa de Contingencia y Emergencias

### ***PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL***

#### ***a) Descripción***

La capacitación debe ser un proceso permanente en la parroquia, en este programa se presenta posible material de apoyo para lograr el aprendizaje adecuado, así como las medidas de manejo necesarias para realizarlo correctamente.

Este programa contiene el conjunto de medidas inclinadas a preparar, desarrollar y formar a los moradores de la parroquia en valores, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para lograr disminuir el impacto ambiental así como para lograr un mejor estilo de vida y una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y el ambiente.

#### ***b) Objetivos***

- Concientizar a los pobladores y moradores del sector en tema de residuos sólidos para minimizar los impactos generados.
- Capacitar a los moradores sobre la prevención de la contaminación ambiental.

#### ***c) Impactos a mitigar***

Los principales impactos a manejar serán:

- Problemas ambientales ocasionados por el desconocimiento de acciones de mitigación adecuadas.
- Problemas de salud de los pobladores.
- Incomodidades a la comunidad (impacto social).

**d) Alcance**

Se abarcará la mayor parte de los sectores de la parroquia con una capacitación constante en el sector industrial, salud y escolar que es considerado como un eje fundamental para el desarrollo exitoso del programa. Los lugares así como el programa pueden adaptarse a las necesidades sectoriales de Santa Rosa.

**e) Meta del programa**

Para realizar una correcta sociabilización se pretende cubrir la mayor parte de la parroquia, a continuación se presenta el cronograma tentativo:

**Cuadro 10. Cronograma Tentativo del Programa de Capacitación y Educación Ambiental**

SECTORES	TIEMPO		
	MES 1	MES 2	MES 3
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.			
Sector Escolar, Sector Salud e Industrial			
Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.			
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas.			

Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita.		
---	--	--

FUENTE: VALLE, Carla

***f) Medidas de manejo***

El primer mes o mes piloto se trabajará con los caseríos, el segundo mes con las comunidades para finalmente centrarnos el último mes en los barrios de la parroquia, se las puede realizar en las casas comunales de cada sector o centro educativo básico cercano, sus respectivas medidas de manejo se detallan a continuación:

- Dar charlas a los pobladores pertenecientes a la parroquia sobre el correcto manejo de los residuos sólidos tanto en los caseríos, comunidades, barrios, sector salud, industrial y escolar.
- Capacitar a los moradores sobre la clasificación básica de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y se puede entregar los volantes de sociabilización del programa que está a continuación. (ver Anexo D)
- Dentro de este programa se ofrece trípticos tentativos para la sociabilización del programa de manejo de residuos sólidos, así como material didáctico que puede ser utilizado en personas de todas las edades.

GOBIERNO PARROQUIAL

SANTA ROSA

PROGRAMA DE RECICLAJE



### SUGERENCIAS EN SU DÍA A DÍA



- Apagar las luces
- Utilizar focos ahorradores
- Desenchufa el cargador del celular
- Elegir con cuidado los productos que se compra.
- Evitar comprar los productos con demasiado envoltorio.
- Siempre que sea posible, reciclar las bolsas de supermercado para envolver la basura o para llevarlas cuando te salgas de compras.
- Reciclar los papeles que utilizamos en casa, reutilizando ambas caras.
- Sacar fotocopias de doble cara.
- Hacer con que los niños usen más la pizarra que los papeles.
- Acudir a talleres de reciclado de papel
- Comprar bebidas en botellas recuperables
- Difundir sus experiencias de reciclaje con los amigos e familiares

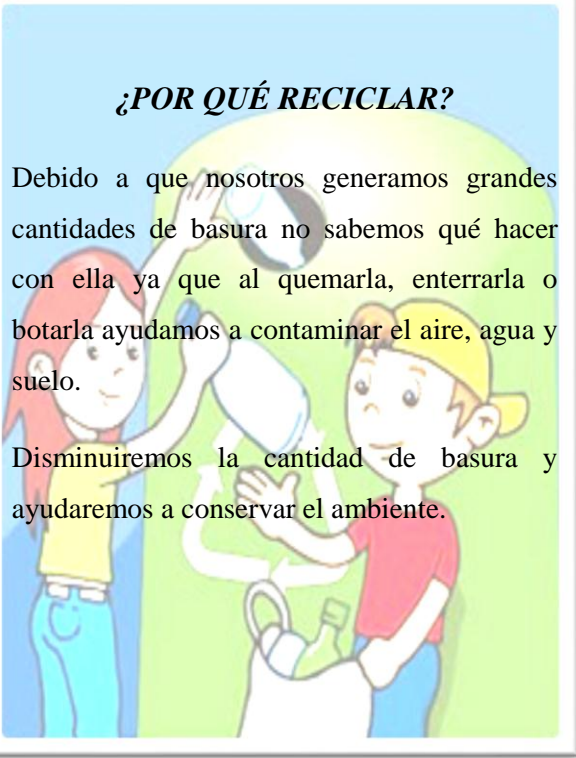
### **TIPOS DE RECICLAJE**

Existen dos formas de separar a los residuos o basura.

#### **¿POR QUÉ RECICLAR?**

Debido a que nosotros generamos grandes cantidades de basura no sabemos qué hacer con ella ya que al quemarla, enterrarla o botarla ayudamos a contaminar el aire, agua y suelo.

Disminuiremos la cantidad de basura y ayudaremos a conservar el ambiente.



#### **RESIDUOS ORGÁNICOS**

Aquí colocamos:

- ✓ Residuos de alimentos (huesos, pan, café, cáscara de huevo, resto de carne, cáscaras de frutas)
- ✓ Residuos de jardín (plantas, hojas, ramas, poda de pasto)



#### **RESIDUOS INORGÁNICOS**

Aquí colocamos:

- ✓ Residuos elaborados con materiales que no se descomponen (plástico, metales y vidrios)
- ✓ Papel y cartón.



Figura 3. Afiche tentativo de la socialización



FUENTE: <http://udeduccion.blogspot.com/>

- Llevar un control de asistencia de los moradores de cada sector para asegurar una buena difusión del mismo. (ver Anexo E)
- Se recomienda visitas periódicas ya sea una vez al mes después de concluido dicha capacitación.

**g) Responsable**

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa.

***h) Momento de ejecución***

Los 3 primeros meses para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

***PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE***

***a) Descripción***

El programa de separación en la fuente continúa con la sociabilización previamente realizada a los moradores de la parroquia, mediante la separación de los desechos sólidos en la fuente es decir en los hogares.

***b) Objetivos***

- Monitorear la correcta separación en la fuente de generación de residuos sólidos en la parroquia para garantizar la normal ejecución del PMRS.

***c) Impactos a mitigar***

Los principales impactos a manejar serán:

- Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
- Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se deposita los residuos sólidos antes de su recolección final.
- Desgaste de la capa vegetal.
- Alteración del paisaje.

**d) Alcance**

El alcance del programa está encaminado a la separación individual, es decir en cada casa de los moradores de la parroquia, dependerá mucho de una correcta difusión y realización del programa anterior y a su vez se lo considera como un programa complementario para llevar a una buena ejecución del PM de residuos sólidos de la parroquia. Se pretende cubrir el 80% de la misma ya que parte de los caseríos no cuentan con un fácil acceso vehicular, especialmente los caseríos de los páramos.

**e) Meta del programa**

Su duración será en el tiempo de 3 meses como se demuestra en el siguiente cronograma tentativo:

**Cuadro 11. Cronograma Tentativo del Programa de Separación en la Fuente**

SECTORES	TIEMPO		
	MES 4	MES 5	MES 6
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.			
Sector Escolar, Sector Salud e Industrial			
Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.			
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas.			
Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita.			

FUENTE: VALLE, Carla



*f) Medidas de manejo*

- Clasificar los residuos sólidos generados en los hogares.
- Propender a la separación de la basura de tipos orgánico e inorgánico en contenedores debidamente señalizados, donde se colocará:
  1. Orgánicos: como por ejemplo; la cascara de frutas, los restos de frutas, los huesos de pollo o de res, cabellos, uñas, plantas muertas, restos de jardinería, restos de poda o agricultura, madera, ceniza de cigarrillo, bolsas de té, materiales proveniente de árboles, fruta podridas o cualquier alimento que este en descomposición, entre otros.
  2. En caso de generarse pilas se deberán guardar en un recipiente plástico e ir a dejarlos en los recolectores de pilas ubicados en el centro de la ciudad de Ambato en la entrada al GAD Municipalidad de Ambato, UNIFINSA.
- Entregar en las casas material didáctico par apoyo del presente programa:

Figura 4. Volante de Sociabilización para las casas de la parroquia



# SANTA ROSA ¡RECICLA!

## ORGÁNICOS

- ✓ La cascara de frutas, 
- ✓ Restos de frutas
- ✓ Huesos de pollo o de res
- ✓ Cabellos y uñas
- ✓ Plantas muertas 
- ✓ Restos de jardinería
- ✓ Restos de poda o agricultura 
- ✓ Madera
- ✓ Ceniza de cigarrillo
- ✓ Bolsas de té 
- ✓ Materiales proveniente de árboles
- ✓ Cualquier alimento que este en descomposición 

## INORGÁNICOS

- ✓ Papel
- ✓ Botellas plásticas
- ✓ Fundas plásticas
- ✓ Envases plásticos de todos los tamaños 
- ✓ Vidrio
- ✓ Cartones
- ✓ Envases de tetra pack como de leche, jugo, bebidas 

- Está prohibido la quema de basura dentro o fuera de los recipientes de almacenamiento, para evitar accidentes y contaminación del aire y deterioro de materiales.
- De generarse desechos sólidos peligrosos o desechos que hayan estado en contacto con productos peligrosos, éstos deberán ser recolectados en envases tapados, correctamente señalizados y registrados en fichas para posteriormente ser entregados a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente o dar a conocer al GADMA. (ver Anexo F)
- Se recomienda monitorear la continuidad de la separación de residuos sólidos en la parroquia.

***g) Responsable***

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o profesionales, contratistas delegados por el mismo.

***h) Momento de ejecución***

Los 3 siguiente meses después de la capacitación y educación ambiental.

***PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y FRECUENCIA***

***a) Descripción***

En este programa se va a centrar a la recolección que se va a realizar de los residuos sólidos inorgánicos reciclables, ya que parte de los residuos

sólidos inorgánicos son recolectados por los carros del EPM GIDSA a nivel de la parroquia.

***b) Objetivos***

- Determinar la recolección y frecuencia adecuada para los distintos sectores de la parroquia.

***c) Impactos a mitigar***

Los primordiales impactos mitigar son:

- Generación y manejo de residuos sólidos.
- Deterioramiento de la capa vegetal.
- Modificación del paisaje.

***d) Alcance***

El alcance de este programa dependerá mucho de la apertura y modificaciones que se pueda dar por la EPM GIDSA, ya que es la entidad encargada de la recolección de los residuos sólidos dentro del cantón Ambato.

Después del muestreo y su posterior estudio realizado las medidas que fueron detalladas en el programa se las considera como las adecuadas y con un costo considerable para su ejecución.

*e) Meta del programa*

En un lapso de 4 meses se pretende abarcar con las nuevas frecuencias como se demuestra en siguiente cronograma:

**Cuadro 12. Cronograma Tentativo del Programa de Recolección y Frecuencia**

SECTORES	MES 7			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.				
Sector Escolar, Sector Salud e Industrial				
Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.				
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas.				
Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita.				

FUENTE: VALLE, Carla

*f) Medidas de manejo*

- El carro recolector de basura con el que la EPM GIDSA trabaja tiene una capacidad promedio de 12,5 Kg (ver anexo C) y en el caso de

tener “Ecotachos” se trabaja con los carros recolectores de alta tecnificación cuya capacidad duplica a los actuales carros.

- Para la recolección de los RS de la parroquia según los datos obtenidos tenemos un volumen de 25,75 m<sup>3</sup> semanales en la cabecera parroquial que corresponde a los barrios y sector industrial (Anexo B), por lo que se necesita que el carro recolector pase 2 veces por semana, considerando que el mismo carro recoge los residuos sólidos de una parte de otra parroquia llamada Juan Benigno Vela.
- En caso de ser posible gestionar los recipientes o “Ecotachos” y colocarlos en el centro de parroquia y el mercado para así disminuir la frecuencias en los barrios a las actuales 2 veces.
- La recolección de los residuos sólidos inorgánicos y su almacenamiento se lo puede realizar en las casas comunales de cada sector.
- Para el resto de la parroquia tenemos una recolección de 92,91m<sup>3</sup> divididos de la siguiente manera:

**Cuadro 13. Propuesta de Frecuencia del carro recolector de Residuos Sólidos**

<b>SECTOR DE RECOLECCIÓN</b>	<b>VOLUMEN (M<sup>3</sup>)</b>	<b>VECES POR SEMANA</b>
Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San pablo,	39,0218627	3
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas	21,3691153	2
Terremoto Misquilli, Las Lajas. El Quinche, Undina, Jerusalén	32,5182189	3

FUENTE: VALLE, Carla

**g) Responsable**

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Delegados, contratistas.

**h) Momento de ejecución**

Séptimo mes de ejecución.

**PROGRAMA DE TRANSPORTE**

**a) Descripción**

El programa de transporte consta con las actuales rutas por las que son recogidos los desechos sólidos en Santa Rosa así como los días de recolección, así como un mapa de vías tentativo para abarcar en un mayor porcentaje a la parroquia.

**b) Objetivos**

- Determinar la mejor ruta de recolección de los residuos sólidos para la parroquia.

**c) Impactos a mitigar**

Los impactos generados son:

- Generación de polvo y ruido
- Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde el carro recolector no llega.

**d) Alcance**

El alcance del presente programa está relacionado directamente con 2 factores, el primero con el programa a anterior y el segundo con la apertura que se le dé en la EPM GIDSA, así mismo puede variar o modificarse de acuerdo a las necesidades futuras.

**e) Meta del programa**

Su meta es cubrir el 70% de esta parroquia como se detalla a continuación:

**Cuadro 14. Cronograma Tentativo del Programa de Transporte**

SECTORES	MES 7			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.				
Sector Escolar, Sector Salud e Industrial				
Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.				
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas.				
Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita.				

FUENTE: VALLE, Carla



*f) Medidas de manejo*

- Dentro de las características de las rutas de transporte actual tenemos:

**Cuadro 15. Características de las Rutas de Transporte Actual**

<b>RUTA</b>	<b>DISTANCIA (km)</b>	<b>TIEMPO (horas)</b>	<b>SECTORES</b>
Carro recolector 1	21,9	4,38	Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita.
Carro recolector 2	9,8	1,96	Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas, Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.

FUENTE: VALLE, Carla

- Dentro de las características de las rutas de transporte propuesta tenemos:

**Cuadro 16. Características de las Rutas de Transporte Propuestas**

<b>RUTA</b>	<b>DISTANCIA (km)</b>	<b>TIEMPO (horas)</b>	<b>SECTORES</b>
Carro recolector 1	18,8	3,76	Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita..
Carro recolector 2	18,3	3,66	Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas, Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.

FUENTE: VALLE, Carla

➤ Los días de recolección actuales son:

**Cuadro 17. Días de Recolección Actual**

<b>SECTOR DE RECOLECCIÓN</b>	<b>DÍAS</b>
Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San pablo,	Viernes
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas	Jueves
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelitas	Lunes y miércoles
Terremoto Misquilli, Las Lajas. El Quinche, Undina, Jerusalén	Jueves

FUENTE: VALLE, Carla

- Los días de recolección propuestos son:

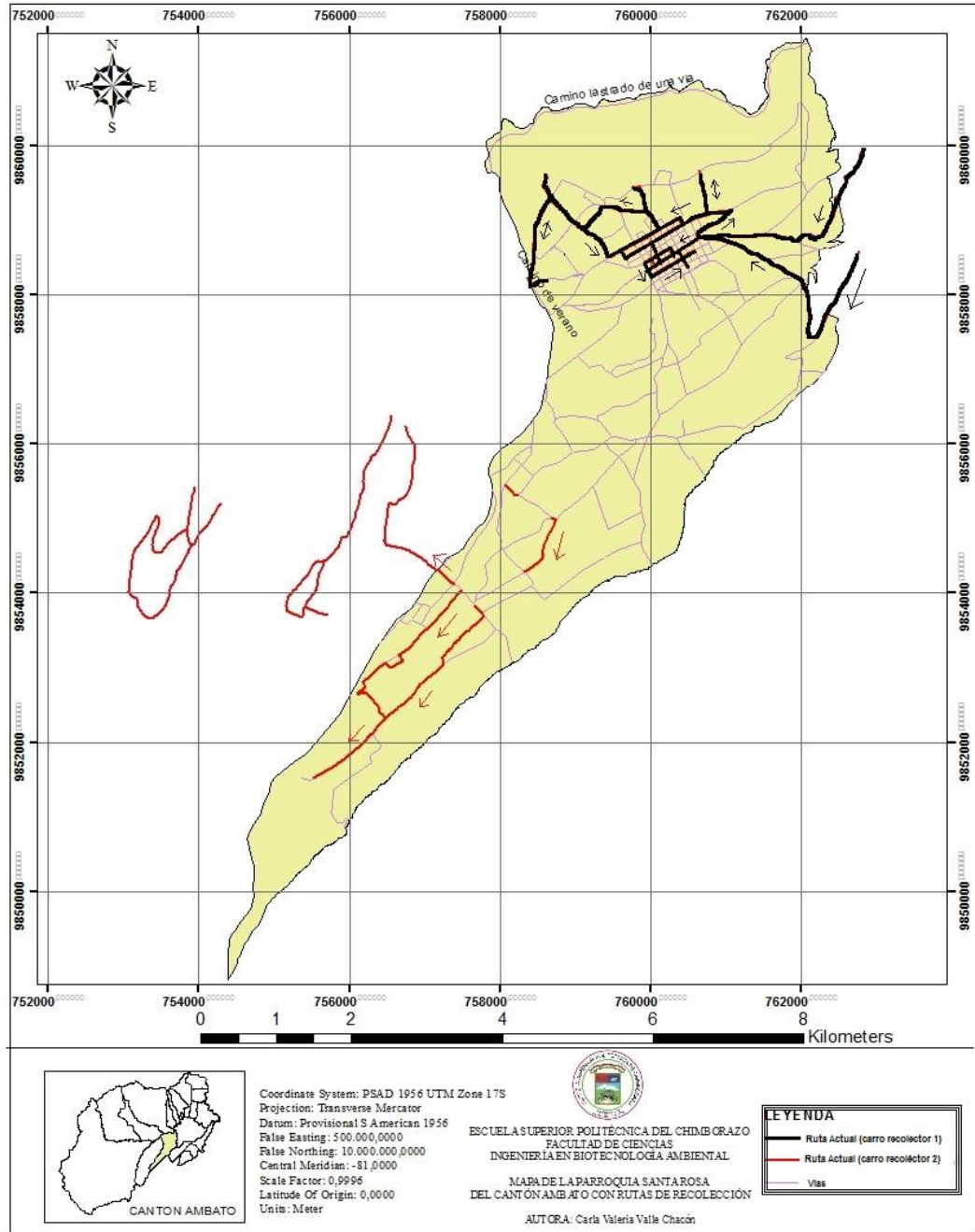
**Cuadro 18. Días de Recolección Propuestos**

<b>SECTOR DE RECOLECCIÓN</b>	<b>DÍAS</b>
Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San pablo,	Lunes, Miércoles y Viernes
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas	Martes y Jueves
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelitas	Lunes, Miércoles y Viernes
Terremoto Misquilli, Las Lajas. El Quinche, Undina, Jerusalén	Lunes, Miércoles y Viernes

FUENTE: VALLE, Carla

- Para el transporte de los desechos sólidos se tiene los siguientes recorridos:

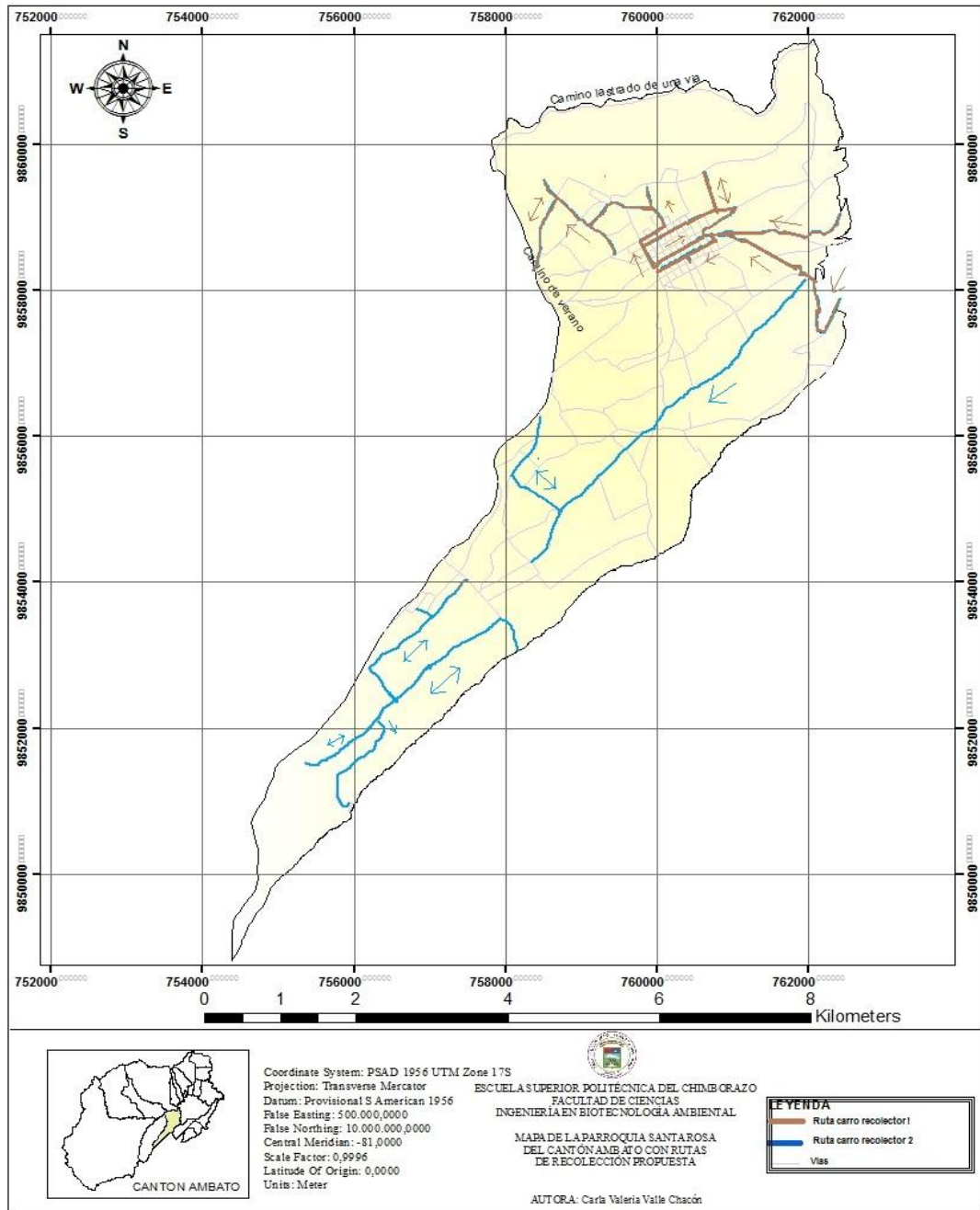
Figura 5. Mapa de Recolección Actual de los Residuos Sólidos



FUENTE: VALLE, Carla

- Para el transporte de los desechos sólidos se presenta la siguiente propuesta para abarcar una mayor cobertura en la recolección:

**Figura 6. Mapa de Recolección Propuesta de los Residuos Sólidos**



FUENTE: VALLE, Carla

**g) Responsable**

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Delegados, contratista.

**h) Momento de ejecución**

Séptimo mes de ejecución.

**PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL**

**a) Descripción**

El programa de tratamiento y disposición final está dotado con medidas de manejo ambiental dirigidas a tratar los residuos sólidos así como aislar y confinar los mismos en forma definitiva en lugares seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. Contiene varias alternativas para cada tipo de residuo sólidos generado en la parroquia.

**b) Objetivos**

- Brindar diferentes propuestas para una correcta disposición final de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en la parroquia.

***c) Impactos a mitigar***

- Aportes de residuos sólidos y líquidos a cuerpos hídricos y sistemas de alcantarillado.
- Contaminación de aguas superficiales.
- Generación de olores.
- Pérdida de la capa vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Molestias a los pobladores cercanos a los lugares donde se quema los residuos sólidos.

***d) Alcance***






El alcance del presente programa está destinado a tratar en un 90% la producción de residuos sólidos generados, a excepción de residuos sanitarios y residuos peligrosos, tóxicos ya que este tipo de residuos requieren un tratamiento específico para evitar cualquier contacto o afectación a nivel humano y ambiental.

Las medidas detalladas son las más utilizadas a nivel local y regional y cualquier cambio durante su ejecución de la podrá realizar para una mejor adaptación a las condiciones de cada sector.

***e) Meta del programa***

Para un óptimo cumplimiento de este programa se pretende cubrir la parroquia de la siguiente manera:

**Cuadro 19. Cronograma Tentativo del Programa de Disposición Final**

SECTORES	MES 8	MES 9
Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.		
Sector Escolar, Sector Salud e Industrial		
Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación, San Pablo, El Quinche.		
Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas.		
Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelita.		

FUENTE: VALLE, Carla

**f) Medidas de manejo**

- ≈ Está prohibido la quema de los residuos sólidos en la parroquia para evitar accidentes, contaminación del aire y problemas en la salud.
- ≈ Se prohíbe la utilización de zonas verdes para el almacenamiento temporal de cualquier tipo de residuos sólidos así como no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, ni tampoco obstruir drenajes/alcantarillas.
- ≈ De generarse desechos sólidos peligrosos o desechos que hayan estado en contacto con productos peligrosos, éstos deberán ser recolectados en envases tapados, correctamente señalizados y se deberán entregar a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente.



- ≈ Cuando se requiera se recogerán los desperdicios, basura o elementos extraños presentes en la parroquia para ser enviados en el carro recolector y cumplir con la Ordenanza de Aseo Público del Cantón Ambato o en su defecto deberán ser transportados al relleno sanitario.
- ≈ Llevar un registro de los residuos sólidos inorgánicos. (ver Anexo G)

*g) Alternativas para la disposición final*

**RESIDUOS ORGÁNICOS**

Para lo referente a residuos sólidos orgánicos estos pueden ser tratados en los propios hogares se puede realizar:

**LOMBRICULTURA**

La lombricultura es el cultivo -desarrollo de poblaciones- de lombrices. Un proceso limpio y de fácil aplicación para reciclar una amplia y variada gama de residuos biodegradables (restos orgánicos) produciendo abono y lombrices. (13)

**VENTAJAS:**

Las principales ventajas que la lombricultura ofrece son:

- Recicla los desechos orgánicos de las familias en un 60%.
- Su costo de iniciación es bajo.
- Se puede desarrollar a nivel familiar.
- Se desarrolla un proceso de reciclaje a nivel familiar.
- Se disminuye la compra de abonos químicos.

- Se crea un ingreso extra a nivel familiar al vender el humus como producto final.
- Beneficia a nivel de ciudad disminuyendo costos de transporte y espacio en los lugares de disposición final.

### **¿CÓMO SE REALIZA LA LOMBRICULTURA?**

- Como primer paso hay que comprar un puñado de lombrices californianas.
- Realizar una zanja en la tierra donde no alcance el sol de 25 cm de profundidad.
- Colocar las lombrices dentro de la zanja.
- Cúbrelas con todos los desechos orgánicos de la casa (comida, cáscaras de fruta o de papas, en fin todos los residuos orgánicos, inclusive excremento de animales.)
- Tapar el pozo.
- Todos los días tira los desechos orgánicos y tapa con algunas maderas para asegurar la humedad y mantenerlas frescas.
- Puedes también realizarlo en cajones de madera.(4)

### **COMPOSTAJE**

Se define como un proceso biológico aeróbico mediante el que los microorganismos actúan sobre la materia orgánica, rápidamente biodegradable, y cuyo resultado es la obtención del compost, excelente nutriente para el suelo, muy utilizado por los agrícolas. (12)

## **VENTAJAS**

El compostaje presenta un sin número de ventajas dentro de las cuales podemos nombrar:

- ≈ Reduce el volumen y peso de los desechos sólidos llevados al relleno sanitario.
- ≈ Reduce el consumo de abonos químicos
- ≈ Produce un abono orgánico gratis para el jardinero u hortelano.
- ≈ Una capa de 5 a 10 cm de compost conserva la humedad de la tierra y puede reducir el consumo de agua entre un 30% y un 70%
- ≈ No presenta malos olores.
- ≈ No necesita energía, ni gastos de mantenimiento.

## **¿CÓMO SE REALIZA EL COMPOSTAJE?**

- Para iniciar con el compostaje hay que evitar el uso de los siguientes desechos: pañales desechables, pañuelos de papel usados, excrementos humanos, tarjetas o papeles de colores brillantes o impresos con tintas de colores, objetos duros, piedras, pedacitos de cristal, metal, o plástico, la carne y el pescado, aceites y lácteos.
- Los desechos orgánicos que se puede utilizar en el compostaje son: restos de comidas (sobre todo cáscaras de vegetales, café, té, cáscaras de huevo), papeles (mejor que estén partidos) y restos de podas y jardinería.
- Unir todos los residuos en pilas de un metro de ancho por un metro de largo.
- Colocar agua mientras se esté amontonando los residuos de modo de que toda la pila quede humedad y homogénea.
- Mezclar la pila cada mes y riéguela cada vez que se voltee.

- Un buen consejo es dejar hueco pequeño en la parte superior de la pila para aprovechar el agua de lluvia.
- Para saber si el compostaje está terminado, generalmente de 4 a 5 meses, su color será marrón y su olor neutro y agradable. (4)

En caso de que se desea acelerar el tiempo de compostaje se puede incrementar cal o excrementos de ganado, aves, entre otros.

### ***RESIDUOS INORGÁNICOS***

Para lo referente a residuos inorgánicos se los puede dejar en los diferentes centros de acopio que serían las 16 casas comunales y 4 lugares en el centro de la parroquia como por ejemplo:

**Cuadro 20. Propuesta de Recicladoras en Ambato**

<b>PROPIETARIO/ EMPRESA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>TIPO DE RECICLAJE</b>	<b>PRECIO POR KILO</b>
Quisilema Veintimilla Lenin Patricio	Javier Espinoza y Plácido Caamaño	032852480	Centro de acopio de todo tipo de reciclaje	Papel blanco (0,50 ctvs.)  Papel periódico (0,05 ctvs.)  Botellas (0,50 ctvs.)  Cartón (0,10 ctvs.)

Fabara Gumpel Robert Augusto	Pasaje Villacís y Junín	032854175	Reciclador	Papel blanco (0,49 ctvs.) Papel periódico (0,07 ctvs.) Botellas (0,48 ctvs.) Cartón (0,12 ctvs.)
Benalcázar Santana Mauricio Alejandro	Sixto Durán s/n	032857882	Centro de acopio de todo tipo de reciclaje	Papel blanco (0,48 ctvs.) Botellas (0,50 ctvs.) Cartón (0,10 ctvs.)
RECITODO	Vía Píllaro	032452723	Centro de acopio de todo tipo de reciclaje	Papel blanco (0,50 ctvs.) Botellas (0,50 ctvs.) Cartón (0,10 ctvs.)

FUENTE: VALLE, Carla

En caso de tener problemas con esta etapa del PMRS se puede pedir la ayuda del GAD Provincia de Tungurahua o al GADMA que cuenta con planes pilotos de lombricultura y compostaje que ya fueron ejecutados en varios caseríos de la parroquia, del cantón y la provincia. (Ver Anexo L)

En lo que se refiere a los residuos peligrosos, específicamente pilas, se los podrá guardar en botellas plásticas para que posteriormente dejarlos en los contenedores esparcidos en toda la parte central del cantón, los principales depósito de pilas se encuentran en:

- El GAD Municipalidad de Ambato
- El GAD Provincia de Tungurahua.
- UNIFINSA

***h) Responsable***

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Delegados, contratistas.

***i) Momento de ejecución***

Octavo y noveno mes de la ejecución del PM de Residuos Sólidos.

***PROGRAMA DE REFORZAMIENTO INSTITUCIONAL***

***a) Descripción***

El programa presenta las medidas dirigidas a reforzar la sociabilización del PM de Residuos Sólidos a nivel de las industrias en la parroquia para un manejo adecuado de los residuos sólidos generados.

**b) Objetivos**

- Monitorear la correcta y constante separación de residuos sólidos en el sector industrial.

**c) Impactos a mitigar**

Los principales impactos a manejar serán:

- Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
- Molestias a los peatones y usuarios en caso de tener una disposición final incorrecta.
- Pérdida de la capa vegetal.
- Alteración del paisaje.

**d) Alcance**

Este programa está especialmente dirigido al sector salud, escolar e industrial, tiene una orientación a controlar la correcta manejo en la fuente de generación así como su disposición final adecuada.

Cada medida detallada en este programa tiene objetivo de apoyar al PMRS en general y su ejecución se podrá acoplar a las necesidades que presente de la parroquia y estos sectores cuidando siempre el bienestar ciudadano y ambiental.

**e) Meta del programa**

La meta del programa es controlar, fiscalizar y vigilar la correcta disposición, manejo y separación de residuos sólidos en los sectores escolar, industrial y salud de la parroquia.

**Cuadro 21. Cronograma Tentativo del Programa de Reforzamiento Institucional**

SECTORES	MES 9
Sector Escolar y Salud	
Sector Industrial	

FUENTE: VALLE, Carla

**f) Medidas de manejo**

- Clasificar el material obtenido en las empresas en orgánicos e inorgánico.
- Se prohíbe la utilización de zonas verdes para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Los materiales de desecho no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, ni tampoco obstruir drenajes/alcantarillas.
- Está prohibido la quema de basura dentro o fuera de los recipientes de almacenamiento, para evitar accidentes, contaminación del aire y deterioro de materiales.
- De generarse desechos sólidos peligrosos o desechos que hayan estado en contacto con productos peligrosos, éstos deberán ser recolectados en envases tapados, correctamente señalizados y se deberán entregar a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente.
- Regirse al programa de tratamiento y disposición final para los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Comprobar la separación y disposición final correcta cada 3 meses en las empresas.



***g) Responsable***

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Delegados, contratistas.

***h) Momento de ejecución***

Noveno mes de la ejecución del PM de Residuos Sólidos.

***PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL***

***a) Descripción***

La seguridad y salud ocupacional tiene la finalidad de proteger y mejorar la salud física, mental y social de los trabajadores en los puestos de trabajo y en el plan de manejo de residuos sólidos. El programa de Salud Ocupacional consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de higiene y seguridad industrial tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones. Adicionalmente, se enumeran las acciones necesarias para prevenir, mitigar, controlar y responder a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto.

***b) Objetivos***

- Proteger a los trabajadores del PMRS.
- Minimizar la ocurrencia de accidentes comunes que sean previsibles.

- Definir los mecanismos operativos y de gestión en materia de salud y seguridad.
- Mejorar las condiciones de vida y de salud de todos los trabajadores.

**c) *Impactos a mitigar***

- Riesgo de accidentes

**d) *Alcance***

El presente programa está dirigido a los trabajadores, contratistas y supervisores de la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la parroquia.

**e) *Meta***

Desde el momento de ejecución hasta la disposición final de los residuos sólidos.

**f) *Medidas de manejo***

El Delegado y/o Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad en todos los frentes de trabajo, y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo a la normativa que tiene el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), y el Ministerio de Relaciones Laborales sobre

el tema. Como requerimientos mínimos para el cumplimiento de lo dicho, deberá considerarse la ejecución de lo siguiente:

### **Seguridad Industrial**

- El Delegado y/o Contratista deberá proveer al personal técnico y obrero de Equipos de Protección Personal (EPP), por puestos de trabajo, así como la indumentaria y protección contra el frío y la lluvia de ser necesario, acorde a los riesgos a los que esté expuesto cada trabajador. El contratista deberá exigir y verificar el uso de los EPP.
- Instruir a los trabajadores de la construcción, a cerca de los riesgos y a los que están expuestos, los procesos de las actividades que se realizarán en la recolección y procedimientos más adecuados de seguridad así como normas elementales de higiene, seguridad industrial y las normas de disciplina para que cumplan con una mayor eficiencia su trabajo y preserven su integridad.
- No se podrá consumir bebidas alcohólicas durante la jornada normal de trabajo.
- Implantar los programas de mantenimiento preventivo de los carros, automóviles utilizados en la recolección y disposición final de los residuos sólidos.
- Delimitar y demarcar las zonas de almacenamiento y vías de circulación; señalizar salidas y sectores que ofrezcan algún tipo de peligro.
- Contar con botiquín, extintor.

- En los lugares y sitios destinados para el almacenamiento tener como mínimo la siguiente señalización:

**Figura 7. Señales de Prohibición**



FUENTE: <http://www.previfoc.com/senalizacion-prohibicion.html>

**Figura 8. Señales de Advertencia o Peligro**



FUENTE: <http://www.senalesdeseguridad.com/Senales-de-Prevencion-de-Riesgos/Senales-de-Advertencia>

Figura 9. Señales del Salvamento



FUENTE: [http://www.petitretol.com/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=38&Itemid=86](http://www.petitretol.com/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=86)

**Figura 10. Señales contra incendios**



FUENTE: <http://www.previfoc.com/senalizacion-extincion.html>

- Contar con el Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales y dar a conocer a sus trabajadores el contenido del mismo. Este Reglamento deberá observarse en la ejecución de trabajos en las diferentes actividades de la construcción.
- El transporte de los residuos sólidos deberá realizarse en vehículos adecuados para tal actividad y no se permitirá el transporte de personal en la parte trasera de las camionetas, camiones. El transporte de personas no pertenecientes al proyecto solamente se permitirá por razones de emergencia.

### **Salud Ocupacional**

- El Delegado y/o Contratista de la obra deberá afiliar al Seguro Social a sus técnicos y trabajadores.
- Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas sobre los accidentes de trabajo, realizar la investigación respectiva y notificar al IESS sobre su ocurrencia conforme lo determina el formato de la Resolución CI 118 del IESS.

- En aquellos proyectos que no tengan instalado de manera permanente el servicio médico, el empleador y en su ausencia, el residente de la ejecución del proyecto será responsable de facilitar la prestación inmediata de atención médica inmediata de los trabajadores que por accidente de trabajo o enfermedad común repentina lo necesiten.
- En caso de que existan algún accidente de trabajo se tendrá la atención inmediata al trabajador que se accidentare en el trabajo, previo a su transferencia a unidades médicas o instancias especializadas.

➤ ***Responsable***

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Delegados, contratistas.

➤ ***Momento de ejecución***

Durante toda la ejecución y el manejo de Residuos Sólidos.

***PROGRAMA DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIAS***

***a) Descripción***

Este plan está enfocado a controlar y dar solución a cualquier evento natural o antrópico que pueda alterar, modificar o cambiar el sistema normal de recolección de los residuos sólidos de la parroquia, se consideró principalmente los deslizamientos de tierra y gran cantidad de ceniza volcánica que puede caer en el sector.

***b) Objetivos***

- Atender las emergencias que se puedan dar durante la recolección de residuos sólidos ya sea por actividades antrópicas o naturales.

***c) Impactos a mitigar***

Los principales impactos a manejar serán:

- Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
- Pérdida de la capa vegetal.
- Alteración del paisaje.

***d) Alcance***

Primeramente este programa se considera como un programa local, considera cada etapa de los desastres y emergencias como son el Antes, Durante y Después, tiene un enfoque a situaciones que sobrepasan la capacidad de respuesta del EPM GIDSA a nivel de cantón.

Cada acción detallada tiene como fin apoyar al sistema recolector hasta que vuelva a ejecutarse con normalidad, la elaboración de este plan no exime de las responsabilidades legales respecto a cualquier actividad preventiva o de atención de desastres o emergencias que se puedan suscitar, la elaboración e implementación del presente programa se ajustarán a la realidad que de la parroquia y cualquier condición que garantice la optimización del sistema y el bienestar ciudadano, ambiental y de trabajadores ya sea por una producción per cápita mayor o durante la suspensión del sistema durante la post-emergencia presentada.



***e) Meta del programa***

La principal meta de este programa es abarcar las emergencias antrópicas y naturales que se presentan con mayor frecuencia dentro de la parroquia como es la caída de ceniza volcánica y deslizamientos de tierra, o la suspensión del servicio de recolección de basura. El programa de emergencias y contingencias pretende cubrir más del 70% de la parroquia o del sector más afectado.

***f) Medidas de manejo***

- La primera medida de manejo es la notificación interna, es decir dentro de los límites parroquiales de las emergencias o de la suspensión del servicio de recolección de residuos sólidos ya sea por altavoces, con carro informador o reuniones para notificar a los presidentes de cada sector, comunidad o caseríos.
- Se deberá crear sitios de almacenamiento temporal para los residuos que no podrán ser tratados localmente, como son en casas comunales o en las propias casas particulares.
- En caso de existir un sitio de almacenamiento colectivo se deberá llenar el registro del plan de emergencias y contingencias. (ver Anexo H).
- Capacitar y enseñar a la gente a dar un almacenamiento correcto de los residuos, especialmente inorgánicos ya que los orgánicos se los puede tratar en los propios sectores con técnicas de disposición final presentadas en el programa anterior.

- Se prohíbe la utilización de zonas verdes para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Los materiales de desecho no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, ni tampoco obstruir drenajes/alcantarillas.
- Está prohibido la quema de basura dentro o fuera de los recipientes de almacenamiento, para evitar accidentes, contaminación del aire y deterioro de materiales.
- De generarse desechos sólidos peligrosos o desechos que hayan estado en contacto con productos peligrosos, éstos deberán ser recolectados en envases tapados, correctamente señalizados y se deberán entregar a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente.

***g) Responsable***

Presidente del Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Delegado,  
Contratista.

***h) Momento de ejecución***

En caso de emergencia natural o antrópica en la parroquia.

## 9. PRESUPUESTO VALORADO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y MATRIZ LÓGICA DE SEGUIMIENTO

En caso de requerir el Presupuesto detallado ver anexo L.

**Cuadro 22. Matriz lógica de Seguimiento con su Presupuesto (parte I)**

<b>PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Dar charlas a los pobladores pertenecientes a la parroquia sobre el correcto manejo de los residuos sólidos tanto en los caseríos, comunidades, barrios, sector salud, industrial y escolar.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Capacitar a los moradores sobre la clasificación básica de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Dentro de este programa se ofrece trípticos tentativos para la sociabilización del programa de manejo de residuos sólidos, así como material didáctico que puede ser utilizado en personas de todas las edades.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		9600,00
<b>PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Está prohibida la quema de basura dentro o fuera de los recipientes de almacenamiento, para evitar accidentes y contaminación del aire y	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.

deterioro de materiales.		
De generarse desechos sólidos peligrosos o desechos que hayan estado en contacto con productos peligrosos, éstos deberán ser recolectados en envases tapados, correctamente señalizados y se deberán entregar a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente o dar a conocer al GADMA.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Propender a la separación de la basura de tipos orgánico e inorgánico en contenedores debidamente señalizados.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Entregar en las casas material didáctico para el apoyo del presente programa.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		6060,00
<b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, FRECUENCIA Y TRANSPORTE</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
El carro recolector de basura con el que la EPM GIDSA trabaja tiene una capacidad promedio de 12,5 Kg (ver anexo C).	Fotografías	EPM GIDSA
La frecuencia de recolección varía de 2 a 3 veces para la parroquia	Fotografías	EPM GIDSA
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		25,84*

<b>PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Capacitación y ejecución de lombricultura en la parroquia.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Capacitación y ejecución de compostaje en la parroquia.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Almacenamiento y posterior venta de residuos sólidos inorgánicos	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		772,00
<b>PROGRAMA DE REFORZAMIENTO INSTITUCIONAL</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Clasificación de los residuos sólidos generados.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Comprobar la separación y disposición final correcta cada 3 meses en las empresas	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		1160,00
<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>		

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Clasificación de los residuos sólidos generados.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Comprobar la separación y disposición final correcta cada 3 meses en las empresas	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		7268,00
<b>PROGRAMA DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Notificación local de la emergencia o contingencia.	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa, Delegado y/o Contratista.
Creación de sitios de almacenamiento temporal	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Contratista.
En caso de existir un sitio de almacenamiento colectivo se deberá llenar el registro del plan de emergencias y contingencias. (ver Anexo H)	Fotografías	Gobierno Rural Parroquia Santa Rosa y/o Contratista.
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>		2720,00
<b>COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PARROQUIA</b>		27605,84*

\*No se tomo en consideración los sueldos de los trabajadores de los carros recolectores, ya que es un rubro que maneja a parte el EPM GIDSA.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES

1. Se ejecutó el diagnóstico Ambiental, mediante el levantamiento de la Línea Base de la zona cuya redacción se lo hizo con el formato del GADMA, la que nos brindó la información de las características físicas, ambientales y socioeconómicas para posteriormente evaluar el impacto ambiental con un valor de impacto global de -82,4; presenta un mayor impacto en el factor suelo en los desechos sólidos y en la acción del manejo de los mismos en la fuente con una agregación que varía desde el -12,7 al -15,7 presentando un impacto moderado con valor promedio de 5,1, es decir el 6,90%, mientras que el mayor porcentaje se da por el impacto leve de carácter negativo que es de fácil corrección y repercusión con el 68,97% y beneficioso el 24,14%.
2. Se caracterizó los residuos sólidos generados en la Parroquia de Santa Rosa obteniendo un 55.65% de residuos orgánicos, 8.86% de

plástico, 19.83% de papel, 2.33% de vidrio, 9.87% de residuos sanitario, 1.45% de latas y 2.01% de otros.

3. Se determinó la mediana de la Producción Per cápita total obteniéndose un valor de 0.762 Kg/hab/día generados; 0,762 Kg/hab/día para los barrios, 0,1765 Kg/hab/día para los caseríos, 1,133 Kg/hab/día para las comunidades, 1,3125 Kg/hab/día para el sector del mercado, 0,8405 Kg/hab/día para el sector escolar, 0,7245 Kg/hab/día para el sector salud y 0,5785 Kg/hab/día para el sector industrial de la parroquia Santa Rosa del cantón Ambato.
  
4. Se diseñó el plan de manejo de Residuos Sólidos para la Parroquia de Santa Rosa del Cantón Ambato que contiene los programas de Capacitación y Educación Ambiental, programa de Separación en la Fuente, programa de Recolección y Frecuencia, programa de Transporte, programa de Tratamiento y disposición final, Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, programa de Reforzamiento Institucional y el programa de contingencias y emergencias con diferentes estrategias de acuerdo a los sectores y características poblacionales.



## **CAPÍTULO V**

### **5. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda un compromiso a nivel poblacional junto con las autoridades correspondientes para lograr una buena ejecución del plan de manejo de residuos sólidos y llegar a cumplir el alcance y metas propuestas en cada programa.
2. Se recomienda realizar la comercialización de los residuos sólidos inorgánicos en grandes cantidades para obtener un mayor ingreso para el sector que así lo realice.
3. Se encomienda dar un seguimiento de todas las etapas de los programas de residuo sólido así como terminado la ejecución para tener un mayor control, constancia y eficiencia del mismo.
4. En caso de existir un residuo sólido que no se sepa dar un tratamiento adecuado y se considere peligroso dar a conocer al

departamento de Gestión Ambiental del GADMA o al Ministerio del Ambiente para evitar riesgos de la salud y el ambiente.

5. Cumplir las ordenanzas municipales para un mejor desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la parroquia Santa Rosa.
6. El abono orgánico producido de compostaje o lombricultura se lo puede comercializar entre vecinos y moradores del propio sector.

## CAPÍTULO VI

### 6. BIBLIOGRAFÍA

1. **ASTORGA E.** y otros., Evaluación de Impacto Ambiental y diversidad biológica., Berna., Suiza., UICN Ediciones., 2007., Pp 1-109.
2. **BARBADO, J.**, Cría de Lombrices., Buenos Aires., Argentina., Editorial Albatros., 2004., Pp 33-84.
3. **BONGCAM, E.**, Guía para compostaje y manejo de suelos., Bogotá., Colombia., CAB editores., 2003., Pp 21-27.
4. **CABILDO, M.** y otros., Reciclado y Tratamiento de Residuos Sólidos., Madrid., España., UNED editores., 2010., Pp. 110-154.

5. **CAMPOS, E. y otros.**, Procesos Biológicos: La digestión Anaerobia y el Compostaje., Madrid., España., Ediciones Díaz de Santos., 2012., Pp 658-681.
  
6. **CANTER, L.**, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental., 2a, ed., Oklahoma., EEUU., Segunda Edición Universidad de Oklahoma., 2003., Pp 110-209.
  
7. **CAÑADAS, L.**, El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador., Ministerio de Agricultura y Ganadería., Quito., Ecuador., PRONAREG., 1983. Pp 150- 200.
  
8. **CAPISTRÁN F. y otros.**, Manual de Reciclaje, Compostaje y Lombricompostaje., México D.F., México., Editorial: Instituto de Ecología, A. C., 2004., Pp 10-140.
  
9. **CAREAGA, J.**, Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes., Editorial SEDESOL., México D. F., México., 1993., Pp 8-93.

10. **CERÓN, C.**, Manual de Botánica Ecuatoriana., Universidad Central del Ecuador., Quito., Ecuador., 1993., Pp 5-80.
  
11. **CISNEROS P.**, ¿Cómo se construye la sustentabilidad ambiental?., Quito., Ecuador., FLACSON Sede Ecuador., 2011., Pp 39-85.
  
12. **COLOMER, F. y otros.**, Tratamiento y gestión de residuos sólidos., Valencia., España., Editorial UPV., 2007., Pp 315-325.
  
13. **DAMBORENEA, J.**, Vivir mejor, destruir menos., Madrid., España., Omagraf F. L., 1996., Pp 167-186.
  
14. **ELIAS, X.**, Reciclaje de Residuos Sólidos Industriales: Residuos Sólidos Urbanos y Fangos de Depuradora., Madrid., España., Ediciones Díaz de Santos., 2009., Pp 18-36.
  
15. **ESCUADERO, A. y otros.**, La Gestión Sostenible de los Residuos., Barranquilla., Colombia., Ediciones Uninorte., 2009., Pp 7-100.

16. **FRAUME N.** y otros., *Abecedario Ecológico.*, Bogotá., Colombia., San Pablo Ediciones., 2006., Pp 75-80.
  
17. **FRAUME N.**, *Diccionario Ambiental.*, Bogotá., Colombia., ECOE Ediciones., 2007., Pp 240.
  
18. **GABETTA, J.**, *Lombricultura Rentable: Manual Teórico-práctico para la cría Comercial de Lombrices.*, Buenos Aires., Argentina., Continente-Pax Ediciones., 2004., Pp 10-128.
  
19. **GARRIDO, J.** y otros., *Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos.*, Barcelona., España., Editores Técnicos Asociados., 1980., Pp 10-49.
  
20. **GARRIDO, S.**, *Regulación Básica de la Producción y Gestión de Residuos Sólidos.*, Madrid., España., DAYENU., 1998., Pp 11-33.
  
21. **KIELY, G.**, *Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión.*, Madrid., España., Editorial Mc Graw Hill., 1999., Pp 1360-1364.

22. **LOMBARDERO J.**, Manual para la formación del Medio Ambiente., España., LEX NOVA Editorial., 2008., Pp 307-324.
  
23. **LUND, H.**, Manual McGraw Hill de Reciclaje., Vol. 1., México D. F., México., MacGraw Hill., 1997., Pp 20-55.
  
24. **MORENO, S.**, Encuentro Regional de Capacitación sobre Desechos Sólidos y Líquidos., Experiencias de los Municipios de Nicaragua en la elaboración de compost., San José., Costa Rica., PRESOL Editorial., 2005., Pp 2.
  
25. **ORDEÑANA, M.**, Desechos Sólidos y Educación Ambiental. Costa Rica: Municipalidades y Manejo de Desechos Sólidos., FLACSO sede Costa Rica., San José., Costa Rica., 1997., Pp 139 -162.
  
26. **PATZELT, E.**, Fauna del Ecuador., 3a, ed., Ecuador., Impragrap., 2004., Pp 18-532.

27. **PÉREZ J.** y otros., Evaluación Económica y Ambiental del Compostaje., Madrid., España., Editorial Académica Española., 2012., Pp 80-117.
  
28. **RAMOS, P.** y otros., Residuos: Alternativas de Gestión., Madrid., España., Ediciones Universidad de Salamanca., 2003., Pp 25-85.
  
29. **RODRÍGUEZ, C.** y otros, Lombrices de tierra con valor comercial., México D. F., México., UQROO Editores., 1998., Pp 7-59.
  
30. **RODRIGUEZ, G.**, Ciudades Ambientales Sostenible., Bogotá., Colombia., Editorial Universidad del Rosario., 2008., Pp 88-126.
  
31. **ROMERO, M** y otros., Producción Ecológica Certificada de Hortalizas de Clima Frío., Bogotá., Colombia., Fundación Universidad de Bogotá Ediciones., 2003., Pp 21-39.
  
32. **SÁNCHEZ, A.**, Ciudades, Medioambiente & Sostenibilidad., Sevilla., España., ArCiBel editores., 2007., Pp 160-171.



33. **SANS R.** y otros., Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos., Bogotá., Colombia., MARCOMBO S.A., 1989., Pp 13-25.
34. **SCHULDT, M.**, Lombricultura teoría y práctica., Madrid., España., Mundi-Prensa editores., 2006., Pp 17-74.
35. **SOLÍS L.** y otros., Principios Básicos de Contaminación Ambiental., Toluca., México., Universidad Autónoma del Estado de México Ediciones., 2003., Pp 15-140.
36. **TCHOBANOGLIOUS, G.** y otros, Gestión integral de residuos sólidos., Madrid., España., Editorial Mc Graw Hill., 1994., Pp 1115- 1125.
37. **COSTA RICA., CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA.**, Evaluación Nacional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Costa Rica., San José., Costa Rica., 2002., Pp 50.

**E-book:**

[http://www.academia.edu/1798697/Gestion\\_de\\_los\\_Residuos\\_Solidos\\_Municipales\\_Costa\\_Rica\\_Disposicion\\_transporte](http://www.academia.edu/1798697/Gestion_de_los_Residuos_Solidos_Municipales_Costa_Rica_Disposicion_transporte)

- 38. COSTA RICA., MINISTERIO DE SALUD.,** Informe Final Plan Nacional de Manejo de los Residuos Sólidos., San José., Costa Rica., 1991., Pp 2-35.

**E-book:**

<http://ley8839.go.cr/blog/documentos/publicaciones/pmgirs-alajuela-030708>

- 39. COSTA RICA., ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD.,** Gestión integral de residuos sólidos municipales e impacto ambiental. Documento de apoyo al curso integral de residuos sólidos municipales e impacto ambiental., EUNED., San José., Costa Rica., Pp 415 -420.

**E-book:**

<http://www.bvsde.paho.org/bvsars/E/fulltext/distancia/intro>

- 40. COSTA RICA., ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD;** Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales., San José., Costa Rica., 1997., Pp 65- 75.

**E-book:**

<http://www.bvsde.paho.org/cursos/mrsm/e/fulltext/peguena>

- 41. COSTA RICA., INSTITUTO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL.,** Guía para la preparación, evaluación y gestión de proyectos de residuos sólidos domiciliarios. Documento de apoyo al curso integral de residuos sólidos municipales e impacto ambiental., EUNED., San José., Costa Rica., 2000., Pp 418.

**E-book:**

[http://www.ipmades.org/files/CONSULTORIA/GESTION%20AMBIENTAL/COD\\_02\\_manejo\\_de\\_Residuos/Guia\\_Residuos\\_SNIP\\_CONAM](http://www.ipmades.org/files/CONSULTORIA/GESTION%20AMBIENTAL/COD_02_manejo_de_Residuos/Guia_Residuos_SNIP_CONAM)

- 42. COSTA RICA., PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.,** Geo Costa Rica: Una perspectiva sobre el medio ambiente., San José., Costa Rica., 2002., Pp 2-10.

**E-book:**

[http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5\\_report\\_full\\_es](http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_es)

- 43. ECUADOR., GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE AMBATO.,** Estrategia Integral de Desarrollo (EID)

Ambato 2020., Módulo 3., Ambato., Ecuador.,  
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad  
de Ambato., 2004., Pp 141-151.

**E-book:**

<http://siderurgicatungurahua.com/docambiental>

**44. ECUADOR., GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE  
AMBATO.,** Estudio de la Calidad del Aire de la  
Ciudad de Ambato., Ambato., Ecuador., Gobierno  
Autónomo Descentralizado Municipalidad de  
Ambato., 2008., Pp 10-54.

**45. ECUADOR., GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE  
AMBATO.,** Ordenanza para la Gestión Integral de  
los Residuos Sólidos del Cantón., Ambato.,  
Ecuador., Registro oficial 944., 2013., Pp 1-8.

**46. ECUADOR., GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE  
AMBATO.,** Ordenanza que Regula las Operaciones  
de Limpieza y Aseo Público del cantón Ambato.,  
Ambato., Ecuador., Registro oficial 944., 2012., Pp  
1-7.

**47. ECUADOR., MINISTERIO DE SALUD.,** Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos., Quito., Ecuador., Registro Oficial Enero 1992., 1992., Pp 1-25.

**48. ECUADOR., MINISTERIO DEL AMBIENTE.,** Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS., Libro VI Anexo IV Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos., Registro Oficial Especial 2., 2003., Pp 429-469.

**49. ECUADOR., PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.,** Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización., Quito., Ecuador., Registro Oficial 303., 2010., Pp 1-227.

**50. ECUADOR., INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS.,** Censo de Población y vivienda., 2010., Pp 170-210.

**51. CAMIONES RECOLECTORES HINO**

[http://www.hino-mavesa.com.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=84&Itemid=95](http://www.hino-mavesa.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=95)

2013/11/07

**52. CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR**

<http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/>

[Constitucion-2008. 2013/06/21](#)

2014/01/31

**53. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO  
DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN  
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

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

2013/11/29

**54. RECICLAJE**

<http://elreciclaje.org/>

2013/08/21

## **CAPÍTULO VII**

### **7. RESUMEN**

La presente investigación se diseñó el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la parroquia rural Santa Rosa, cantón Ambato, provincia Tungurahua.

Se utilizó un método inductivo para realizar el levantamiento de la línea base, el pesaje de residuos sólidos con ayuda de fundas plásticas, pesa de mano con muestreo aleatorio para posteriormente aplicar el método deductivo en el desarrollo de la Matriz de Leopold determinando el impacto ambiental, los factores ambientales más afectados.

Los resultados obtenidos en la línea base y evaluación inicial de impactos ambientales presentó un impacto leve negativo en un 68,97% de fácil corrección y repercusión, se obtuvo una PPC 0,762 Kg/hab.día con un 55,65% de residuos orgánicos y 44,35% inorgánicos.

Se concluyó que los impactos generados pueden ser corregidos con la aplicación de una buena educación ambiental a nivel de todos los estratos, sectores para desarrollo ambiental sustentable, este plan contiene los programas de: Capacitación/Educación Ambiental, Separación en la Fuente, Recolección/Frecuencia, Transporte, Tratamiento/Disposición Final, Seguridad/Salud Ocupacional, Reforzamiento

Institucional, Contingencias/Emergencias con diferentes estrategias de acuerdo a los sectores y características poblacionales.

Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Santa Rosa implementar el plan junto con las estrategias de clasificación que ayudarán a la disminución de residuos sólidos así como impacto ambiental de la parroquia.



## **SUMMARY**

In the present investigation a management plan for solid residue in the rural parish of Santa Rosa, canton Ambato, Tungurahua province was designed.

An inductive method was used for the lifting of the baseline, the weighing of solid residue by using plastic bags, hand weights with random sampling and afterwards apply the deductive method in the development of the Leopold matrix determining the environmental impact and the most affected environmental factors.

The results of the baseline and initial evaluation of environmental impacts presented a slight negative impact on 68,97% easy correction and repercussions; it was obtained a PPC 0,762 Kg/inh.day with 55,65% of organic residue and 44,35% of inorganic.

It was concluded that the impacts can be corrected with the application of good environmental education at all strata and sectors for sustainable environmental development, this plan contains programs: Training/Environmental Education, Separation at Source, Collection/Frequency, Transportation, Treatment/Final Disposal, Safety/Occupational Health, Institutional Strengthening, Contingency/Emergency with different strategies according to sectors and population characteristics.

It is recommended to Autonomous Decentralized Rural Government of Santa Rosa to implement the plan and the classification strategies to help solid residue to decrease as well as environmental impact in this parish.

# **ANEXOS**

## ANEXOS

### ANEXO A

#### LÍNEA BASE SANTA ROSA

#### DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE

##### 1.4. COMPONENTE FÍSICO

###### *Descripción del Cantón Ambato*

**Provincia:** Tungurahua

**Cantón:** Ambato

**Cabecera Cantonal:** Ambato

**Parroquias urbanas:** La Matriz, San Francisco, La Merced, Celiano Monje, Huachi Loreto, Huachi Chico, Atocha – Ficoa, Pishilata y La Península.

**Parroquias Rurales:** Ambatillo, Atahualpa, Augusto N Martínez, Constantino Fernández, Huachi Grande, Izamba, Juan B. Vela, Montalvo, Pasa, Picaihua, Pilahuín, Quisapincha, Pinllo, San Fernando, Santa Rosa, Totoras, Cunchibamba, Unamuncho.

**Extensión:** 1008,8 Km<sup>2</sup>

###### **Ubicación y Límites Cantonales**

El Cantón Ambato se encuentra ubicado al Noroeste de la provincia del Tungurahua, en las coordenadas UTM 763814 oeste y 9862585 sur del sistema WGS 84; a una altitud promedio de 2600 msnm. Está limitado por las siguientes Provincias y Cantones:

**Al Norte:** Provincia de Cotopaxi.

**Al Sur:** Cantones Cevallos, Tisaleo y Mocha; y, la provincia de Chimborazo.

**Al Este:** Cantones Píllaro y Pelileo.

**Al Oeste:** Provincias de Bolívar y Cotopaxi.

*Descripción de la parroquia*

**Parroquia Rural de Santa Rosa**

**Ubicación:**

Al Sur del Cantón Ambato a 9 Km por la vía a la ciudad de Guaranda

**Límites:**

**NORTE:** Parroquias de Quisapincha y Pasa

**SUR:** Cantón Tisaleo

**ESTE:** Parroquias Huachi Chico y Huachi Grande

**OESTE:** Parroquia Juan B. Vela

**ALTURA:** 3025 m.s.n.m.

**SUPERFICIE:** 37 Km<sup>2</sup>

**DIVISIÓN POLÍTICA:**

**Barrios:** Centro, Guayaquil; Venezuela, San José, Las Marianitas, Bellavista Jesús del Gran Poder, Bellavista, El Rosario, las Carmelitas. Caseríos: San pablo, El Quinche, Undina, Jerusalén, Miñarica Yacvuloma, Miñarica san José, Miñarica Elevación. Comunidades: Angahuana Maleta alto, Angahuana Bajo, Cuatro Esquinas, Terremoto Misquilli, Las Lajas.

***1.4.1. FACTOR GEOLÓGICO***

Las características de los suelos en el Cantón Ambato son muy variables debido a factores como la complejidad del relieve, el gran desnivel altitudinal, los efectos de la actividad volcánica pasada y actual, y el uso al que ha sido sometido a través del tiempo.

### ***Geología***

La ciudad de Ambato se encuentra asentada sobre terrazas aluviales, básicamente en dos niveles, formados por los ciclos de erosión del río del mismo nombre, con materiales volcánicos cuaternarios de la llamada formación Latacunga.

La litología está caracterizada por la presencia de piroclastos, lahares y flujos de lava. En esta zona se desarrollan suelos a partir de materiales volcánicos, compuesto por depósitos de ceniza dura cementada o cangahua, que actualmente se encuentran extremadamente erosionados por el agua y viento, formándose grandes grietas en la cangahua que se encuentran a menos de 1 metro de profundidad, donde hay muy poco suelo.

### ***Geomorfología***

La configuración orográfica del Cantón Ambato es sumamente accidentada en virtud de una serie de lomas, colinas, quebradas y barrancos, las cuales limitan considerablemente la existencia de amplios valles.

La geomorfología corresponde al tipo valle con pendientes variadas, de morfología de bajas pendientes en el rango de 1 a 25%. Es posible registrar conjunto de suelos sobre Cangahua a menos de un metro de profundidad, suelos negros limosos poco ácidos (menos del 30% de arcilla) y suelos arenosos derivados de material volcánico (sin limo o arcilla).

El cantón Ambato se encuentra ubicado entre dos ramales montañosos. La Cordillera Occidental y el Callejón Interandino, por lo que tiene diferentes relieves y variada topografía, esto ha traído como consecuencia tener diversidad de zonas climáticas, calidad de suelo y variedad de cultivos, pues en nuestro cantón tenemos cotas que van desde los 2.000 m.s.n.m. hasta los 5.800 m.s.n.m. Esta diversidad de relieves trae como consecuencia la conformación de un paisaje natural rico en contrastes y formas, que van desde los glaciales del Chimborazo, pasando por los páramos que corresponden al 61% del área del Cantón hasta pequeñas llanuras y valles.

De hecho, los límites físicos del área urbana de la cabecera cantonal son las colinas de Quisapincha, Santa Elena, el Casigana, las quebradas de Quillalli y Gallinazo, las lomas de Tiuhua, las laderas de La Península e Izamba, etc., impidiendo el crecimiento de nuestra ciudad de una manera ordenada.

El cantón Ambato está conformado por dos grandes zonas bien diferenciadas:

La primera constituida por la cordillera occidental que abarca más de la mitad de la superficie del cantón dividiendo a este en dos partes casi iguales, está formada por tres sub zonas:

1. Sierra Alta que presenta un relieve muy fragmentado de topografía irregular y fuertes pendientes la mayoría tiene más del 50%.
2. Sierra Media tiene un relieve menos irregular de topografía inclinada y pendientes moderadas.
3. Sierra Baja presenta un relieve bastante regular, la topografía es inclinada pero regular, en ciertas zonas tiene pendientes fuertes.

La segunda gran zona está constituida por el Callejón Interandino, el mismo que a su vez forma tres sub zonas:

1. Vertientes.- Tienen un relieve muy irregular con fuertes pendientes en su mayoría, las pendientes dominantes pasan el 30%.
2. Altiplanicies.- Planicie Alta de Pasa y Planicie Alta de Ambatillo. Como su nombre lo indica son zonas altas y generalmente con un relieve plano – ondulado cuyas pendientes varían entre 12-15%.
3. Planicies Sedimentarias.- Planicie Sedimentaria de Izamba, son zonas con relieve plano-ondulado, cuyas pendientes no exceden el 12%.

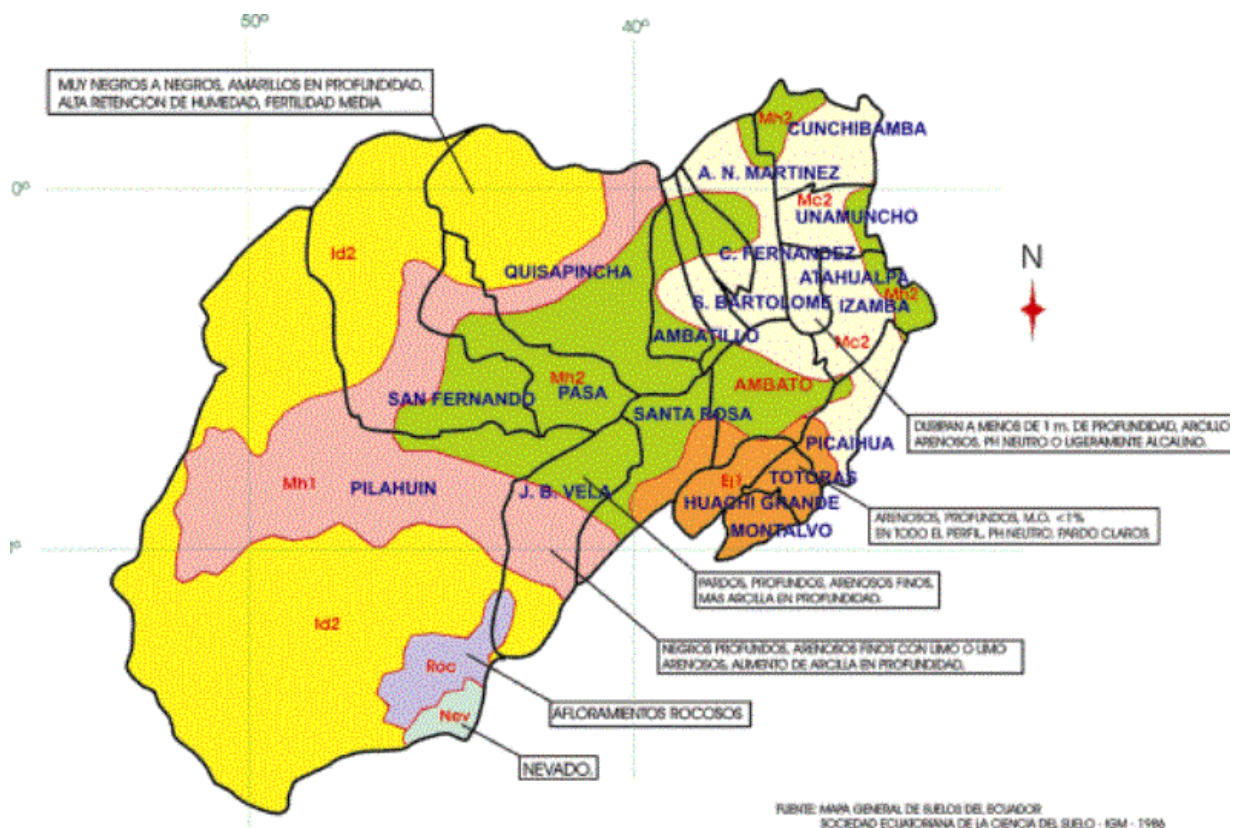
El 34.5% de la superficie del área urbana y urbanizables corresponde a zonas con pendientes superiores al 30% inadecuada para asentamiento urbano y para uso agrícola.

Estas laderas de pendiente abrupta se encuentran al nor-oeste de la ciudad; al sur-oeste (cerro Casigana) y las márgenes del río Ambato; aguas abajo (zona de la Península y laderas del Pishilata), que constituyen un límite natural que condiciona al crecimiento de la ciudad y que por lo tanto se integran al paisaje urbano. En lo que respecta a la ciudad de Ambato, el emplazamiento inicial y su expansión, han determinado la ocupación de varias plataformas o zonas físicamente marcadas. La ocupación general de estas zonas se ha ido realizando en etapas sucesivas, salvando barreras naturales existentes para establecer conexiones que posibiliten el crecimiento urbano.

### 1.4.2. FACTOR SUELO

El cantón Ambato posee los siguientes tipos de suelo:

Figura 11. Tipos de suelos en el Cantón Ambato



**Nev:** Presencia de hielo. Este tipo de suelo existe en la Parroquia de Pilahuín a la altura del Nevado Carihuairazo.

**Roc:** Afloramientos rocosos que ocupan los alrededores del Carihuairazo, se encuentra en Pilahuín.

**Id2:** Son derivados de ceniza reciente, suave y permeable. Muy negros a negros, amarillos en profundidad, retención de humedad entre 20 y 100%, alofánicos, limosos a franco limosos, pH ácido. Sujetos a procesos erosivos actuales por pastoreo excesivo, cambios de uso del suelo y pendientes fuertes. Se encuentran principalmente en las parroquias rurales de Pilahuín, Quisapincha y San Fernando.

**Suelos Mh1:** Se encuentran en relieves fuertemente ondulados o socavados de las vertientes húmedas y frío / templadas; ocupando un amplio sector al oeste y norte y sur de la parte central del Cantón. Se originan en proyecciones volcánicas de ceniza reciente, suave y permeable. Son suelos negros, profundos, arenosos a limo arenosos, con incremento de arcilla en profundidad. Clasificados como HAPLUDOLLS.

**Suelos Mh2:** Ocupan un gran sector al centro del Cantón y otros dos pequeños, uno al noreste y otro al este. Se encuentran en relieves ondulados acolinados de las vertientes y partes bajas de clima seco y templado; en los alrededores de San Fernando, Pasa, Pilahuín, Juan Benigno Vela, Santa Rosa, hacia el de Ambato. Son derivados de proyecciones volcánicas de ceniza reciente, fina y permeable. Son pardos, profundos, arenosos finos con limo o limosos con arena e incremento de arcilla en profundidad, pH neutro a ligeramente alcalino, moderadamente erosionados. Clasificados como HAPLUDOLLS.

**Suelos Mc2:** Ocupan el sector oriental del Cantón, en los alrededores de San Bartolomé, Izamba, Cunchibamba, Unamuncho, Picaihua, Izamba, y otros; en relieves ondulados y colinados de las vertientes y partes bajas secas y templadas. Son DURUSTOLLS derivados de proyecciones volcánicas de ceniza, antigua, dura y cementada. Pardos, duripán a menos de 1 metro de profundidad, arcillo arenosos, pH neutro a ligeramente alcalino. Fuertemente erosionados.

**Suelos Ej1:** Se ubican en relieves a ondulados de vertientes y partes bajas de clima seco y templado. En los alrededores de Huachi Grande, Montalvo y Totoras. Son suelos derivados de ceniza reciente, gruesa y permeable. Color pardo claro, arenosos



profundos, M.O. menor de 1% en todo el perfil, pH neutro a ligeramente alcalino, erosionados. Clasificados como USTIPSAMMENTS.

En la parroquia de Santa Rosa prevalece el suelo Mh2 en la parte superior de la misma y Ej1 en la parte baja

### ***Uso de Suelo***

El Plan de Ordenamiento Territorial del cantón define tres tipos de suelos:

- Suelo Urbano.
- Suelo Urbanizable.
- Suelo No Urbanizable

*Suelo Urbano.*- Corresponde a los asentamientos consolidados en la ciudad y en las cabeceras parroquiales, que está destinado a la implantación densa de la habitación, acompañada de diversas actividades y usos, dotadas de redes, servicios e infraestructura, y una traza urbana definida.

También se considera suelo urbano, los asentamientos de población y de actividades productivas en proceso de consolidación en las parroquias rurales a los caseríos y comunidades, destinados principalmente a vivienda y actividades complementarias de la agricultura y vivienda.

Los Suelos Urbanos comprenden: el área de la cabecera cantonal de Ambato que cuenta con todos los servicios e infraestructura, y los centros poblados de las 18 parroquias rurales, reconociendo los procesos de conurbación desarrollados en los últimos 20 años.

*Suelo urbanizable.*- Son las áreas de reserva y manejo estratégico que garantiza la incorporación paulatina y adecuada a los requerimientos de nuevos desarrollos urbanos. Busca la integración y complementación con las dinámicas de la ciudad existente.

Estos nuevos desarrollos deberán ejecutarse bajo la planificación concertada y utilizando patrones que garanticen la comunicación y movilidad, la dotación de

infraestructura, equipamiento, servicios y la asunción de roles protagónicos predeterminados de acuerdo al Plan.

*Suelo no urbanizable.*- Son las áreas de protección y reserva estratégica que garantizan el equilibrio ecológico, la sostenibilidad y la vida, constituyen el soporte básico de los recursos naturales, la biodiversidad, la producción agrícola, los páramos, los recursos forestales, las reservas hídricas y los procesos ecológicos que deben ser preservados. Incluye además las áreas de riesgo que se suscitan por causas naturales.

Las definiciones de los usos de suelo y la delimitación de los mismos deberán estar a cargo de la Municipalidad, y con la participación de las Juntas Parroquiales y/o comunidades.

En el cantón Ambato para un adecuado uso del suelo se establecen las siguientes categorías:

**Uso principal.**- es el uso del suelo predominante en una estructura territorial y determina el destino urbanístico de un área de reglamentación; este uso puede desarrollarse en forma exclusiva o con otras actividades que lo complementen.

**Uso complementario.**- son aquellas actividades afines al uso principal, para establecer relaciones entre ellos y optimizar su utilización.

**Uso condicionado.**- aquellos que no siendo necesario para el funcionamiento del uso principal y no impactando en él, puede permitirse bajo ciertas condiciones.

**Uso no permitido.**- son los que están en contradicción con el uso principal de una estructura, y generan impacto-urbano-ambiental negativo, por lo que son prohibidos.

Dentro de los usos principales tenemos:

- ≈ Vivienda: con usos barriales, usos sectoriales, usos zonales.
- ≈ Industrial: de bajo, mediano, alto impacto y de peligro.
- ≈ Protección natural tenemos: paramos sobre la cota 3600msnm, bosques y vegetación protectora, cuerpos de agua, quebrados y laderas.

- ≈ Recursos no renovables.- uso destinado a la extracción de materiales para la industria de la construcción o las artesanías (canteras) y la prospección minera.
- ≈ Agrícola.- uso destinado a los cultivos agrícolas y producción pecuaria.

### ***Tenencia del Suelo***

De datos obtenidos en el Departamento de Avalúos y Catastros del Municipio de Ambato 2011, tenemos:

- Predios urbanos catastrados 82.914, de los cuales le corresponde al área urbana de la ciudad 72.000 predios y a las cabeceras parroquiales le corresponde 10.914 predios
- Predios rurales 135.778 en todo el cantón.

De los predios urbanos alrededor del 95 % poseen documentos que abalicen la propiedad del suelo, mientras que en el área rural solamente el 60 % poseen documentos de propiedad, un buen porcentaje de estos predios pese a contar con cartas de impuesto a predio emitidas por el Municipio, son solo poseesionarios.

La legalización de la tierra a nivel rural está a cargo de la Subsecretaria de Tierras. En el ámbito urbano, hasta el momento no existe ninguna forma de legalizar la tenencia de la tierra, lo que ha causado muchos problemas a los poseesionarios de estos predios que no pueden legalizar su propiedad y más aún realizar trámites de trasposos, fraccionamiento y construcción.

### ***1.4.3. FACTOR RIEGOS***

#### ***Sismicidad***

Ambato está ubicado en una zona de alto riesgo sísmico, debido a sus características geológicas y por su cercanía al volcán Tungurahua. Los estudios sobre el tema indican que el proceso de subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental de América del Sur es uno de los elementos más importantes que sirven

para explicar los efectos sismotectónicos, ya que originan una zona de alta sismicidad, en dirección hacia el este, donde la profundidad de los sismos se incrementa en el sentido de la inclinación, pudiendo alcanzar más de 200 kilómetros. Los sismos se producen por los efectos mecánicos asociados al proceso de subducción.

Según la información de riesgos del Gobierno Provincial de Tungurahua, el cantón Ambato posee una falla geológica de gran extensión que va desde la parroquia Izamba hasta la parroquia Picaihua y otra que va desde la parroquia de Constantino Fernández hasta la parroquia Huachi Grande, siendo nuestro cantón más vulnerable a terremotos.

La información de la sismicidad indica que en la zona se han originado los siguientes sismos, que han sido considerados como destructores:

- Terremoto de 1687 – Destrucción de Ambato y Latacunga hubo aproximadamente 7200 muertos
- Terremoto de 1698 – Afecto a Riobamba, Ambato y Latacunga hubo 7000 muertos
- Terremoto de 1949 – Afecto a la ciudad de Ambato y Pelileo, destruyo completamente la ciudad hubo 6000 muertos

Figura 12. Intensidad Sísmica y Fallas Geológicas



FUENTE: AMBATO, Estrategia Integral de Desarrollo, Módulo 3

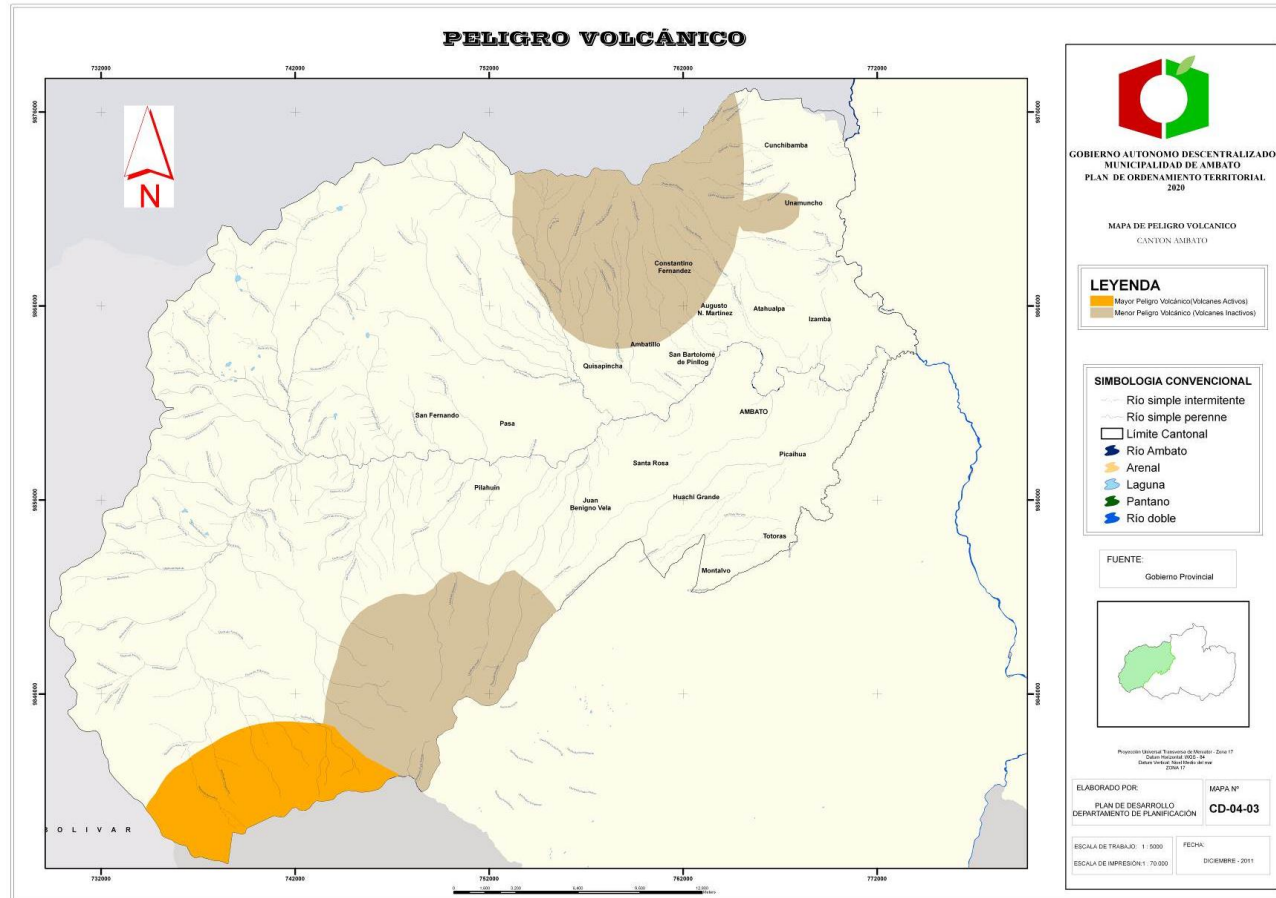
### *Erupciones Volcánicas*

Ambato tiene riesgo volcánico debido a la cercanía del Tungurahua cuya erupción provocaría caída de cenizas e inclusive piroclásticos dependiendo de la intensidad y duración de la erupción, la dirección del viento, entre otros. El volcán está ubicado a 39 Km al S-E de la ciudad de Ambato y en línea recta a 15 Km.

En base a datos históricos se ha podido observar que el área ubicada de Ibarra a Riobamba ha sido perjudicada mayormente por las erupciones volcánicas, si bien, estas han sido menos destructivas que los sismos, es necesario también analizar los daños asociados a estas como flujos piroclásticos, caída de ceniza, deslaves y lahares.

Actualmente el volcán sigue activo como lo demuestran las últimas erupciones del Tungurahua. Esto ha producido pérdidas agrícolas, ganaderas, industriales, turísticas, millones de dólares y la evacuación de poblaciones.

Figura 9. Peligro Volcánico del Cantón Ambato



FUENTE: AMBATO, Estrategia Integral de Desarrollo, Módulo 3

### *Erosión*

Según el DINAREN nuestro cantón es susceptible a problemas de erosión. Sin lugar a duda la erosión perjudica sustancialmente a la parte agrícola, ocasionando el desgaste del suelo y dando como resultado su improductividad, esto a su vez ocasiona que los productores no puedan cultivar sus tierras, generando pérdidas económicas al sector agropecuario.

Si bien la erosión puede presentarse por factores de la naturaleza, también es producido por los mismos agricultores debido al escaso conocimiento técnico en tema de aplicación de fungicidas y pesticidas, falta de rotación de cultivos, entre otros; que incrementan el riesgo de tener problemas de erosión.

### *Movimientos en Maza*

Nuestro cantón es susceptible además a deslizamientos de tierra, producido por factores naturales como temblores y terremotos, así también es producido por el abuso de la explotación del suelo como es el caso de canteras o por desbanques que se los hace sin ningún criterio técnico de por medio.

#### **1.4.4. FACTOR CLIMA**

Ambato está ubicado en la faja climática del tipo ecuatorial mesotérmico seco, por lo que su clima es templado seco, la temperatura media anual es de 12,7° C., siendo noviembre el mes con la temperatura máxima diaria más alta (promedio mensual), que es de 24,9° C; y, paradójicamente, el mismo mes con la temperatura mínima diaria más baja (promedio mensual), -0,6° C. Siendo noviembre el mes con la mayor temperatura promedio al mes, precisamente es el mes con el mayor porcentaje de horas sol con 208 %, en contraste con el mes de febrero que apenas llega al 110,9 %. La heleofanía supera las 1700 horas/año. Los días con más nubosidad son los meses de enero a marzo, junio y agosto, con vientos predominantes hacia el ESTE con una velocidad máxima de 16,0 m/s en el mes de diciembre y una media de 3,6 m/s. Los meses con mayor presencia de lluvia en el Cantón, son enero, febrero y de mayo a septiembre, estos últimos que son meses que presentan un alto número de días con lluvia, con una pluviosidad anual de 579 mm. La humedad relativa promedio es de 77%.



En la parroquia Santa Rosa el clima es templado húmedo y seco con una temperatura promedio de 12 grados centígrados, con una precipitación promedio anual de 1200 mm, teniendo variaciones en meses secos y lluviosos (Ambato, 2003)

#### ***1.4.5. FACTOR AGUA***

El territorio del cantón Ambato y su hidrografía forma parte de la cuenca alta del río Pastaza. Así, desde la provincia de Cotopaxi viene el río Cutuchi, y en la zona septentrional - norte de la provincia de Tungurahua se junta con el río Ambato y forman el río Patate, el cual al juntarse con el río Chambo, forman el Pastaza. El río Ambato se forma de la unión de Río Colorado y Blanco, y es alimentado por una serie de pequeños ríos y riachuelos que nacen principalmente en las estribaciones occidentales de la cordillera de Los Andes. El mayor número de quebradas que conforman la cuenca del río Ambato se encuentran ubicadas principalmente a partir del nacimiento de éste, y en el trayecto del mismo, al cruzar por la ciudad; es decir, con dirección a la zona norte y noreste del cantón.

El Río Ambato recorre profundos barrancos que en sectores sobrepasa los 300m de profundidad. El cauce está excavado en materiales morrécicos y eólicos sin que se detecten rocas fundamentalmente en las capas superficiales. La micro-cuenca del río Ambato, tomando en cuenta características y actividades que se desarrollan en su entorno y de una manera general se la ha dividido en 11 unidades hidrográficas y cuenta con vertientes y acequias. La unidad Hidrográfica 10 cruza la ciudad de Ambato, ingresando por el pie del cerro Casigana, cruza en sentido Oeste-Este, por los sectores de Miraflores, Ficoa, La Delicia, Atocha, Socavón, hasta el actual límite urbano localizado en la Parroquia Pishilata. En esta unidad atraviesan 44 acequias.

#### *Caudales y características hidrológicas principales*

Los caudales de los ríos reflejan primordialmente las características pluviométricas de sus cuencas. En el Río Ambato se puede notar que el régimen del río es de “tipo amazónico”, o sea, demuestra un único pico de caudal en julio.

Además, los caudales observados no son naturales, sino influenciados por actividades antropogénicas, principalmente el riego y el uso para agua potable, en ambos casos

parcialmente en combinación con trasvases de una microcuenca o unidad hidrográfica a otra.

#### **Hidrografía de la Parroquia Santa Rosa:**

En la parroquia encontramos módulos de agua de riego proveniente de los nevados Chimborazo y Carihuairazo y dos quebradas secas: Toallo, Terremoto la misma que es el límite con el cantón Tisaleo.

#### **1.4.6. FACTOR AIRE**

El aire en la zona urbana de Ambato se encuentra fuertemente alterado por las emisiones contaminantes del parque automotor que circula en el cantón, emisiones provenientes de los sectores industrial, comercial, de servicios y minero-extractivo, y aportes de otras fuentes de origen natural vinculadas principalmente con grandes áreas sin cobertura vegetal y por partículas provenientes de erupciones volcánicas.

En Ambato, los gases contaminantes provienen principalmente de fuentes que utilizan combustibles fósiles para la generación de energía. Entre estos contaminantes se mencionan los siguientes: dióxido de azufre  $SO_2$ , óxidos de nitrógeno  $NO_x$ , hidrocarburos no combustionados  $HxCy$ , monóxido de carbono  $CO$  y partículas en suspensión  $PM_{-2.5}$  y  $PM_{-10}$ , de las cuales el monóxido de carbono y las  $PM_{10}$  son las sustancias de mayor impacto negativo a la salud de la población en la zona urbana. Igualmente, el ruido constituye un problema usual en las calles y avenidas de mayor circulación de la ciudad. Las parroquias rurales poseen otra realidad, existe menor contaminación atmosférica y ruido debido al número reducido de fuentes contaminantes como vehículos y fuentes fijas así como la circulación efectiva del aire por la presencia de vientos. Por otro lado, la contaminación de aire existe por un mayor aporte de polvo generado en áreas descubiertas de capa vegetal tanto en vías como en terrenos labrados para la producción agrícola.

En el último estudio sobre la calidad de Aire de la Ciudad de Ambato realizado por el laboratorio de la Universidad Central del Ecuador por pedido de la municipalidad, se afirma que el nivel de contaminación de la ciudad es muy heterogéneo ya que en algunas zonas el Índice de Calidad ORAQUI llega a valores de 140 en otras varía

entre 3 y 10, determinándose un índice global para la ciudad de 25. Este fenómeno ocurre debido a la topografía de la ciudad que impide la difusión homogénea de los contaminantes. Aquellas zonas con índices ORAQUI elevados, se caracterizaron por la circulación continua y lenta de vehículos la presencia de edificaciones que disminuyen la difusión de los gases. Del total de la muestra de vehículos a gasolina caracterizados aproximadamente el 60% cumplen con la normativa de emisiones para CO e hidrocarburos. Mientras que aproximadamente el 70 % de los vehículos a diesel excede la normativa ambiental vigente para opacidad. La mayoría de las muestras tomadas en estaciones de combustible de la ciudad estuvieron en cumplimiento con los requisitos de las NTE INEN.

El proyecto para el establecimiento de controles de emisiones de gases de los vehículos que circulan en el cantón se desarrollará en el 2012 con el fin de reducir la contaminación del aire.

En el 2011 se realizó un diagnóstico de emisiones por fuentes fijas de 50 industrias de varios tipos de empresas, determinando que las empresas cumplen con los límites permisibles fijados en el TULAS, Libro VI, Anexo 3 en los parámetros de NOx y SO<sub>2</sub>, existiendo un porcentaje de empresas que no cumplen estándares para PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, probablemente por la combustión incompleta, descalibración de los sistemas energéticos o balance deficiente de combustible-aire en sus fuentes fijas.

Además, se determinó el índice de calidad de aire ICAIRE en el área de influencia de cada empresa en función de la concentración de CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM, estableciéndose que una sola empresa que utiliza carbón como combustibles llegó a un índice de 67,41%, considerando que el índice establece que en valores menores a 10% la contaminación es poco significativa y aquellos valores que se acercan al 100% reflejan problemas de contaminación. Por lo tanto el estado del aire analizado bajo la influencia de las chimeneas estudiadas es considerado como bueno.

Con respecto a niveles de ruido registrados en el Estudio de Calidad de Aire del Cantón, son notablemente altos pues están en el orden de los 75 dBA, con valores máximos de 94 dBA.

**Tabla 2. Niveles de Ruido Promedio en Sectores de Ambato**

<b>CALLES</b>	<b>NIVEL DE RUIDO (dBA)</b>	<b>HORA</b>
Redondel de Huachi Chico	42,79	8:10 a 17:15
M. Sáenz y José Peralta	71,46	8:40 a 13:00
Plaza de Toros	69,90	9:05 a 13,25
Red. Tanques de Petrocomercial	72,85	8:30 a 15:30
Redondel M. Mayorista	73,24	9:05 a 15:15
Coop. Techo Propio	49,43	8:00 a 15:25
Av. Atahualpa y los Shyris	84,54	8:15 a 15:45
Parque las Palmas	73,66	8:48 a 15:21
Puente Juan Montalvo	80,40	9:15 a 16:45
Bolívar y Francisco Flor	77,80	9:05 a 14:58
Plaza Urbina	74,50	8:07 a 16:05
Parque Montalvo	76,54	8:35 a 16:45
Av. Cevallos y Espejo	76,76	10:40 a 17:15
Redondel Estadio Bellavista	82,20	7:12 a 19:03
Trece de Abril	81,28	8:23 a 19:30
Terminal Terrestre	74,20	8:53 a 15:03
Redondel de Izamba	77,50	9:58 a 15:28
Parque Industrial	80,08	9:25 a 16:14
Atocha	70,78	8:30 a 17:40
Puente Juan León Mera	72,72	8:17 a 18:20
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>73,06</b>	

FUENTE: Estudio sobre la calidad del aire de la ciudad de Ambato-Junio 2007 a Mayo 2008

Existe en la ciudad de Ambato una fuente productora de ruido, causada por la actividad humana como el transporte con el 84%, la construcción de edificios con el 4%, la industria con el 7%, y otras sin especificar con el 5%.

#### ***1.4.7. FACTORES AMBIENTALES***

El Cantón Ambato cuenta con una riqueza ambiental en un entorno temperado alto-andino. Esta riqueza natural se encuentra amenazada por la contaminación y el mal manejo. La contaminación en el cantón se debe al incumplimiento de las leyes ambientales y ordenanzas municipales. Las quebradas y riberas del río Ambato son

zonas de protección que lamentablemente han sido ocupadas por la población para vivienda, canchas deportivas, agricultura, etc.,

Adicionalmente, las técnicas inadecuadas de explotación de canteras a cielo abierto han determinado la formación de bancos, taludes, bermas, escombreras, apilamientos, provocando alteraciones inevitables de morfología (cambios significativos en el relieve) y en la armonía del paisaje.

En el cantón Ambato existen canteras de explotación de material pétreo en tres zonas:

- ✓ La Península
- ✓ La vía a Aguaján
- ✓ Santa Rosa

La mayor parte de la superficie del área a explotarse no presenta vegetación, siendo necesario que garanticen la retención del suelo, mejoren la estabilidad de taludes y faciliten la recuperación ambiental

Con respecto a los proyectos, la metodología que se utilizó para evaluar la calidad del paisaje, fue en base a una valoración subjetiva directa que se realizó a partir de la observación del medio.

## **1.5. COMPONENTE BIÓTICO**

### ***1.5.1. ZONAS DE VIDA***

Según la clasificación de Holdridge 1978, las zonas de vida del cantón son:

*Estepa Espinosa Montano Bajo* que se encuentra sobre llanuras, barrancos y valles secos en los alrededores de Augusto Martínez, Izamba, *Atahualpa*, Ambato, Ambatillo, San Bartolomé de Pinillo, Unamuncho, Cunchibamba y otros.

*Bosque Seco Montano Bajo* que corresponde a las llanuras y barrancos secos de los alrededores de Quisapincha, Juan Benigno Vela, Santa Rosa, Picaihua, Totoras, Montalvo y otros.

*Bosque Muy Húmedo Montano*, corresponde a los páramos bajos y húmedos como los que se encuentran en los alrededores de San Fernando, Pasa, Pilahuín y las partes bajas de los valles de los ríos Casaguala, Calamaca, Blanco entre otros.

*Páramo Pluvial Subalpino*, son los páramos que se encuentran en los límites entre Cotopaxi y Tungurahua, Bolívar y Tungurahua, así como en los alrededores del Carihuairazo.

Estas zonas de vida han sido intervenidas por el hombre, el paisaje natural está transformado.

### **1.5.2. FLORA**

En la ciudad de Ambato, la vegetación es típica de ambientes secos, es decir xerófila, como el caso del sigse, mosquera, cabuyas, tunas, etc. En el área urbana del cantón se observa todavía vegetación xerofítica además de plantas ornamentales y especies no nativas que han remplazado a la vegetación original. La flora predominante ha sido introducida por el hombre desde hace muchos años atrás, por lo que se pueden observar gran cantidad de eucaliptos, palmas, pinos, cipreses así como plantas agrícolas como hortalizas, cebadas, habas, papas, maíz, frejol, alfalfa. En las zonas más altas de Quisapincha y Augusto N. Martínez se puede encontrar vegetación herbácea típica de páramo

Ambato posee lugares turísticos por su vegetación como la Quinta de Juan León Mera que ha sido declarada Jardín Botánico, pues sus jardines tienen más de 100 años de historia y alrededor de 200 especies de plantas, de las cuales existen variedades que son endémicas.

En la parroquia Santa Rosa en la parte páramos encontramos:

**Cuadro 23. Principales Especies de flora en la zona alta de la parroquia**

<b>PRINCIPALES ESPECIES</b>	
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Chilca negra	
Espino Chivo o mote casha	<i>Baccharis latifolia</i>

Quishuar	<i>Buddleia incana</i>
Yahual	<i>Polylepis recemosa</i>
Piquil	<i>Gynoxys sp.</i>
Floripondio	<i>Brugmancia aurea Lagerth</i>
Cunuc maqui	
Sigze	<i>Cortaderia rudiusscula</i>
Cabuya	<i>Agave americana L.</i>
Tilo	<i>Sambucus nigra L.</i>
Paja	<i>Stipa Hicchu</i>

FUENTE: VALLE C. /Equipo técnico local de Santa Rosa

En la parte baja o no páramo podemos encontrar lo que es una zona muy intervenida con flora como:

**Cuadro 24. Principales Especies de flora en la zona baja de la parroquia**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
<b>Papas</b>	<i>Solanum tuberosum L</i>
<b>Habas</b>	<i>Vicia faba</i>
<b>Maíz</b>	<i>Zea mays</i>
<b>Alfalfa</b>	<i>Medicago sativa</i>
<b>Cebolla</b>	<i>Allium cepa</i>
<b>Rábano</b>	<i>Raphanus sativus</i>
<b>Zanahoria</b>	<i>Daucus carota</i>
<b>Mellico</b>	<i>Ullucus tuberosus</i>

FUENTE: VALLE, C. /Equipo técnico local de Santa Rosa

### 1.5.3. FAUNA

La fauna es común y típica de la serranía ecuatoriana, ésta se ha adaptado a la vida urbana, la mayoría de especies son indicadoras de intervención humana severa como ratones, rapozas, lagartijas, tórtolas, colibríes, palomas, quilicos, guarros, golondrinas, gorriones, mariposas, insectos varios y animales domésticos como perros y gatos. En las parroquias rurales se puede además encontrar animales domésticos como cuyes, conejos, pollos, ganado vacuno, bovino, caballar, porcino entre otras especies utilizadas por los moradores para comercialización, alimento y trabajo.

En los páramos de la parroquia podemos encontrar especies de:

**Cuadro 25. Principales Especies de fauna en la zona alta de la parroquia**

<b>PRINCIPALES ESPECIES</b>	
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Gaviota andina</b>	<i>Larus Serranus</i>
<b>Curiquingue</b>	<i>Phalcoboenus culpaeax</i>
<b>Conejo silvestre</b>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
<b>Lagartija</b>	<i>Lacerta muralis</i>
<b>Jambatos</b>	<i>Atelopus ignescens</i>

FUENTE: VALLE C. /Equipo técnico local de Santa Rosa

En la parte baja o no páramo podemos encontrar fauna como:

**Cuadro 26. Principales Especies de fauna en la zona baja de la parroquia**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Vaca</b>	<i>Bos taurus</i>
<b>Caballo</b>	<i>Equus caballus</i>



<b>Oveja</b>	<i>Ovis aries</i>
<b>Cabra</b>	<i>Serranus cabrilla</i>
<b>Cerdo</b>	<i>Sus scrofa</i>
<b>Pato</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>
<b>Gallinas</b>	<i>Gallus gallus domesticus</i>
<b>Cuyes</b>	<i>Cavia porcellus</i>
<b>Conejos</b>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

FUENTE: VALLE C. /Equipo técnico local de Santa Rosa

#### **1.5.4. ÁREAS BAJO RÉGIMEN ESPECIAL**

El Ministerio del Ambiente es el ente que dirige la gestión ambiental a través de políticas, normas e instrumentos de fomento y control para lograr el uso sustentable y la conservación del capital natural del Ecuador, asegurar el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar la competitividad del país.

La Ley Ambiental Secundaria establece dos tipos de áreas consideradas bajo régimen especial que son:

- ✓ Las de Régimen Forestal dentro de las cuales se encuentran los bosques protectores;
- ✓ Las Áreas Protegidas que dentro de sus diferentes categorías se encuentran los parques nacionales.

El Bosque Protector CASIGANA es declarado como tal mediante Acuerdo Ministerial # 364 del 5 de Julio de 1984, publicado en el registro Oficial # 8 de 22 de agosto de 1984. Se encuentra ubicado en la sierra central del Ecuador, en la provincia de Tungurahua, posee una superficie de 138,339 has., localizada geográficamente en la parroquia Santa Rosa del cantón Ambato, entre la carretera Ambato y Pasa y la carretera Ambato y Santa Rosa, a solo 400 metros al suroccidente de la ciudad de Ambato. Su bioclima es Sub húmedo temperado. La temperatura mínima es de 12,89°C, y como máxima 13,81°C.

En el área de influencia de los proyectos, no se encuentra ninguna superficie declarada bajo régimen especial y tampoco dicha área, pertenece a un Parque Nacional o Área Protegida.

## **1.6. COMPONENTE SOCIAL**

### ***1.6.1. DEMOGRAFÍA***

Según la información del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEC, 2010) publicada por el INEC, Ambato tiene 329.856 habitantes de los cuales 170.026 son mujeres y 159.830 hombres, aportando en un 65,4% a la población total de la provincia.

**Tabla 3. Densidad de Población e Incrementos**

Parroquia	Densidad hab / Ha							
	2001	2010	Incremento 2001 - 2010	%	Has.	2001	2010	Incremento 2001 - 2010
<b>CIUDAD AMBATO</b>	163830	178538	14708	8.24	4435,4	36,94	40.3	3.31
<b>SANTA ROSA</b>	14511	21003	6492	30.9	3018,81	4,81	6.96	2.15
<b>TOTAL CANTONAL</b>	<b>287186</b>	<b>329856</b>	<b>42670</b>	<b>12.9</b>	<b>43641,38</b>	<b>6,58</b>	<b>7.56</b>	<b>0.98</b>

Fuente: INEC 2010

**Tabla 4. Distribución Poblacional en Santa Rosa**

SEXO	CABECERA PARROQUIA L	RESTO DE LA PARROQUIA	TOTAL
HOMBRES	1.558	5.568	7.126
MUJERES	1.591	5.794	7.385
<b>TOTAL</b>	<b>3.149</b>	<b>11.362</b>	<b>14.511</b>

Fuente: INEC 2010

### 1.6.2. VIVIENDA

Por las características y servicios se determinan 8 tipos de vivienda para el análisis, que permite identificar que los ambateños prefieren vivir en casas unifamiliares en su mayoría, estableciendo un índice del 72.72%, mientras de que la población que habita en departamentos es de 15.18% del total cantonal. El INEC estableció 4,5 miembros por hogar en el Censo de Población y Vivienda 2001, pero dada la dinámica demográfica actual se ha establecido en 3,8 miembros por hogar. Analizando los datos estadísticos obtenidos se desprende que a nivel cantonal no existe déficit de vivienda al contrario tenemos un superávit de 2513 viviendas; individualmente 9 parroquias presentan déficit siendo Picaihua la de más alto índice con -6.5% del total cantonal, mientras que Santa Rosa es la parroquia con mayor superávit de vivienda con un 11.30 %. En el área urbana de ciudad tenemos un superávit de 2159 viviendas equivalentes al 85.9% del total cantonal. Para este análisis se ha tomado como promedio de composición familiar 3.8 miembros que debería contar cada vivienda; así, la población cantonal es de 329856 para la composición familiar de 3,8, deberíamos tener 86.804.2 viviendas, y según el último censo del año 2010 tenemos 89317 viviendas.

**Tabla 5. Características de Vivienda**

Nombre de la Parroquia	Tipo de la vivienda								Total Viviendas
	Casa/Villa	Departamento en casa o edificio	Cuarto(s) en casa de inquilinato	Mediaguaya	Rancho	Covacha	Chozas	Otra vivienda particular	
CIUDAD AMBATO	31.269	12.426	3.539	1.828	9	27	10	35	49.143
SANTA ROSA	4.667	126	79	885	12	13	25	3	5.810
Total Cantonal (Área rural y urbana)	64.953	13.556	4.063	6.008	65	87	519	66	89.317

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010 - INEC

### ***1.6.3. SERVICIOS***

El área consolidada de Ambato dispone de todos los servicios básicos: agua potable, alcantarillado combinado, vías pavimentadas, energía eléctrica, centros educativos, centros de salud, transporte públicos, sitios de recreación y comercio.

#### *Recolección de Basura*

Se estima que la generación per cápita de desechos es de 0.87 kg/hab/día en el cantón. La recolección de desechos alcanza una tasa de 200 ton/día promedio. La cobertura de recolección de basura alcanza a un 90% de la ciudad de Ambato con aproximadamente el 80% de la población servida. El promedio de utilización de desechos en el relleno sanitario es de 6.5 ton/m<sup>2</sup>. Varios botaderos ilegales como quebradas, cuerpos de agua, vías, terrenos baldíos entre otros, son identificados y eliminados por el GADMA. En el área rural del cantón la recolección alcanza un 60% por lo que los desechos son depositados en sitios no designados y sin recibir tratamientos apropiados para su disposición final. Actualmente, el GADMA ha creado la Empresa Pública Municipal para el Manejo de los Residuos Sólidos del Cantón Ambato que trabaja en el mejoramiento de la eficiencia del servicio y la inclusión de proyectos de reciclaje.

En la parroquia Santa Rosa el Carro recolector cubre el 24%, el 58% es incinerada o se entierra, el 16% se la deposita en terreno baldío o quebrada y en un 2% en otra forma, que incluye reciclaje.

#### *Electricidad y telefonía*

Las instalaciones eléctricas alcanzan un servicio del 95,4% y 32,2 de la población dispone de servicio telefónico, en la parroquia disponen de este servicio 315 viviendas y no dispone 3.320 viviendas, existe una cabina telefónica en el centro de la parroquia.

### *Educación*

En el cantón Ambato la cobertura de Educación Pública es de 73,5% con un 62,0% en el área urbana y un 85,2% en el área rural. A nivel provincial Ambato tiene una tasa de analfabetismo del 7%.

Los niveles de instrucción presentan profundas inequidades: mientras en Ambato el 82% de la población tiene primaria completa, en las parroquias rurales este nivel ha sido alcanzado tan solo por un 20% a 30% de la población.

Respecto a la infraestructura educativa, en el cantón hay 241 planteles de nivel primario, de los cuales 178 son fiscales. En promedio, hay 180 alumnos por plantel y 21 alumnos por profesor: en total 43.582 alumnos de primaria. En secundaria hay 66 planteles con un promedio de 420 estudiantes y 24 alumnos por profesor: en total 27.704 alumnos de secundaria. Las escuelas incompletas son 22, ubicadas mayoritariamente en las parroquias rurales del cantón.

Las diferencias entre el área urbana y rural, se refieren en este caso tanto a la cobertura como a la calidad de la educación. En las áreas rurales se observan graves carencias de recursos e infraestructura, métodos de enseñanza y condiciones deficientes de aprendizaje. En estas áreas 4 de cada 5 escuelas son incompletas y 1 de cada 3 trabaja con un solo docente, que con excepciones no cumplen las cargas horarias. Al no ser ámbito de su competencia, el Municipio de Ambato ha intervenido de manera marginal en la educación a través de la dotación de infraestructura, especialmente aulas.

En la parroquia existen escuelas a nivel primario hispano, a nivel bilingüe tiene centros educativos comunitarios. El analfabetismo en la parroquia es de 1.754 siendo el 12.09% de los cuales 556 son hombres y 1.198 son mujeres la población.

*Agua Potable y Alcantarillado*

La cobertura del servicio de agua potable de red pública es del orden del 81.7% con una dotación de 200 lt/s. En el área urbana en sistema de agua potable alcanza un 98.2% de servicio mientras que en área rural el 64.4%.

**Tabla 6. Abastecimiento de agua en el área urbana y rural de la ciudad**

Tipos de Abastecimiento	Número de Viviendas					
	Área Urbana	%	Área Rural	%	Total	%
De red pública	44914	98,2	28088	64,4	73002	81,7
De pozo	128	0,3	1302	3,0	1430	1,6
De río, vertiente, acequia o canal	430	0,9	10392	23,8	10822	12,1
De carro repartidor	99	0,2	1603	3,7	1702	1,9
Otro (Agua lluvia/albarrada)	162	0,4	2199	5,0	2361	2,6
<b>Total</b>	<b>45733</b>	<b>100,0</b>	<b>43584</b>	<b>100</b>	<b>89317</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 INEC

La parroquia con respecto a las viviendas: 728 por tubería dentro de la vivienda 16,46%, 1.463 por tubería fuera de la vivienda 33,08 %, 207 por tubería fuera del terreno 4,68%, 1.235 no recibe agua por tubería 47.93, %

En lo que se refiere a eliminación de aguas residuales domésticas el 70.8 % del cantón tiene sistema de alcantarillado, con varias plantas de tratamiento primario en las zonas rurales, mientras que la descarga del área urbana no tiene planta de tratamiento, sin embargo existen ya los estudios para su construcción.

**Tabla 7. Eliminación de Aguas Servidas**

Tipos de eliminación	Número de Viviendas					
	Área Urbana	%	Área Rural	%	Total	%
Conectado a red pública de alcantarillado	44480	97,3	18737	43,0	63217	70,8
Conectado a pozo séptico	431	0,9	5465	12,5	5896	6,6
Conectado a pozo ciego	390	0,9	11938	27,4	12328	13,8
Con descarga directa a cuerpo de agua	184	0,4	414	0,9	598	0,7
Letrina	41	0,1	1878	4,3	1919	2,1
No tiene	207	0,5	5152	11,8	5359	6,0
<b>Total</b>	<b>45733</b>	<b>100</b>	<b>43584</b>	<b>100</b>	<b>89317</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 INEC

La mayoría de las industrias que se ubican en el cantón desfogon el producto de su proceso a la alcantarilla pública sin realizar ningún tratamiento, así como también lo hacen directamente al río.

La forma de eliminación de aguas servidas en la parroquia es conectado a la red pública de alcantarillado en un 18.35%, pozo ciego el 41,87%, pozo séptico el 12,15% y otras formas el 27,59 % de la población.

### *Salud*

La tasa de mortalidad infantil es de 18,53/1.000 nacidos vivos. Asciede a 69,15 en San Bartolomé de Pinllog, 66,67 en Constantino Fernández y a 57,47 en Augusto N. Martínez, como una constatación de las inequidades en las condiciones de vida de la población cantonal.



La provincia de Tungurahua y el cantón Ambato registran promedios más altos a los nacionales en la incidencia de desnutrición infantil, como causa de factores sanitarios, socioeconómicos, culturales, la mala alimentación y mal aprovechamiento de los productos locales, y la falta de control a los niños y niñas por parte de las familias. Las bajas coberturas de servicios de salud, la falta de educación para la salud, especialmente con mayor enfoque preventivo que curativo, y la escasa participación de la ciudadanía en los procesos y acciones en salud, son algunos de los factores que inciden en estos resultados. Las enfermedades que más afectan a los niños y niñas menores de un año, de 1 a 4 años y de 5 a 14 años, son las diarreicas, respiratorias agudas, intoxicaciones por alimentos, varicela y accidentes domésticos. Todas ellas pueden ser evitadas con tratamientos adecuados y en forma preventiva. A los jóvenes y adultos, a más de las enfermedades diarreicas y respiratorias, les afecta los problemas de violencia, accidentes terrestres, suicidios, salud reproductiva, comportamiento humano y otras enfermedades como la presión arterial.

A nivel rural, en parroquias como Quisapincha, Ambatillo, Pasa, San Fernando y Pilahuín, la población indígena - campesina registra altas tasas de morbilidad infantil, enfermedades diarreicas, respiratorias y parasitosis, debido a los altos niveles de desnutrición infantil, promiscuidad y hacinamiento.

De acuerdo con la Dirección de Salud de Tungurahua las enfermedades epidemiológicas han variado en los últimos 5 años, y en el caso de las enfermedades respiratorias han crecido en los últimos 9 años, registrándose el 67% en el 2007 y el 74% en el 2008, proyectándose un incremento porcentual de 7%, respecto de años anterior. Las principales causas han sido atribuidas a eventos eruptivos del volcán Tungurahua, variaciones climáticas, y contaminación ambiental por monóxido de carbono.

Como servicios públicos de salud, existen 4 Centros de Salud (3 en la ciudad de Ambato), 25 Subcentros, 25 Dispensarios y 2 Puestos de Salud.

Los servicios de menor complejidad se dan en los establecimientos ubicados en el área rural como son los puestos de salud, y subcentro de salud para la atención ambulatoria, se complementan con los centros de salud hospital y hospital base.

En la ciudad de Ambato se encuentra el Hospital Docente Regional "Ambato", el mismo que presta servicios en todas las áreas médicas, el Hospital del Seguro Social y el Hospital Municipal. A continuación se enlistan los principales servicios de salud del área urbana del cantón Ambato.

Las enfermedades más comunes que afectan a los pobladores de la parroquia son: gastrointestinales y respiratorias, existen sub. centros de salud en la parroquia (centro parroquial, Caserío el Quinche, San Pablo, Cuatro Esquinas en el barrio Miñarica San José); y su alimentación depende principalmente de la producción agrícola y pecuaria de la zona.

#### ***1.6.4. ECONOMÍA***

Ambato, capital de la provincia de Tungurahua, se caracteriza por tener una importante actividad comercial en el contexto nacional. La economía de la ciudad se basa fundamentalmente en actividades de industria, transporte, comercio, construcción y agricultura; además, se suma la pequeña industria, el turismo y otras actividades. Existe una producción abundante de cereales, legumbres, tubérculos, frutales y flores; la industria que se basa en productos textiles, actividades del cuero y calzado, carrocerías, avicultura, producción de alimentos y bebidas; el sector financiero y, los servicios localizados mayormente en la ciudad de Ambato.

Ambato es un importante centro comercial del país. El carácter comerciante de la provincia se explica por su ubicación estratégica, al cruce entre sierra y costa, sierra y oriente, y punto estratégico entre sierra norte y sur. La mayor parte de la actividad comercial es intraregional e intraprovincial,

En los últimos años el proceso eruptivo del volcán Tungurahua ha permitido la reactivación del sector turístico dado el interés por su avistamiento, con una repercusión mayor en la cercana ciudad de Baños contigua al volcán.

Actualmente, la Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES) definió las ciudades que servirán como sedes administrativas de las siete regiones creadas para reorganizar la gestión de la Función Ejecutiva. Dentro de este contexto Ambato sería

la capital de la región #3, que corresponde a las provincias centrales del Ecuador: Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza.

#### *Población Económicamente Activa*

La PEA es el principal indicador de la oferta de mano de obra en una sociedad. Las personas **económicamente activas** son todas aquellas que, teniendo edad para trabajar, están en capacidad y disponibilidad para dedicarse a la producción de bienes y servicios económicos en un determinado momento. Incluye a las personas que trabajan o tienen trabajo (**ocupados**) y a aquellas que no tienen empleo pero están dispuestas a trabajar (**desocupados**). Son **inactivos** en cambio, quienes no están en disponibilidad de trabajar ya sea por edad, incapacidad o decisión propia. Este indicador se lo calcula a partir de los 10 años.

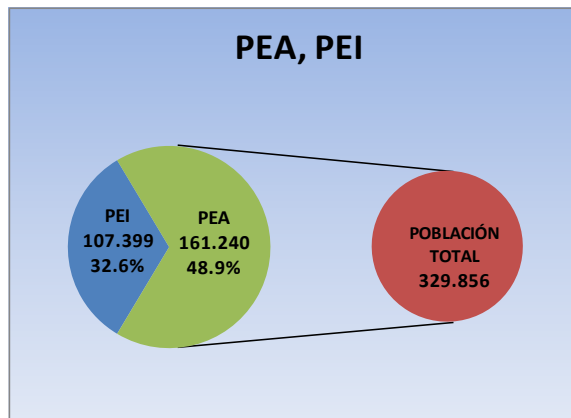
En la parroquia Santa Rosa las personas ocupadas son 6.580 (45.34%), cesantes 60 (0,41%) y 63 (0.43 %) buscan trabajo por primera vez, de aquí se presenta un alto porcentaje promedio de Migración de la población económicamente activa en un 70%, ya que de cada 100 habitantes, 70 migran entre ellos el 40% son mujeres y el 60% hombres, temporal por trabajo.

**Tabla 8. PEA, PEI y PET**

<b>Parroquia Rural</b>	<b>Condición de Actividad (10 y más años)</b>	<b>Total</b>
<b>SANTA ROSA</b>	PEA	6.703
	PEI	7.808
<b>CANTÓN AMBATO</b>	PEA	161.240
	PEI	107.399
	PET	268.639

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

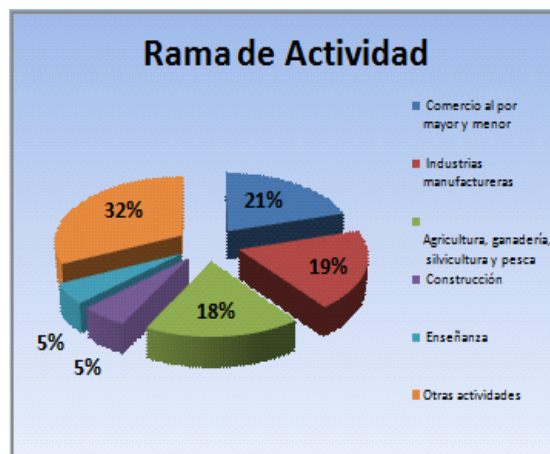
Gráfico 3. PEA y PEI



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

Según los datos del INEC la rama de actividad que abarca mayor número de personas es el Comercio al por mayor y menor con el 21%, seguido de las industrias manufactureras y de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; siendo estas tres actividades las que mayor número de personas agrupa.

Gráfico 4. Rama de Actividad Productiva



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

Tabla 9. Rama de Actividad Productiva del cantón Ambato

Rama de Actividad	Área Urbana	Área Rural	Total
<b>Comercio al por mayor y menor</b>	22.549	10.351	32.900
<b>Industrias manufactureras</b>	14.469	16.809	31.278
<b>Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</b>	2.043	26.773	28.816
<b>Construcción</b>	2.902	5.757	8.659
<b>Enseñanza</b>	6.436	1.775	8.211
<b>Transporte y almacenamiento</b>	4.074	3.494	7.568
<b>Actividades de alojamiento y servicio de comidas</b>	4.470	1.515	5.985
<b>No declarado</b>	2.553	3.352	5.905
<b>Otras actividades de servicios</b>	2.956	1.868	4.824
<b>Administración pública y defensa</b>	3.288	1.460	4.748
<b>Actividades profesionales, científicas y técnicas</b>	3.157	989	4.146
<b>Actividades de los hogares como empleadores</b>	2.141	1.792	3.933
<b>Actividades de la atención de la salud humana</b>	2.587	929	3.516
<b>Trabajador nuevo</b>	2.242	1.219	3.461
<b>Actividades financieras y de seguros</b>	1.366	664	2.030
<b>Información y comunicación</b>	1.379	398	1.777
<b>Actividades de servicios administrativos y de apoyo</b>	1.086	632	1.718
<b>Artes, entretenimiento y recreación</b>	628	140	768
<b>Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos</b>	261	249	510
<b>Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado</b>	275	117	392
<b>Explotación de minas y canteras</b>	160	102	262
<b>Actividades inmobiliarias</b>	101	19	120
<b>Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales</b>	3	3	6
<b>Total</b>	81.126	80.407	161.533

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

Entre los sectores económicos más importantes se detallan:

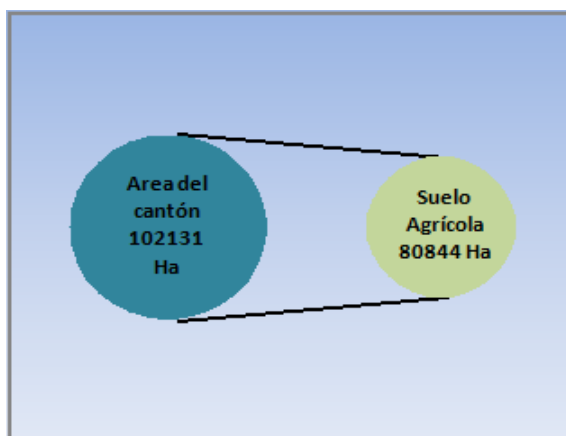
*Sector primario:*

La Provincia está dotada de ricos recursos naturales, posee óptimas condiciones climáticas, desde las llanuras hasta los páramos, alcanzando una biodiversidad y un suelo rico para diversos cultivos como tubérculos, hortalizas, verduras, flores y frutas; canteras de diversos minerales, acuicultura, ganadería. Este sector debe ser atendido como prioridad y, por tanto, sus autoridades locales, provincial, ONG deben mantener latente su apoyo al cuidado y protección de esta actividad.

Dentro del sector primario podemos considerar la producción agrícola, pecuaria y frutícola que principalmente se la realiza en las áreas rurales del cantón. Estos productos son comercializados en el Mercado Mayorista principalmente. La avicultura constituye también, otra actividad principal dentro de este sector.

El cantón Ambato tiene un área aproximada de 102.131 hectáreas, correspondiéndole al suelo agrícola 80.844 hectáreas, según el mapa de uso de suelo del Censo Agropecuario del año 2000; de éstas, 32.126 hectáreas se utilizan en actividades agrícolas, y 48.718 están dedicadas a actividades pecuarias.

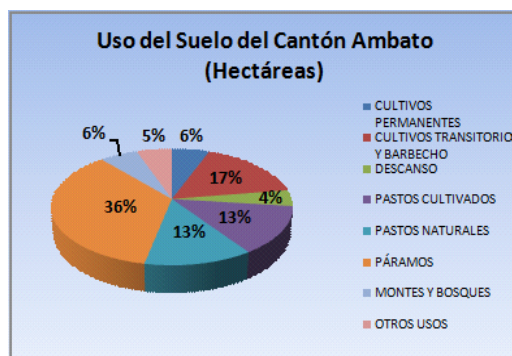
**Gráfico 5. Suelo Agrícola del Cantón**



Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 2000 - INEC

De acuerdo al Censo Agropecuario en el siguiente gráfico podemos apreciar que el 36% de la superficie del cantón corresponde a los páramos, siendo esta la mayor área de suelo en relación a otros usos.

**Gráfico 6. Uso del Suelo del Cantón Ambato**



Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 2000 - INEC

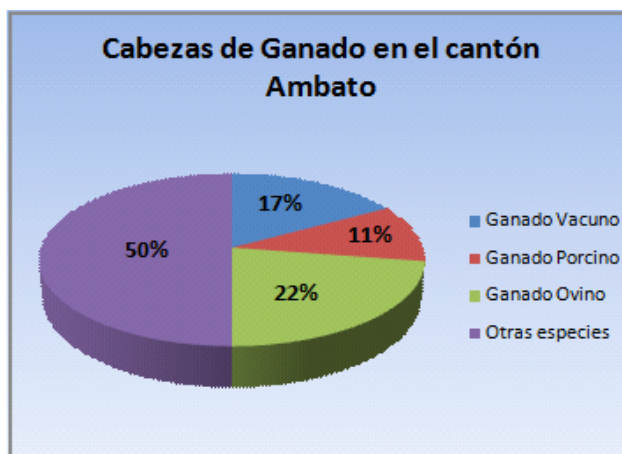
En nuestro cantón el 50% de ganado existente pertenece a otras especies dentro de estas están consideradas: el ganado asnal, caballar, mular, caprino, alpacas, llamas y especies menores como los cuyes y conejos, el 22% corresponde a ganado ovino, el 17% a ganado vacuno y finalmente el 11% a ganado porcino.

**Tabla 10. Cabezas de Ganado**

TIPO DE GANADO	CABEZAS DE GANADO	
	TUNGURAHUA	AMBATO
Ganado Vacuno	151.258	55992
Ganado Porcino	73863	36261
Ganado Ovino	90574	75366
Otras especies	315695	167619

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 2000 – INEC

**Gráfico 7. Cabezas de Ganado del Cantón Ambato**



Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 2000 – INEC

### *Sector secundario*

Dentro de este sector el industrial principalmente está enfocado a la elaboración de: textiles, alimentos, construcción, curtiembres, plantas de caucho, poliuretano, madera, plásticos, confección, químicos, balanceados, reencauche, comercializadoras, etc.

Otro sector industrial importante es el de la industria metal-mecánica dedicada a la manufactura de vehículos de transporte masivo.

Es importante resaltar que Ambato posee la fábrica de calzado más grande del país y una de las más importantes a nivel nacional, lo que ha permitido no sólo el crecimiento de esta actividad sino también va de la mano el desarrollo del sector turístico.

*Sector manufacturero:* El mercado para este sector tiene varias ventajas comparativas, su capacidad comercial, suficiente fuerza de trabajo y la facilidad de conectividad con otras regiones. Por giros de negocios la provincia produce en mayores proporciones las confecciones tanto textiles como en cuero, panificación, metal mecánica, tejidos, calzado, productos madereros, helados, productos en vidrio, aluminio, fibra, etc. Se debe cooperar y gestionar para que el gobierno nacional a través del MOP y empresas privadas concesionarias realicen el mantenimiento vial de la red nacional y las mantengan en perfecto estado, así mismo con el consejo provincial que se encuentra a cargo del sistema vial intercantonal y parroquial.

*Sector industrial:* Debido a la creciente demanda nacional e internacional y a los permanentes aumentos de precios externos, este sector ha sido estimulado para realizar inversiones en cemento, hormigón, calzado, transformadores eléctricos, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, lácteos, acero, papel, molinería, madereras, editoriales, curtiembres, balanceados, alimentos, metal mecánica, vidrio, textiles, construcción.

### *Sector terciario*

La característica principal de la economía ambateña es el comercio, que ha convertido a Ambato en la capital económica del centro del país y en una de las más importantes a nivel nacional.



Sector servicios: Este sector hasta hace pocos años era el menos explotado. Dentro de la provincia existe mayor potencial sobre todo en la parte comercial de bienes como textiles, calzado, repuestos automotrices, vehículos, artículos en cuero, turismo, servicios financieros, principalmente cooperativos, restaurantes. Aquí las cámaras de la producción en conjunto con los ministerios deben interactuar para fortalecer a sus asociados y promocionar ante el resto del país como un potencial del mercado nacional e internacional.

En virtud de la diversidad de bienes y servicios que oferta el cantón y la provincia, se puede asegurar que constituye el tercer polo de desarrollo territorial de la sierra y el cuarto a nivel nacional. Esto se puede justificar con las grandes inversiones que en los últimos años se han realizado sobre todo en actividades como la producción de acero, cemento, lácteos, metal mecánica, florícola; en el ámbito comercial, la gran inversión realizada en la construcción del Mall de Los Andes y la expansión de los concesionarios de vehículos. En lo referente al sector terciario, los servicios que se han incrementado en porcentajes importantes fueron, el turismo, el transporte, los servicios financieros y el comercio, argumentos suficientes para mantener y atraer la inversión en todas estas actividades.

El sector financiero considera a Ambato una zona clave para abrir sucursales y agencias debido al comercio de la ciudad.

El sector de la transportación cumple un rol fundamental en el desarrollo económico del cantón.

Según datos del Banco Central del Ecuador podemos evidenciar a la industria manufacturera, el transporte y el comercio como las actividades primordiales que caracterizan a nuestra provincia.

**Tabla 11. Principales Sectores Productivos Provincia de Tungurahua (2007)**

<b>Sector</b>	<b>Millones de dólares</b>
Industria y manufactura	271,8
Transporte	181,7
Comercio	181,1
Construcción	149,8
Agricultura y Ganadería	108,6

Fuente: Banco Central del Ecuador

### **Actividades Económicas de la Parroquia Santa Rosa**

**Producción Agrícola:** Cultivos andinos: como maíz, cebada, trigo, centeno, rábano, ayllu cepa (ajo), cebolla blanca y colorada zanahoria, y huertos frutales de claudias y manzanas.

**Producción Pecuaria:** Se dedican a la crianza de animales menores, aves de corral, ganado vacuno, porcino, caballar y lanar.

**Comercialización:** Su producción agropecuaria es expendida en mercado parroquial en las ferias de los días Sábados y Domingos, como también es comercializado en las plazas y mercados de la ciudad de Ambato.

### **1.6.5. ORGANIZACIÓN Y TEJIDO SOCIAL**

Para todo tipo de organización la base es la familia el punto de partida, la unión de familias da como resultado las comunas que son organizaciones de primer grado u organizaciones de base y en su mayoría se ubican en las aéreas rurales del cantón y su legalización o control lo tiene el MAGAP; dentro de este grupo que constituye el primer escalón ascendente organizativo tenemos:

- Asociaciones.- de acuerdo a sus fines pueden estar bajo la tutela del MIES, MIPRO, MAGAP, CODEMPE.

- Comités barriales, comités pro mejoras (urbanos, rurales)-MIES
- Comités de desarrollos comunitarios (urbanos, rurales) - MIES
- Club sociales, club deportivos (urbanos, rurales)- MIES, Ministerio del Deporte
- Cooperativas de ahorro y crédito- MIES
- Cajas de ahorro y crédito; en la actualidad existen pocas en el cantón y su control está bajo el CODEMPE.

Dentro de este nivel también agrupaciones barriales, agrupaciones de vecinos, agrupaciones de familias, directivas de conjuntos habitacionales; muchos de estos no tienen reconocimiento legal pero actúan de hecho mas no de derecho.

Organizaciones de segundo grado.- se forman con un mínimo de cinco organizaciones de base o primer grado jurídicas y se encuentran ubicadas por lo general en el sector rural; en la mayoría de parroquias existe este nivel de organizaciones; como ejemplo tenemos:

- Corporación de organizaciones campesinas. MIES- MIPRO
- Unión de organizaciones campesinas. MIES- MIPRO
- UNOCAM
- UNAPUCH
- UNAPUP

En el área urbana de Ambato como organizaciones de segundo grado tenemos:

- Asociación de profesores UTA
- Asociación de artesanos
- Federación de artesanos
- Cámara de Calzado
- Centro agrícola cantonal
- Colegio de Economistas
- Cámara de la Pequeña Industria de Tungurahua
- Comité de voluntariado de Tungurahua
- Corporación de fomento para la pequeña y mediana empresa- CORPOFIN
- Asociación de vendedores de los mercados.

Organizaciones de tercer grado o de integración.- actúan a nivel provincial y nacional se forman con un mínimo de cinco organizaciones de segundo grado; ejemplo:

- Federación de organizaciones campesinas. (Nivel provincial)
- Ecuarunari, CONAIE. (Nivel nacional).

La producción agrícola es el objetivo fundamental de las organizaciones asentadas a nivel rural, con trabajo comunitario, gran poder de gestión y convocatoria.

Principales Organizaciones de la Parroquia Santa Rosa:

Juntas administradoras de agua de riego y potable, Junta parroquial, Tenencia política, Liga deportiva parroquial, directivas barriales, Instituciones educativas, Comité pro mejoras parroquial

***Cultura e Identidad***

El cantón Ambato con una población total de 329.856, tiene como grupo étnico de mayor representatividad a los mestizos con 77,88%; en el área urbana con 44,06 % y en el sector rural con 33,82%.

**Tabla 12. Grupos Étnicos**

#	ETNIA	ÁREA URBANA	%	ÁREA RURAL	%	TOTAL	%
1	INDIGENA	4.486	1,36	47.320	14,34	51.806	15,7
2	AFROECUATORIANO /A	4.008	1,22	1.542	0,47	5.550	1,68
3	MONTUBIO/A	1.209	0,37	562	0,17	1.771	0,54
4	MESTIZO/A	145.337	44,06	111.562	33,82	256.899	77,88
5	BLANCO/A	9.783	2,97	3.498	1,06	13.281	4,03
6	OTRO/A	362	0,11	187	0,06	549	0,17

TOTAL	165.185	50,08	164.671	49,92	329.856	100.0
-------	---------	-------	---------	-------	---------	-------

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

La nacionalidad Kichwua de la sierra es la de mayor incidencia en el cantón con un 26,20%. En el área rural con un asentamiento de 22,94%; mientras que en el área urbana el porcentaje es menor 3,26%.

**Tabla 13. Etnia Indígena y sus Nacionalidades**

#	NACIONALIDAD	ÁREA URBANA	%	ÁREA RURAL	%	TOTAL	%
1	KICHUWA DE LA SIERRA	1.689	3,26	11.883	22,94	13.572	26,20
2	PURUHA	628	1,21	703	1,36	1.331	2,57
3	PANZALEO	191	0,37	1.506	2,91	1.697	3,28
4	KISAPINCHA	138	0,27	9.431	18,20	9.629	18,47
5	CHIBULEO	87	0,17	4.321	8,34	4.408	8,51
6	OTAVALO	77	0,15	46	0,09	123	0,24
7	TOMABELA	58	0,11	11.462	22,12	11.520	22,23
8	WARANKA	44	0,08	37	0,07	81	0,15
TOTAL		4.486	8,66	47.320	91,34	51.806	100,00

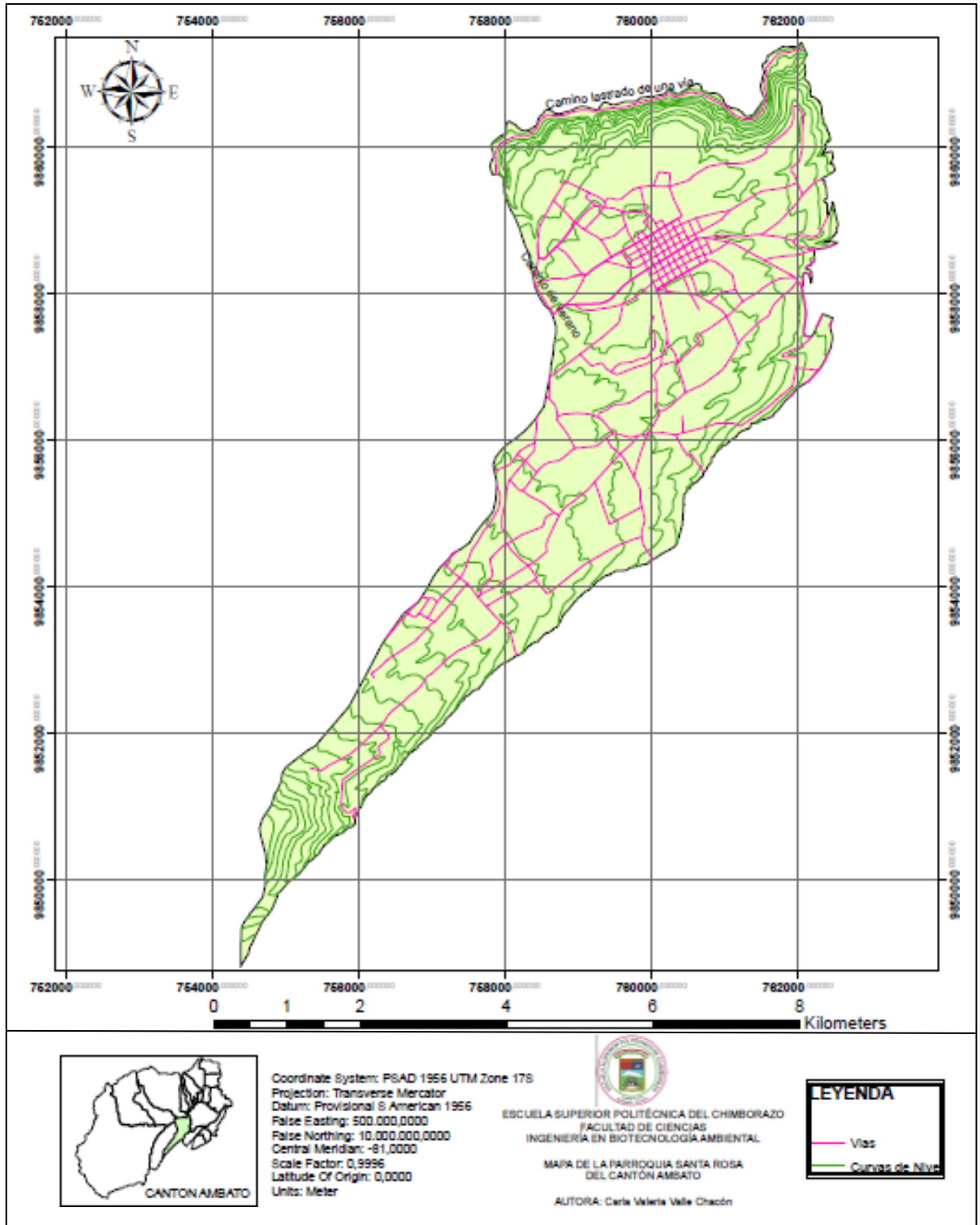
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

*Cultura e Identidad de la Parroquia Santa Rosa:*

En la parroquia sobre todo en las comunidades altas mantiene su vestimenta e idioma materno como también sus festividades y alimentación.

## ANEXO B

### Mapa Curvas de Nivel de la Parroquia Santa Rosa



**ANEXO C**

**Datos de los muestreos realizados en la Parroquia Santa Rosa**

**Cuadro 27. Fechas y Mediana de Peso obtenidos**

<b>SECTOR</b>	<b>Fecha de muestreo</b>	<b>Mediana Peso (Kg)</b>	
Barrios	1, 3, 8, 10, 15, 17, 22 y 24 de Julio 2013	0,036	
Caseríos	4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 y 26 de Julio 2013	0,008	
Comunidades	8, 15, 22 y 29 de Junio 2013	0,054	
Mercado	3, 4, 10, 11, 17, 18, 24 y 25 de Agosto 2013	0,062	
Escolar	5, 7, 12, 14, 19, 21, 26 y 28 de Agosto 2013	0,040	
Salud	5, 12, 19 y 26 de Agosto del 2013	0,034	
Industrial	5, 7, 12, 14, 19, 21, 26 y 28 de Agosto del 2013	0,027	
FUENTE: VALLE, Carla		Peso Kg (RS)=	0,036

**Cuadro 28. Volumen Residuos Sólidos Suelos**

<b>SECTOR</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Mediana</b>
Barrios	0,035	0,038	0,037	0,034	0,036
Caseríos	0,010	0,008	0,008	0,008	0,008
Comunidades	0,053	0,054	0,050	0,058	0,054
Mercado	0,073	0,061	0,063	0,056	0,062
Escolar	0,040	0,039	0,038	0,041	0,040
Salud	0,033	0,036	0,035	0,034	0,034
Industrial	0,027	0,029	0,028	0,025	0,027
FUENTE: VALLE, Carla				V m <sup>3</sup> (RS suelos)=	0,036

**Cuadro 29. Volumen Residuos Sólidos Compactados**

<b>SECTOR</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Mediana</b>
Barrios	0,0245	0,0269	0,0259	0,0240	0,025
Caseríos	0,0067	0,0059	0,0058	0,0056	0,006
Comunidades	0,0368	0,0381	0,0349	0,0408	0,037
Mercado	0,0510	0,0424	0,0444	0,0395	0,043
Escolar	0,0280	0,0276	0,0269	0,0288	0,028
Salud	0,0231	0,0249	0,0244	0,0235	0,024
Industrial	0,0189	0,0203	0,0193	0,0176	0,019
FUENTE: VALLE, Carla				V m <sup>3</sup> (RS compactados) =	0,025

**Cuadro 30. Densidad Residuos Sólidos Suelos**

<b>SECTOR</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Mediana</b>
Barrios	691,429	759,545	730,619	678,366	711,024
Caseríos	188,487	165,159	164,226	157,694	164,693
Comunidades	1039,476	1074,934	985,356	1151,449	1057,205
Mercado	1438,844	1197,171	1252,224	1114,124	1224,697
Escolar	790,338	778,208	760,479	813,665	784,273
Salud	651,306	701,693	687,697	664,369	676,033
Industrial	534,668	572,925	544,932	497,344	539,800
FUENTE: VALLE, Carla				$\delta \frac{Kg}{m^3}$ (RS sueltos) =	711,024



**Cuadro 31. Densidad Residuos Sólidos Compactados**

<b>SECTOR</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Mediana</b>
Barrios	987,197	1084,451	1043,151	968,546	1015,174
Caseríos	269,114	235,808	234,476	225,150	235,142
Comunidades	1484,126	1534,752	1406,856	1643,996	1509,439
Mercado	2054,329	1709,276	1787,879	1590,706	1748,578
Escolar	1128,415	1111,096	1085,783	1161,722	1119,756
Salud	929,910	1001,852	981,868	948,562	965,215
Industrial	763,379	818,001	778,034	710,089	770,706
FUENTE: VALLE, Carla				$\delta \frac{Kg}{m^3}$ (RS compactados) =	1015,174

## ANEXO D

## Resultados PPC Urbana y Doméstica en LAC. EVAL 2010

PAÍS	MICRO		PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		MEGA		PAÍS	
	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU
Argentina	0,66	0,92	0,68	1,06	0,8	1,02	0,78	1,41	..	..	0,77	1,15
Belice	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Bolivia	0,27	0,29	0,4	0,43	0,45	0,48	0,51	0,55	..	..	0,46	0,49
Brasil	0,49	0,87	0,54	0,86	0,66	0,85	0,78	1,31	0,91	1	0,67	1
Chile	0,75	1,28	0,76	1,43	0,8	1,21	0,86	1,12	..	..	0,79	1,25
Colombia	0,41	0,48	0,4	0,55	0,56	0,57	0,59	0,66	0,73	0,82	0,54	0,62
Costa Rica	-	1,21	-	0,75	-	0,89	-	1,2	..	..	-	0,88
Ecuador	0,41	0,54	0,45	0,66	0,59	0,68	0,73	0,85	..	..	0,62	0,71
El Salvador	0,3	0,48	0,42	0,64	0,58	0,94	0,58	1,74	..	..	0,5	0,89
Guatemala	0,36	-	0,42	0,5	0,52	0,62	0,5	0,62	..	..	0,48	0,61
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Honduras	0,27	-	0,37	-	0,67	-	0,94	-	..	..	0,61	-
Jamaica	0,6	-	0,64	-	0,83	-	0,95	-	..	..	0,71	-
México	0,32	0,53	0,47	0,78	0,49	0,83	0,75	1,1	0,65	1,34	0,58	0,94
Nicaragua	-	-	0,7	-	0,57	-	1	-	..	..	0,73	-
Panamá	0,46	0,54	0,57	1,11	0,59	0,96	0,5	1,6	..	..	0,55	1,22
Paraguay	0,63	0,72	0,63	0,86	0,72	1,02	0,83	1,28	..	..	0,69	0,94
Perú	0,33	0,53	0,41	0,63	0,51	0,67	0,48	0,85	0,43	0,81	0,47	0,75
Rep. Dom.	-	-	0,9	1	0,75	1,01	0,9	1,2	..	..	0,85	1,1
Uruguay	0,72	0,85	0,67	1,07	0,46	0,81	0,88	1,22	..	..	0,75	1,03
Venezuela	-	0,5	0,77	0,78	0,51	0,75	0,82	1,08	..	..	0,65	0,86
ALC	0,45	0,75	0,53	0,8	0,61	0,84	0,74	1,14	0,73	1,01	0,63	0,93

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 Micro: <15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande:  
 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes  
 - Información no disponible  
 .. Sin población de ese tamaño  
 RSD: Residuos sólidos domiciliarios; RSU: Residuos sólidos urbanos o municipales.

## ANEXO E

### Ficha Técnica de los carros recolectores Hino

La EPM de Gestión Integral de Desechos Sólidos de Ambato utiliza los carros de marca Hino.

“El recolector líder en el mercado tanto del sector público como empresas de recolección de basura. Estos equipos de saneamiento ambiental están concebidos con toda la tecnología presente con lo cual aseguran alto rendimiento con bajo costo de mantenimiento. Poseen una capacidad de compactación del 40 al 50%” (18)

#### Modelos:

#### **GH**

Capacidad 20 yd3

#### **FM**

Capacidad 25 yd3

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO	FC 9JUSA - 1018	GD 8JLSA - 1226	GH 8JMSA - 1726	FM 1JRUA - 2626	GH 8JGSD - 1726	FM 1JLUD - 2626
Configuración	4x2			6x4	4x2	6x4
<b>CAPACIDADES</b>						
Peso bruto vehicular	10,400 Kg.	12,000 Kg.	17,000 Kg.	26,000 Kg.	17,000 Kg.	26,000 Kg.
Peso chasis total aproximado	2,500 Kg.	3,800 Kg.	4,500 Kg.	6,500 Kg.	4,200 Kg.	6,500 Kg.
Capacidad de carga	8,000 Kg.	11,500 Kg.	12,500 Kg.	19,500 Kg.	12,800 Kg.	19,500 Kg.
Neumáticos	9.5R 17.5" 14 Lonas	255/70R 22.5" 14 Lonas	12R 22.5" 16 Lonas	11R 22.5" 16 Lonas	12R 22.5" 16 Lonas	11R 22.5" 16 Lonas
<b>MOTOR</b>						
Tipo	Diesel					
Sistema de inyección	Inyección electrónica de riel común			Control electrónico Tics	Inyección electrónica	Control electrónico Tics
Norma anticontaminación	Euro III			Euro II	Euro III	Euro II
Potencia máxima	180 HP @ 2,500 RPM	260 HP @ 2,500 RPM		260 HP @ 2,500 RPM		
Torque máximo	510 NM @ 1,500 RPM	745 NM @ 1,500 RPM		745 NM @ 1,500 RPM		
Cilindrada	5,123 CC	7,684 CC	7,684 CC	7,961 CC	7,684 CC	7,961 CC
<b>TRANSMISIÓN</b>						
Transmisión / Tipo	Manual					
Número de velocidades	6 velocidades adelante + 1 reversa adelante		9 velocidades adelante + 2 reversas			
<b>EMBRAGUE</b>						
Embrague tipo	Monodisco seco					
<b>EJES</b>						
Delantero	Tipo Viga Elliot "I" Inversa reforzada					
Trasero	Enteramente flotante reforzado					
<b>SUSPENSIÓN</b>						
Delantera	Sencillo flotante			Tipo tandem	Sencillo flotante	Tipo tandem
Trasera	Ballestas semielípticas con auxiliares			Ballestas tipo tandem	Ballestas semielípticas	Ballestas Tipo Tandem
Dirección	Dirección hidráulica					
<b>FRENOS</b>						
De servicio	Aire/hidráulico, doble circuito independiente		Frenos 100%Aire, doble circuito independiente			
Sistema frenos antibloqueo	Frenos con sistema ABS			N/A	Frenos con sistema ABS	N/A
De estacionamiento	Mecánico al eje de salida de la transmisión		Neumático a las ruedas posteriores			
De escape	Válvula electroneumática con restricción al escape					

## ANEXO F

### Guía para la Sociabilización

Dentro de la sociabilización se tomarán principales temas que son:

- ✓ ¿Qué es un Plan de Manejo de Residuos Sólidos?
- ✓ Reciclaje
- ✓ Clasificación básica de los residuos sólidos
- ✓ Alternativas de manejo de residuos sólidos

Aquí se describe brevemente cada ítem donde se puede contar con el departamento de gestión ambiental del GADMA o del GAD Provincia de Tungurahua:

#### **Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Un PMRS es un plan donde se describe de manera detallada todas las acciones para prevenir, controlar, corregir los efectos negativos que pueda tener el mal manejo de los residuos sólidos ya sea al ambiente o a la salud.

#### **Reciclaje**

El Reciclaje es una manera de transformar materiales usados, que de otro modo serían simplemente desechos, en recursos muy valiosos. La recopilación de botellas usadas, latas, periódicos, etc. son reutilizables y de allí a que, llevarlos a una instalación o puesto de recogida, sea el primer paso para una serie de pasos generadores de una gran cantidad de recursos financieros, ambientales y cómo no de beneficios sociales. (17)

#### **Clasificación de los Residuos**

**Residuo orgánico:** por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de cocina, huesos, frutas, verduras, cáscaras, entre otros

**Residuo inorgánico:** como por ejemplo: bolsas, empaques y envases de plástico, vidrio, papel, cartón, metales, artículos de oficina, cerámica, clavos, ropa, zapatos, periódico, latas de aluminio, plásticos, cartón, papel, vidrio.

**Residuos peligrosos:** aquí podemos encontrar pilas, baterías, sustancias químicas, inyecciones, entre otros.

### Alternativas de manejo de Residuos Sólidos

Dentro del Pm se dio una alternativa que es la venta de los residuos reciclables pero podemos considerar una diferente como es la fabricación de manualidades, juguetes, adornos con diversos materiales.



FUENTE: [http://manualidades.facilísimo.com/foros/objetos-decorativos/reciclaje-para-crear-objetos-decorativos\\_628532.html](http://manualidades.facilísimo.com/foros/objetos-decorativos/reciclaje-para-crear-objetos-decorativos_628532.html)



FUENTE: <http://manualidadesparaninos.biz/hucha-con-botella-de-plastico/>











## ANEXO K

### Tiempos de Incubación y Crecimiento de la Mosca

Tabla N° 19. Tiempos de Incubación y Crecimiento de la Mosca

<b>TEMPERATURA</b>	<b>HUEVO A PUPA (días)</b>	<b>HUEVO A ADULTA (días)</b>
12°C - 20 °C	10,1	20,5
21°C - 28 °C	5,6	10,8
28°C - 35 °C	5,6	8,9

FUENTE: Organización Panamericana de la Salud.

ANEXO L

Folletos Gratuito del Programa de Educación Ambiental del GAD Provincia de  
Tungurahua



**Folleto Gratuito del Programa de Lombricultura Constante del GAD Provincia  
de Tungurahua**



**ANEXO M**

**Presupuesto Detallado del Plan del Manejo de Residuos Sólidos de la Parroquia  
Santa Rosa**

**Cuadro 32. Presupuesto detallado**

<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Capacitadores	4	380,00	1520,00
Viáticos (transporte y alimentación)	4	120,00	480,00
Esferos, papeles, marcadores.	10000	0,46	4600,00
Trípticos	15000	0,08	1200,00
Afiches del PM de Residuos Sólidos	1000	0,15	1000,00
Fotografías, material de apoyo	4	200,00	800,00
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			9600,00
<b>PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Fiscalizadores/ Capacitadores	2	380,00	760,00
Volantes	15000	0,04	600
Fundas de Basura	30000	0,04	1200,00
Recipientes de Basura respectivamente señalados, en diferentes caseríos y comunidades	10	350,00	3500,00
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			6060,00

<b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, FRECUENCIA Y TRANSPORTE</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Costo de diesel para la nueva ruta y frecuencia mensual	152 km.	0,17	25,84
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			25,84*

\*No se tomo en consideración los sueldos de los trabajadores de los carros recolectores, ya que es un rubro que maneja a parte el EPM GIDSA.

<b>PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Fiscalizador/ Capacitador	2	380,00	760,00
Transporte de Residuos Sólidos Inorgánicos a Centros de Reciclaje	50 Km	0.24	12,00
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			772,00
<b>PROGRAMA DE REFORZAMIENTO INSTITUCIONAL</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Fiscalizadores/ Capacitadores	2	380,00	760,00
Fundas de Basura	10000	0,04	400,00
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			1160,00

<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Certificados de Salud para los trabajadores del PMRS	8	10,00	80,00
Equipo de seguridad para disposición final	4	32,00	128,00
Señales de prohibición	40	10,00	400,00
Señales de advertencia	20	10,00	200,00
Señales de salvamento	80	10,00	800,00
Señales de riesgos contra incendios	20	10,00	200,00
Instalación de la señalética	20	40,00	800,00
Extintores CO2 tipo BC de 20 libras para los lugares de acopio	20	175,00	3500,00
Botiquín para los lugares de acopio	20	48,00	960,00
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			7268,00
<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (\$)</b>	<b>VALOR TOTAL (\$)</b>
Fiscalizadores/ Capacitadores	4	380,00	1520,00
Fundas de Basura	30000	0,04	1200,00
<b>COSTO DEL PROGRAMA</b>			2720,00
<b>COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>			27605,84



## ANEXO N

### Registro Fotográfico

**Fotografía 1. Muestreo en comunidades**



**Fotografía 2. Pesaje de Residuos Sólidos en Comunidades**





**Fotografía 3. Pesaje de Residuos Sólidos en Caseríos**



**Fotografía 4. Pesaje de Residuos Sólidos en Barrios**



**Fotografía 5. Carro Recolector en Barrios**



**Fotografía 6. Mercado de Santa Rosa**

