



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA Y BIOMEDICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Quitumbe, provincia Pichincha cantón Quito.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORA: Núñez Mera, Andrea Carolina

DIRECTOR: Villa Achupallas, Mercedes Alexandra, M. Sc.

CENTRO UNIVERSITARIO QUITO

2018



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Loja, octubre del 2018

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Mgtr.

Mercedes Alexandra Villa Achupallas

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación: Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Quitumbe, provincia Pichincha, cantón Quito realizado por Andrea Carolina Núñez Mera, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, septiembre 2018

Atentamente

F)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo Andrea Carolina Núñez Mera declaro ser autor(a) del presente trabajo de titulación: Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Quitumbe, provincia Pichincha cantón Quito, de Titulación de Ingeniería Ambiental, siendo la Mgtr. Mercedes A. Villa Achupallas directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico vigente de la Universidad Técnica de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

f.

Autor: Núñez Mera Andrea Carolina

Cédula: 1721040143

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mis hermanos que siempre han estado junto a mí y brindándome su apoyo y sobre todo la confianza.

Andrea Núñez

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermanos, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A la Universidad Técnica Particular de Loja por ser guía y dirección en mi carrera universitaria.

A la Mgtr. Mercedes Alexandra Villa, por su confianza, comprensión y guía para la realización de este trabajo.

Andrea Núñez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA	i
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	5
CAPITULO I : MARCO TEÓRICO	6
1.2 Residuos o desechos	7
1.2.1 Residuos sólidos urbanos.....	7
1.2.2 Residuos sólidos urbanos o municipales.	7
1.3 Clasificación de los residuos sólidos.....	7
1.4 Composición de los residuos sólidos	9
1.5 Propiedades de los residuos sólidos.....	10
1.5.1 Propiedades físicas.	10
1.5.2 Propiedades químicas.	10
1.5.3 Propiedades biológicas.....	11
1.6 Gestión integral de los residuos.....	11
1.7 Elementos de la gestión integral de residuos sólidos urbanos	11
1.7.1 Generación de residuos.....	12
1.7.2 Almacenamiento y procesamiento.	12
1.7.3 Recolección.....	14
1.7.4 Transferencia y transporte.....	15
1.7.5 Procesamiento y recuperación.	15
1.7.6 Disposición final.....	15
1.8 Jerarquía de la gestión de residuos sólidos.	15
1.9 Manejo integral y sustentable de los residuos sólidos.....	17
1.10 Situación de gestión integral de residuos sólidos del Ecuador.....	18
1.11 Marco Legal.....	19
1.11.1 Constitución de la república del Ecuador.....	19

1.11.2	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente libro VI.	20
1.11.3	Ley de Gestión Ambiental, (2004)	20
1.11.4	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	20
1.11.5	Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización	21
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS		22
2.1	Área de estudio	23
2.2	Límites	23
2.3	Características de la zona de estudio	23
2.4	Metodología	24
2.4.1	Evaluación del sistema actual	24
2.4.2	Entrevistas	24
2.4.3	Encuestas	24
2.4.4	Visitas de observación	27
2.5	Caracterización de Residuos Sólidos	27
2.5.1	Número de muestras	27
2.5.2	Determinación de la generación per cápita y el total diario de residuos sólidos	30
2.5.3	Determinación de la composición física de los residuos sólidos	30
2.5.4	Cálculo del volumen y densidad de los residuos sólidos	32
CAPITULO III: RESULTADOS		34
3.1	Resultado del levantamiento de información visual	35
3.2	Análisis de las encuestas aplicadas a la parroquia Quitumbe	36
3.3	Sistema actual de gestión de residuos sólidos	37
3.3.1	Generación de los residuos	37
3.3.2	Segregación y Almacenamiento de Residuos	39
3.3.3	Recolección y transporte de Residuos Sólidos	44
3.3.4	Aprovechamiento de residuos en la parroquia Quitumbe	51
3.3.5	Disposición Final	53
3.4	Generación per cápita de residuos sólidos	59
3.5	Proyección de la población y GPC	60
3.6	Composición de los residuos sólidos	61
3.7	Análisis FODA	63
3.8	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	65
3.8.1	Programa N°1: Fortalecimiento Institucional entre Municipio y la ciudadanía (líderes barriales)	66
3.8.2	Programa N°2: Educación Ambiental	66

3.8.3 Programa N° 3: Segregación y almacenamiento	68
3.8.4 Programa N° 4: Aprovechamiento de residuos sólidos.	69
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	73
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E IMAGENES

Tabla 1. Clasificación general para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:	13
Tabla 2. Clasificación específica por colores de los recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos se define de la siguiente manera:	14
Tabla 3. Cálculo de la población futura	25
Tabla 4. Nivel de confianza.....	26
Tabla 5. Parámetros utilizados para el cálculo de encuestas	26
Tabla 6. Cronograma de desarrollo de jornadas de muestreo.....	28
Tabla 7. Cálculo de la generación per cápita en la parroquia Quitumbe	59
Tabla 8. Proyección de generación de residuos sólidos en 15 años	61
Tabla 9. Composición de residuos sólidos de la parroquia Quitumbe	62
Tabla 10. Estrategias de análisis FODA.....	65
Gráfico 1. Composición Física Típica de desechos sólidos del DMQ.....	10
Gráfico 2. Sistema de ingeniería para el manejo de los residuos sólidos	12
Gráfico 3. Pirámide de jerarquización de la gestión de residuos sólidos	16
Gráfico 4. Manejo integral de residuos.....	18
Gráfico 5. Modelo de Gestión de Residuos Sólidos	19
Gráfico 6. Método de cuarteo.....	31
Gráfico 7. Composición típica de los residuos sólidos en zonas urbanas.....	37
Gráfico 8. Composición típica de los residuos sólidos en zonas urbanas.....	38
Gráfico 9. Población capacitada en temática de residuos en el último año.	38
Gráfico 10. Calificación del manejo intradomiciliario de residuos sólidos	39
Gráfico 11. Uso de contenedores en la parroquia Quitumbe.....	40
Gráfico 12. Segregación domiciliaria de residuos en la parroquia Quitumbe.....	41
Gráfico 13. Justificación para no segregar residuos.....	42
Gráfico 14. Población comprometida a participar de capacitación	43

Gráfico 15. Calificación del servicio de barrido de calles.....	45
Gráfico 16. Servicio de recolección.....	46
Gráfico 17. Problemas que atentan contra el servicio de recolección	49
Gráfico 18. Evaluación del horario de recolección de residuo	50
Gráfico 19. Sugerencias para mejorar el servicio de recolección	51
Gráfico 20. Aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos en la parroquia Quitumbe.....	52
Gráfico 21. Lugar de traslado de residuos sólidos	53
Gráfico 22. Datos obtenidos bajo la realización de encuestas	62
Imagen 1. Encuesta realizada a los moradores de la parroquia.....	25
Imagen 2. Entrega de kit.....	28
Imagen 3. Recolección de muestras en jornadas de muestreos	29
Imagen 4. Acopio de muestras recolectadas	29
Imagen 5. Caracterización de los residuos	31
Imagen 6. Cálculo de volumen y densidad de los residuos	33
Imagen 7. Disposición de los desechos en las vías	35
Imagen 8. Barrido manual de las principales vías.....	36
Imagen 9. Falta de contenedores en la parroquia	44
Imagen 10. Barrido manual de principales vías.....	45
Imagen 11. Observación de contenedores en pocos barrios.....	47
Imagen 12. Camión recolector	47
Imagen 13. Momento de recolección en la parroquia Quitumbe	48
Imagen 14. Recicladores informales.....	52
Imagen 15. Relleno Sanitario Inga.....	54
Imagen 16. Relleno Sanitario Inga.....	55
Imagen 17. Piscina de tratamiento de lixiviados.....	56
Imagen 18. Estación de Transferencia Sur	56
Imagen 19. Estación de Transferencia Sur	57
Imagen 20. Estación de Transferencia Norte	58
Imagen 21. Material reutilizable	59

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Aplicada	76
Anexo 2. Plano de la Parroquia Urbana Quitumbe.....	78
Anexo 3. Norma NMX-AA-61-1985	80
Anexo 4. Norma NMX-AA-19-1985.....	94
Anexo 5. Norma NMX-AA-15-1985.....	98
Anexo 6. Presupuestos.....	102
Anexo 7. Autorización de Administración Zonal Quitumbe.....	103

RESUMEN

Para el desarrollo de la presente investigación se plantearon algunos objetivos entre ellos realizar la evaluación del manejo de residuos sólidos mediante el uso de herramientas para el levantamiento de información como encuestas, entrevistas y visitas de observación con la finalidad de identificar las principales problemáticas de la zona. Así también realizar la caracterización de los mismos y en función de estos resultados se propuso el plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Quitumbe, cantón Quito, provincia Pichincha en Ecuador.

Como resultados del estudio se determinó de un total de 243 muestras la tasa de generación per cápita promedio la cual fue 0.58 kg/hab/día y se logró identificar la composición de los residuos generados por un 63% residuos orgánicos, seguidos de un 14.63% plásticos, 6,26% sanitarios, 5.9% papel, 4% cartón y por último otros (tela, pilas, vidrio, caucho) 6.87% de generación.

Considerando los resultados encontrados el plan de gestión integral de residuos sólidos se encuentra conformado por cuatro programas enfocados a el Fortalecimiento Institucional, Educación Ambiental, Segregación, Almacenamiento y Aprovechamiento de Residuos Sólidos, todo esto con el fin de contribuir al mejoramiento de condiciones higiénico-sanitarias y a la protección del medio ambiente.

Palabras clave: residuos sólidos, segregación, almacenamiento, aprovechamiento, generación

ABSTRACT

For the development of the present investigation, some objectives were proposed among them to perform the evaluation of solid waste management by using tools for the collection of information such as surveys, interviews and observation visits in order to identify the main problems in the area. As well as carrying out the characterization of the same and based on these results, the integral solid waste management plan was proposed for the Quitumbe parish, Quito canton, Pichincha province in Ecuador.

As a result of the study, the average per capita generation rate was determined from a total of 243 samples, which was 0.58 kg / inhabitant / day, and the composition of the waste generated by 63% organic waste was identified, followed by 14.63% plastics, 6.26% sanitary, 5.9% paper, 4% cardboard and finally others (cloth, batteries, glass, rubber) 6.87% generation.

Considering the results found, the integral solid waste management plan is comprised of four programs focused on Institutional Strengthening, Environmental Education, Segregation, Storage and Use of Solid Waste, all with the aim of contributing to the improvement of sanitary and hygienic conditions and to the protection of the environment.

Keywords: solid waste, segregation, storage, exploitation, generation

INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre habita la Tierra se ha relacionado con su entorno para sobrevivir y satisfacer sus necesidades, generando una inmensa cantidad de desechos, entre ellos los residuos sólidos, empeorada por el acelerado crecimiento poblacional (Sosa, 2011).

En general, los residuos sólidos provocan impactos negativos sobre el medio ambiente, siendo la salud humana la de mayor afectación, sobre todo a personas que están en contacto con los residuos generados.

Estos impactos negativos se producen por el contacto directo con elementos peligrosos que causan lesiones y enfermedades. Los residuos sólidos también se convierten en el hábitat perfecto para la proliferación de vectores y transmisores de enfermedades como moscas y roedores (Penido, 2006).

El Distrito Metropolitano de Quito posee una gran infraestructura urbana y un desarrollo socio - económico altamente dinámico.

Sus características demográficas, sumado a una diversidad social, económica y cultural y la existencia de una fuerte demanda de servicios básicos, entre ellos la recolección y disposición de los desechos que genera, hacen que la producción de Residuos Sólidos (RS) en el DMQ sea heterogénea, con marcadas diferencias en la generación de RS. Por ejemplo, en la Zona Norte de la ciudad, se evidencia una mayor producción de desechos inorgánicos (plástico, papel, cartón, vidrio, etc.) y un comportamiento diferente en la Zona Sur, que se caracteriza por una mayor concentración de desechos orgánicos (Pazmiño M. 2012)

La población del Ecuador según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 era de 14.483.499 millones de habitantes, registrándose que un 77% de los hogares elimina la basura a través de carros recolectores y el restante 23% la elimina de diversas formas, así por ejemplo la arroja a terrenos baldíos o quebradas, la quema, la entierra, la deposita en ríos acequias o canales, etc.

Solo el 28% de los residuos son dispuestos en rellenos sanitarios, sitios inicialmente controlados que con el tiempo y por falta de estabilidad administrativa y financiera, por lo general, terminan convirtiéndose en botaderos a cielo abierto.

El 72% de los residuos restante es dispuesto en botaderos a cielo abierto (quebradas, ríos, terrenos baldíos, etc.), que provocan inconvenientes e impactos de diferente índole como taponamiento de cauces de agua y alcantarillados, generación de deslaves, proliferación de insectos y roedores; que traen consigo problemas ambientales y de salud a la población.

Actualmente la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por lo que se requiere de un manejo integral planificado de los residuos.

Bajo este contexto en el Ecuador el Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, en abril del año 2010, crea el Programa Nacional Para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIRS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del país, con un enfoque integral y sostenible; con

la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados.

Actualmente el programa ha iniciado una nueva etapa que ha supuesto la ampliación del plazo de ejecución hasta el año 2017, para el cual el objetivo es realizar el cierre técnico de los botaderos a cielo abierto del país (PNGIDS, 2010). Cabe mencionar que El COOTAD en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos

El Distrito Metropolitano de Quito, área a la que pertenece la parroquia Quitumbe cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos el cual es realizar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los RS conforme los lineamientos dispuestos por la Autoridad Ambiental y Sanitaria Nacional, ya sea por gestión directa, contando con el Permiso Ambiental respectivo, o a través de gestores externos, bajo la responsabilidad del Gobierno Municipal (Plan Maestro de Gestión Integral, 2012). Con la estrategia establecida se contribuye a la preservación del medio ambiente y la creación de una nueva cultura en la población ante el manejo de residuos sólidos.

Viendo ese tipo de situaciones, en el presente estudio se analizara la situación actual de la parroquia Quitumbe ubicada al sur del cantón Quito, el cual carece de un plan de gestión de residuos sólidos y se pretende mejorar la calidad de vida, sus aspectos ambientales y sanitarios donde adecúe a las necesidades de la gente, con el espacio natural y antrópico que comulgue en una visión de sinergia y optimización de recursos.

Por plan de manejo o plan de gestión de residuos se entiende que es el conjunto de operaciones encaminadas a darles un destino adecuado a los residuos dependiendo de sus características que incluye entre otras operaciones de generación, recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final. (Beancourt & Pineda 2010)

Este estudio permitirá identificar las deficiencias existentes sobre el manejo de los residuos sólidos y sin duda contar con un documento de utilidad, que sirva como un aporte, para las autoridades, locales que tienen directamente la competencia del manejo de residuos sólidos y con el actual conocimiento planificar actividades encaminadas a mejorarla gestión de residuos en la parroquia.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la parroquia Quitumbe

Objetivos específicos:

1. Evaluar el sistema actual de los residuos sólidos generados en la parroquia Quitumbe.
2. Caracterizar los tipos de residuos sólidos que se generan en la parroquia, mediante un muestreo general y diferenciado.
3. Elaborar un plan de gestión de residuos sólidos para la parroquia Quitumbe.

CAPITULO I : MARCO TEÓRICO

1.1 Residuos sólidos

Se entiende por desecho "todo sólido todo no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales de establecimientos hospitalarios o no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros." (TULSMA, 2003)

"Los residuos sólidos comprende a todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos." (Tchobanoglous G., *et. al.*, 1998, p. 3)

Para el desarrollo de este trabajo el significado de residuo sólido es definido como un material que se desecha después de que haya realizado su trabajo o cumplido con su misión ya que ha perdido su valor para quien lo generó.

1.2 Residuos o desechos

Según el Texto Unificado de Legislación Ambiental libro VI, Anexo 6; en residuo o desecho es: "Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles." (TULSMA 2003)

1.2.1 Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos son resultado de actividades cotidianas estos incluyen papel y plástico generalmente producidos en casa o en oficinas; la ceniza, restos de material maderable y no maderable producidos por la industria los desperdicios alimenticios de domicilios y restaurantes, hojas y pasto cortado en parques, desperdicios médicos hospitalarios y escombros de demolición. Todos estos pasan a ser desperdicios cuando ya no se les encuentra valor. (Mihelcic, 2012)

1.2.2 Residuos sólidos urbanos o municipales.

Son los residuos generados en las casas, habitaciones o departamentos; comercios en los cuales podemos nombrar tiendas, restaurantes o mercados; áreas abiertas o verdes como parques o jardines y en instalaciones de plantas de tratamiento de aguas. (Arellano, 2011)

1.3 Clasificación de los residuos sólidos

Existen diferentes criterios para las clasificaciones de los residuos sólidos, sin embargo se va a citar las principales establecidas en el Ecuador por la autoridad ambiental y las establecidas para el Distrito Metropolitano de Quito.

Según el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano para efectos de planes de gestión integral de residuos sólidos es necesario clasificar a los residuos en dos tipos (MAE, PNGIDSS, 2010):

- **Residuos Sólidos Urbanos.**- Es todo residuos sólidos que resulta de las actividades cotidianas que se realizado dentro del perímetro urbano de una ciudad y que sean procedentes de domicilios, industrias y comercio.
- **Residuos Sólidos Especiales.**- Incluyen residuos tóxicos y peligrosos que puedan originar contaminados químicos y biológicos como escombros y hospitalarios.

Será útil definir los varios tipos de sólidos que son producidos.(Tchobanoglous G., *et.,al.*, 1998, p. 63)

- **Desechos de alimentos:** son los residuos de animales frutas o vegetales que resultan del manejo, preparación, enfriamiento e ingestión de alimentos. La característica más importante de estos desechos es que son altamente putrescibles y se descomponen rápidamente, en especial en clima cálido. A menudo, la descomposición conducirá al desarrollo de olores ofensivos.
- **Basura o escombros:** La basura o escombros consisten en desechos sólidos combustibles y no combustibles de casas, instalaciones, actividades comerciales, etc., excluyendo desechos de alimentos u otros materiales altamente putrescibles. Típicamente, los desperdicios combustibles consisten de materiales como papel, cartón, plásticos, textiles, caucho, cuero, madera, muebles y corte de jardines. Los desperdicios no combustibles consisten en artículos como vidrio loza, envases de hojalata, aluminio, metales ferrosos y no ferrosos y tierra.
- **Cenizas y residuos:** materiales que resultan de quemar madera, carbón, coque y otros desechos combustibles en casas, tiendas, instituciones e instalaciones industriales y municipales para calefacción, cocción y disposición de desechos combustibles, se clasifican como cenizas y residuos
- **Desechos de Demolición y Construcción:** Los desechos de edificios demolidos y otras. Remodelación y reparación de residencias individuales, edificios comerciales y otras estructuras se clasifican como desechos de la construcción.
- **Desechos Especiales.** Desechos como los del barrido de calles, desperdicios a lo largo de carreteras, desechos de recipientes municipales de desperdicios

escombros de cuencas, animales muertos y vehículos abandonados, se clasifican como desechos especiales

- **Desechos de Plantas de Tratamiento:** Los desechos sólidos y semisólidos de instalaciones de tratamiento de aguas, aguas residuales y desechos industriales se incluyen en esta clasificación; las características específicas de estos materiales varía dependiendo de la naturaleza del proceso de tratamiento. Actualmente; su recolección no está a cargo de la mayoría de las agencias municipales responsables del manejo de los desechos sólidos. En el futuro, sin embargo, se anticipa que su disposición llegará a ser un factor importante en cualquier plan de manejo de desechos sólidos.
- **Desechos Agrícolas:** Los desechos y residuos que resultan de diversas actividades agrícolas, como los de la siembra y cosecha de surcos, campos y árboles y cultivos de vid, la producción de leche, la producción de animales para sacrificio y la operación de corrales se llaman colectivamente Desechos Agrícolas.
- **Desechos Peligrosos:** Los desechos químicos, biológicos, inflamables, explosivos o radioactivos que plantean un peligro sustancial para la vida humana, de las plantas o animal; inmediatamente en el tiempo, se clasifican como peligrosos. Corrientemente, estos desechos se presentan en forma de líquidos, pero con frecuencia se encuentran en forma de gases, sólidos o lodos; en todos los casos, estos desechos deben ser manejados y dispuestos con gran cuidado y precaución.

1.4 Composición de los residuos sólidos

Según Simon-Vemot (2010) la composición de los residuos sólidos depende mucho de factores externos tales como la época del año, es decir, las estaciones que incrementan o disminuyen el consumo de ciertos productos: festividades, el nivel y modo de vida de la población, el clima entre otras; de tales actividades depende que se genere más o menos ciertos tipos de residuos.

Según Guerra (2013) en los centros urbanos por lo general se generan los siguientes tipos de residuos sólidos:

- **Orgánicos:** residuos con alto contenido de humedad, principalmente sobras de comida, cascaras de fruta, carnes, et.
- **Inorgánicos:** plástico, papel, cartón, vidrio, metal, madera, lata, textiles.
- **Inertes:** huesos, tierra, materiales de construcción.
- **Inservibles:** aquellos provenientes de los servicios higiénicos.

En el año 2007, EMASEO realizó un Diagnóstico de Residuos Sólidos Urbanos en el DMQ, con el fin de conocer el comportamiento actual de la generación de los

residuos en la ciudad. En la figura inferior se muestran los datos consolidados de generación de residuos sólidos encontrados en el proceso de caracterización en todo el DMQ.

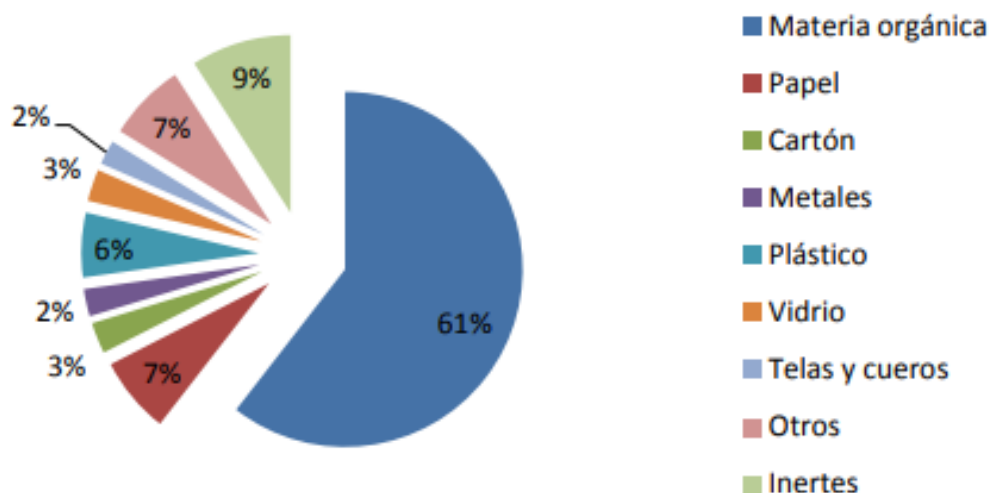


Gráfico 1. Composición Física Típica de desechos sólidos del DMQ
Fuente: EMASEO, 2007
Elaborado por: Andrea Núñez

1.5 Propiedades de los residuos sólidos

1.5.1 Propiedades físicas.

La información sobre las propiedades físicas es importante a la hora de evaluar las necesidades y características del equipamiento, sistemas, planes y programas de manejo de los residuos sólidos en especial en lo que tiene que ver con la disposición e implementación de un sistema de recuperación de energía (Arellano & Guzmán, 2011)

Las propiedades físicas de los residuos sólidos hacen referencia a los componentes individuales de éstos, es decir: el tamaño de la partícula, el contenido de la mezcla y la densidad de los materiales (Arellano & Guzmán, 2011)

La densidad es uno de los aspectos más relevantes, la cual indica la cantidad de residuos que puede estar contenida en un determinado volumen (Tapia, 2015). Es importante también mencionar el volumen, el contenido de humedad, la compresibilidad y la permeabilidad, que son factores que se deben evaluar y tener en cuenta para el manejo de los residuos, ya que éstos se ven altamente afectados por las condiciones climáticas del medio (Simon-Vimot, 2010)

1.5.2 Propiedades químicas.

Estas propiedades son importantes a la hora de establecer alternativas de procesos y opciones de recuperación de energía (compostaje y biogás), en las cuales se toma en cuenta: cantidad de materia volátil, cenizas totales, porcentaje de carbono, hidrógeno,

oxígeno, nitrógeno, poder calorífico, pH y relación carbono/nitrógeno (Arellano & Guzmán, 2011)

1.5.3 Propiedades biológicas.

Al igual que en las anteriores, tienen importancia. En estas se evalúa el contenido de sólidos volátiles para determinar la biodegradabilidad de los componentes orgánicos, así como también se debe evaluar la composición de agentes patógenos y población microbiana para poder dar un tratamiento y disposición final a los residuos (Simon-Vimot, 2010)

1.6 Gestión integral de los residuos

Conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Dichas acciones están encaminadas a proporcionar a los residuos el destino previo a la gestión final de acuerdo a la legislación vigente, así por ejemplo, recuperación, comercialización, aprovechamiento, tratamiento o disposición final. (NTE INEN, 2014)

1.7 Elementos de la gestión integral de residuos sólidos urbanos

Las actividades que se llevan a cabo en el manejo de los residuos sólidos desde el punto de generación hasta la disposición final, se puede clasificar en 6 etapas principales: generación del residuo, manejo en el sitio (almacenamiento y procesamiento), recolección, transferencia y transporte, procesamiento y recuperación y disposición final. (Arellano, 2011)

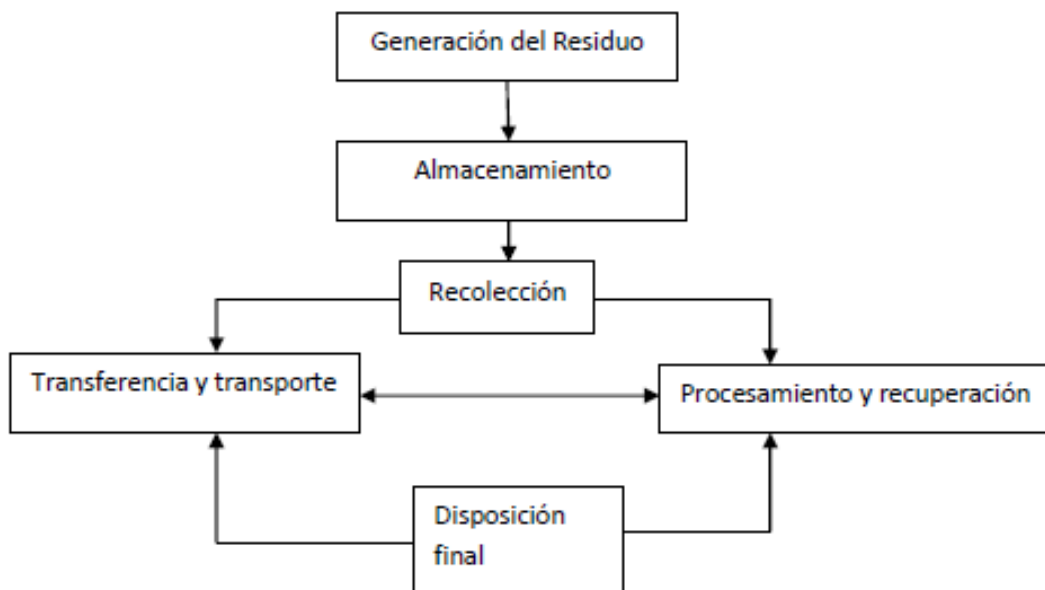


Gráfico 2. Sistema de ingeniería para el manejo de los residuos sólidos
 Fuente: Arellano Díaz Javier Alejandro & Guzmán Pantoja Jaime Eduardo. (2011).
 Ingeniería Ambiental. México:- Primera edición, Editorial: Alfaomega
 Elaborado pro: Díaz, A (2011)

1.7.1 Generación de residuos.

Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado. (TULSMA 2003)

Se analiza la cantidad, composición, características y calidad general de los residuos que se generan, así como el volumen de los mismos. Se debe contemplar otras características como: la localización geográfica, época del año, frecuencia de recolección, características de la población y legislación. Es la etapa en que se definirá el diseño de los sistemas de manejo y tratamiento posteriores. (Arellano, 2011)

1.7.2 Almacenamiento y procesamiento.

El almacenamiento hace referencia a ubicar los residuos sólidos adecuadamente para su recolección, siguiendo los lineamientos sanitarios apropiados. Aquí las personas son quienes intervienen directamente en el proceso, colocando sus residuos sólidos en fundas y contenedores durante los horarios establecidos por el ente rector del manejo de basura en la comunidad. (Pinedo, 2006)

Los sistemas de gestión de residuos sólidos deben considerar formas de almacenamiento en la fuente generadora exigiendo que los recipientes de almacenaje cumplan con normas sanitarias, aunque para almacenar residuos domiciliarios hay que considerar además la realiza económica y social de la población.

De la eficiencia del sistema de almacenamiento depende el éxito de la recuperación de materiales, teniendo como la forma más simpe e separación en el punto de generación del residuo la selección entre materiales reciclables y no reciclables. (Sbarato, 2009)

El correcto almacenamiento ayuda en la prevención de accidentes, evita proliferación de vectores, minimiza el impacto visual y olfativo y facilita la labor de recolección. (Penido, 2006)

De acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar una clasificación general o específica, como se indica a continuación:

Tabla 1. Clasificación general para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Fuente: INEN, 2014. Norma Técnica Ecuatoriana, Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuo Sólidos
Elaborado por: Bustamante, 2016:13

Tabla 2. Clasificación específica por colores de los recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos se define de la siguiente manera:

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables	 VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	 NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa	 AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio / Metales	 BLANCO	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel / Cartón	 GRIS	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	 ANARANJADO	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

Fuente: INEN, 2014. Norma Técnica Ecuatoriana, Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuo Sólidos
Elaborado por: Bustamante, 2016:13

1.7.3 Recolección.

Es la toma de los residuos de los diferentes puntos de generación y el transporte de estos hasta donde los vehículos de recolección son vaciados, se un instalación de procesamiento de residuos, estación de transferencia o relleno sanitario. Normalmente la recolección está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados GADs. (Tchobanoglous G., *et. al.*, 1998, p. 10)

1.7.4 Transferencia y transporte.

En la transferencia y transporte los residuos se apartan de la zona de generación y se compromete normalmente todo el transporte desde la zona de recogida hasta la estación de transferencia, donde es trasladada a otro camión de mayor capacidad hacia el lugar de tratamiento o eliminación. (Colomer & Gallardo, 2007)

El objetivo principal de las estaciones de transferencia es reducir los costos, optimizar el servicio de recolección y aumentar la cobertura de servicio. (Atlas ambiental DMQ)

Una estación de transferencia toma en cuenta los siguientes criterios principales:

- Estar cerca o dentro de las áreas de recolección
- Tener acceso fácil a las vías generales de comunicación;
- Contar con suficiente espacio para la ubicación de infraestructura necesaria.
- No impactar en forma significativa las vías de comunicación, las zonas habitacionales cercanas o cualquier tipo de áreas naturales protegidas.

1.7.5 Procesamiento y recuperación.

Según Arellano & Guzmán, 2011 se utilizan técnicas para poder mejorar la disposición final de los residuos y para recuperar recursos y energía; lo que trae consigo la prolongación de la vida útil de los rellenos sanitarios. Incluye las siguientes tapas: compactación y separación manual de los residuos, con programas de reciclaje, utilización y compostaje que permiten la generación de empleos.

1.7.6 Disposición final.

Esta etapa es la última y la más importante ya que es el destino final de los residuos sólidos. Generalmente los residuos sólidos se evacúan en vertederos controlados y rellenos sanitarios. Los rellenos sanitarios son los más aceptados y utilizados en la actualidad por su bajo presupuesto y su tecnología mejorada que protege el ambiente y salud humana.

Los residuos que se trastornan son los que fueron recogidos y transportados directamente, materiales residuales de las instalaciones de transferencia y recuperación, rechazos de combustión o compost u otros residuos de las diferentes instalaciones de procesamiento de residuos sólidos. (Tchobanoglous G., *et. al.*, 1998, p. 10)

1.8 Jerarquía de la gestión de residuos sólidos.

Según CEGESTI, 2012 la jerarquía de la gestión de residuos sólidos correspondiente a cada uno de los pasos recomendados para la gestión de los residuos sólidos, mediante una respuesta integral que involucra acciones conjuntas y motiva a cualquier tipo de generador a producir un cambio positivo para la sociedad y el ambiente. A su

vez se presentan definiciones y algunos consejos útiles de aplicar en los hogares y oficinas.

Para comenzar es importante definir las “tres erres” como una regla que fue propuesta internacionalmente en relación a los hábitos de consumo, para crear conciencia en las personas acerca de la adquisición y disposición final de los residuos. Básicamente consiste en un mecanismo que puede ser aplicado tanto por el consumidor más grande como por el más pequeño (como es el caso de los hogares). Con el paso de los años su aplicación ha evolucionado hacia una visión más amplia, donde se integran diversos componentes para una gestión más eficiente.

Inicialmente se planteó en la cumbre del G8 en el año 2004 que las 3R fueran *reducir*, *reutilizar* y *reciclar*. No obstante, con el paso del tiempo se han añadido otras variables en un orden lógico para que cualquier tipo de generador pueda cumplir directa o indirectamente con las acciones expuestas en la siguiente pirámide invertida. Donde vale aclarar que el motivo de su posición busca sensibilizar en la necesidad de que el volumen de residuos generados deberá ser el mínimo al momento de su disposición.

Como se puede notar, las 3R “visibles” ahora son *rechazar*, *reducir* y *reutilizar*. En el caso de *reciclar*, se incluye ahora dentro del componente *valorizar*, ya que existen muchas maneras de darle un valor agregado a los residuos, y el reciclaje es uno de ellos. Por ejemplo, las botellas plásticas son transformadas en camisetas para jugadores de fútbol.

Un residuo sólido es definido como aquel material sólido o semisólido que, para el generador, ha perdido su valor de uso y tiene potencial para otorgar un valor agregado, o ya sea manejarse adecuadamente para su disposición final. En este mismo sentido se detallan a continuación los pasos propuestos por la pirámide de jerarquización.



Gráfico 3. Pirámide de jerarquización de la gestión de residuos sólidos
Fuente: CEGESTI. (2012). Gestión de residuos como tema clave en el concepto
Elaborado por: Daniel Ocampo CEGESTI

:

Rechazar: Consiste en evitar comprar artículos o materiales innecesarios que al fin y al cabo pueden ser sustituidos por otro más eficiente como producto y a nivel socio-ambiental, o evitar comprarlo por simple tentación.

Reducir: Se busca disminuir el uso de energía y materiales de consumo, se utiliza al máximo lo que se tiene y se reduce la generación de residuos desde su origen. Este punto es muy importante, y puede ser logrado mediante la capacitación y concientización.

Reutilizar: Se reutilizan los residuos de los generadores con el fin de otorgar una mayor vida útil, reducir gastos económicos y contaminación. Un ejemplo de esto es el valor agregado y transformación artesanal que se le da a llantas y piezas metálicas en desuso.

El reciclaje en la actualidad ocurre comúnmente en aquellas situaciones donde un producto tiene aplicaciones en más de una ocasión, a diferencia de la reutilización, el reciclaje tiene como objetivo final un subproducto que es valorizado por su potencial calórico, eficiencia y componentes que determinan la calidad del mismo. (Arellano, 2011)

Valorizar: Se valoran los residuos por medio del reciclaje, co-procesamiento u otro procedimiento técnico o biológico (como el compostaje) que permita la recuperación del material o el aprovechamiento energético.

Tratar: Se deben tratar los residuos generados antes de enviarlos a su disposición final, debido a que pueden contener restos orgánicos, químicos, bioinfecciosos u otro agente que perjudique al ambiente o la salud humana.

Disponer: disposición final, se debe disponer adecuadamente los residuos sólidos para reducir el impacto ambiental y sanitario. Esto se logra mediante implementación técnica y científica a través de tecnologías y métodos de prevención. Ejemplo de esto es el confinamiento final de residuos peligrosos o químicos.

La teoría de las 4Rs (reducir, reutilizar, reciclar, recuperar) y la producción de energía a partir de residuos sólidos reducen el volumen de residuos sólidos que terminan en el relleno sanitario, esta etapa final es la que mayor énfasis tiene en cuanto a minimización de impactos ambientales, ya que estos están diseñados para que los residuos sólidos terminen enterrados limitando su exposición al aire y a agua. (Mackenzie y Susan 2005)

1.9 Manejo integral y sustentable de los residuos sólidos.

El manejo integral de los residuos sólidos contempla todas las actividades que son empleadas desde su generación hasta su disposición final, incluyendo aspectos de

suma importancia como es la generación, movimiento interno, almacenamiento, desactivación, recolección, transporte y tratamiento para poder generar ideas sobre el aprovechamiento y valorización de los residuos que permiten una minimización en la cantidad de sustancias u objetos sin valor como subproducto. Con una correcta educación por parte del ciudadano el tratamiento será eficaz y por ende el manejo de los residuos generará menos contaminación dando como resultado una disposición final, sea esta temporal o definitiva en un relleno sanitario. (Villa, 2013)

El manejo integral RSU contiene los siguientes pasos que son expresados en el siguiente esquema.

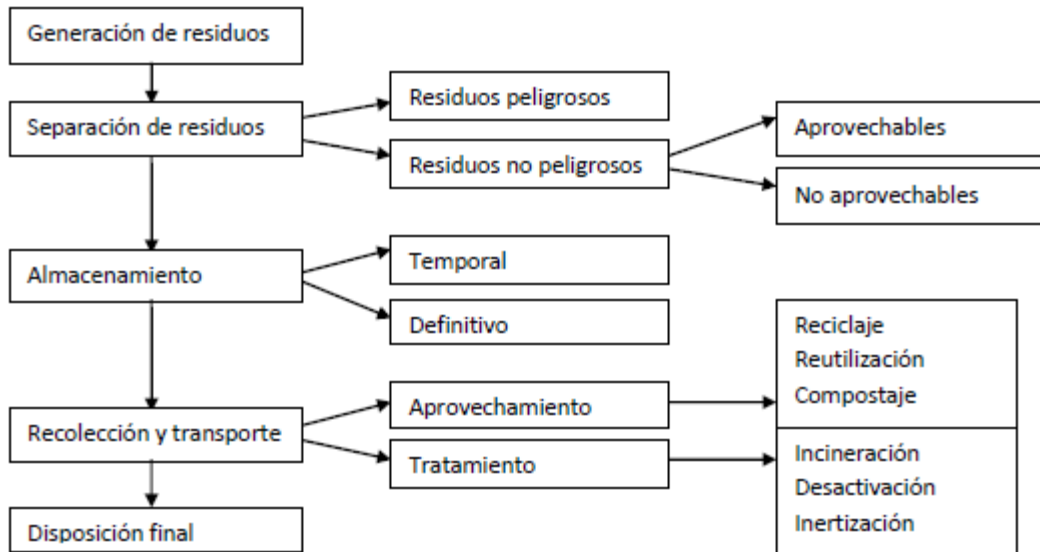


Gráfico 4. Manejo integral de residuos

Fuente: Guía didáctica Gestión Ambiental Urbana, Loja-Ecuador, editorial Edi-Loja
Elaborado por: Villa. M. (2013)

1.10 Situación de gestión integral de residuos sólidos del Ecuador.

La Empresa Pública Metropolitana de Aseo, EMASEO, es la entidad municipal del Distrito Metropolitano de Quito que brinda el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios; y además el servicio de barrido de las vías principales, baldeo de plazas emblemáticas, recuperación de puntos críticos, y limpieza de espacios públicos, en las 32 parroquias del área urbana y en las 33 parroquias rurales que conforman el DMQ. Cubriendo así un área aproximada de 248.000 hectáreas y a una población de alrededor de 2.500.000 habitantes.

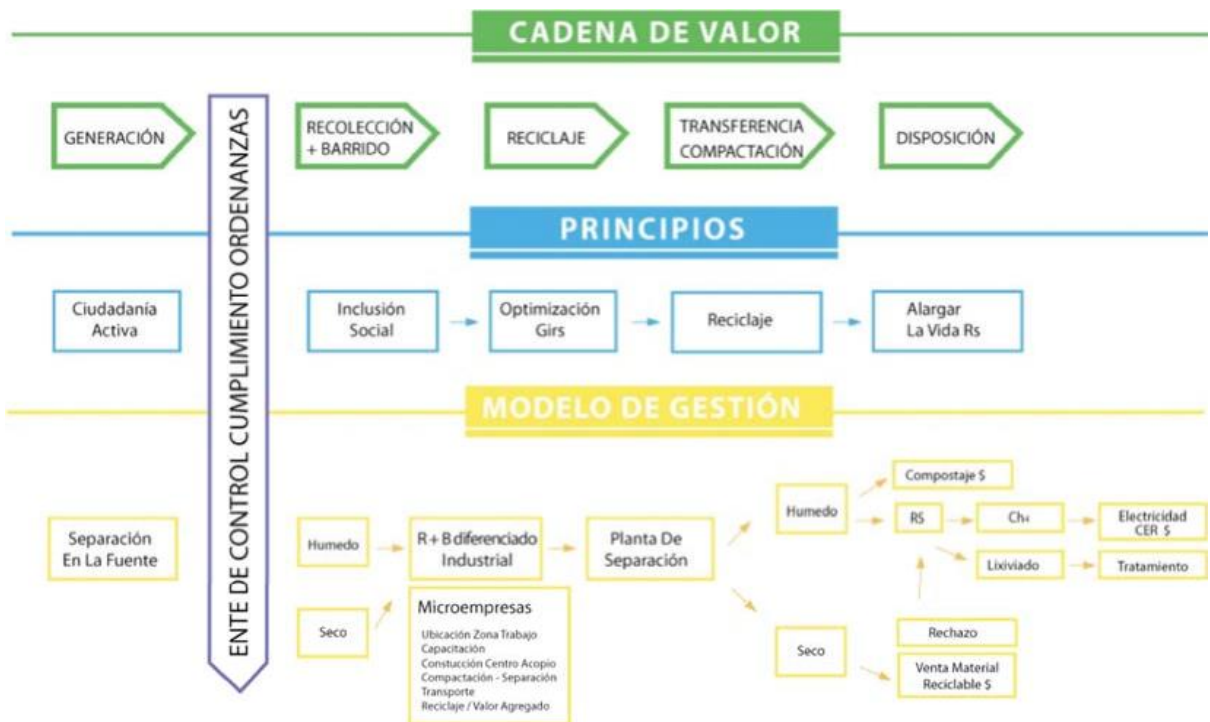


Gráfico 5. Modelo de Gestión de Residuos Sólidos
Fuente:(EMASEO, 2020)
Elaborado por: Dirección de Planificación – EMASEO EP

1.11 Marco Legal

1.11.1 Constitución de la república del Ecuador.

En la Constitución del Ecuador 2008 existen varios artículos como acuerdos sobre la protección y cuidado del medio ambiente, así también sobre las acciones a tomar si ocurre impactos sobre la naturaleza que causen efectos negativos.

En los artículos 395, 396, 397 y 398 del capítulo segundo Biodiversidad y recursos naturales, sección primera Naturaleza y ambiente hace referencia a garantizar un modelo sustentable de desarrollo ambiental el cual conserve la biodiversidad y capacidad de regeneración, así como políticas que serán de obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles.

El estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos y que todo daño al ambiente además de las respectivas sanciones implicara la obligación de restauración indemnización al sector afectado.

De igual forma el estado se preocupa por la ciudadanía y como se refleja en el Art. 14 del capítulo segundo Derechos del buen vivir, sección segunda se nos reconoce el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y buen vivir.

1.11.2 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente libro VI.

Constituye un texto reglamentario bastante amplio de la normativa ecuatoriana vigente en la Ley de Gestión Ambiental y con lo que queda en vigor de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Se trata, pues, de una herramienta legal de desarrollo detallado, en el nivel reglamentario de la legislación relacionada al tema ambiental en general, a los impactos ambientales, al régimen forestal y afines, etc.

Según el *Art. 57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*.- Garantizarán el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia, ya sea por administración o mediante contratos con empresas públicas o privadas; promoviendo la minimización en la generación de residuos y/o desechos sólidos, la separación en la fuente, procedimientos adecuados para barrido y recolección, transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y/o transferencia; fomentar su aprovechamiento, dar adecuado tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente a un ciclo de vida productivo; además dar seguimiento para que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos, luego de su tratamiento, bajo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente. (TULSMA, 2015). (Registro oficial acuerdo No. 061, 2015)

1.11.3 Ley de Gestión Ambiental, (2004)

La Ley de Gestión Ambiental constituye el cuerpo legal específico más importante atinente a la protección ambiental en el país. Esta ley está relacionada directamente con la prevención, control y sanción a las actividades contaminantes a los recursos naturales y establece las directrices de política ambiental, así como determina las obligaciones, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones dentro de este campo.

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

Art. 5.- Se establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales

1.11.4 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Esta ley tiene como objetivo primordial el de controlar y prevenir la contaminación ambiental de los recursos agua, aire y suelo.

Con la promulgación de la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental tiene derogadas varias de sus disposiciones, ya que la

Ley de Gestión Ambiental derogó expresamente muchos de sus artículos. Sin embargo, las demás disposiciones se mantienen vigentes pero con las limitaciones propias de una ley expedida hace casi treinta años, que en la práctica no se constituyó en la herramienta más efectiva de lucha contra la contaminación ambiental ya que no resultó funcional. Así por ejemplo se creó el Comité Interinstitucional de Protección Ambiental, el mismo que muy pocas veces se reunió y no pudo constituirse en el órgano rector de estas políticas como pretendía la ley.

1.11.5 Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización

El COOTAD en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos.

Según su Art. 136, establece que a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental la tutela ambiental y la corresponsabilidad ambiental de la ciudadanía en su preservación y que el control de sus competencias será adoptado por la autoridad ambiental. (COOTAD, 2010)

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

Quitumbe es una parroquia urbana del Distrito Metropolitano de Quito, considerada relativamente nueva, ya que hace pocos años atrás formaba parte de la parroquia de Chillogallo, hasta los años 70 Quitumbe era una zona agrícola con grandes haciendas. Desde ese momento comienza un proceso de lotización, y se produce un crecimiento precipitado. A partir del año 2001 con la creación de la Administración Zonal Quitumbe, se desliga de la misma y pasa a ser una parroquia independiente. Quitumbe considerada como un de las zonas de mayor expansión y desarrollo socioeconómico y el nuevo polo de desarrollo, tanto residencial como industrial (Diario La Hora, 2017)

2.2 Límites

Al norte: Zona Eloy Alfaro – Av. Moran Valverde y Av. Simón Bolívar.

Al este: Parroquia La Ecuatoriana y Parroquia Chillogallo.

Al sur: Parroquia Turubamba y Parroquia Guamaní

Al oeste: Camino de los Incas.

2.3 Características de la zona de estudio

- Fauna: No existe presencia relevante de animales nativos del sector, al contrario se destaca la presencia de roedores, animales domésticos (perros, gatos) y aves, característicos de los predios urbanos, entre otras.
- Flora: La vegetación que se podía encontrar en el sector y sus alrededores ha sido altamente modificada dada la migración y expansión urbana que ha sufrido la ciudad de Quito a lo largo de los años, le ha convertido en una zona altamente urbanizada, lo que ha promovido la llegada de negocios y establecimientos de servicio para cubrir las necesidades de los habitantes del sector.
- Educación: El promedio de educación y escolaridad en la población es de 9,1 años en promedio, aproximadamente un año menos que lo que indicadores para el DMQ registran. Así también la tasa neta de asistencia a la educación superior alcanza al 28,7%, situándose a seis puntos por debajo de la tasa global del DMQ que en promedio es de (35%) (Villalobos, 2012, p. 9)
- Salud: En lo que a la atención de salud respecta, es destacable la representación de 185 entidades de salud en el territorio de la administración zonal. El porcentaje que representan es de 5,2% del número total de casas de salud del DMQ que es de 3.526 (Villalobos, 2012, p. 12)
- Demografía: Según último censo de población y vivienda del 2010, la parroquia Quitumbe está conformada por 79.057 habitantes los cuales se dispersan en 72 barrios que conforman la a la parroquia y un total de 20.756 viviendas.

- Temperatura: Media oscila entre los 7°C y los 21°C, ya que es característica de la región la existencia de temperaturas extremas y su variación durante un mismo día, así se pueden tener días muy calientes, tardes lluviosas y noches frías.

2.4 Metodología

2.4.1 Evaluación del sistema actual.

Para evaluar el sistema de manejo actual de los residuos sólidos de la parroquia Quitumbe, se realizó un levantamiento de información, para la cual se utilizaron una serie de herramientas de investigación como: la realización de entrevistas a los entes encargados de la gestión de residuos sólidos, así como encuestas a los habitantes de la zona y visitas de observación directa sobre la manipulación de los residuos y toma de muestras de los mismos de una forma organizada, Posteriormente se realizó la caracterización de residuos para determinar la generación per cápita y su composición.

2.4.2 Entrevistas.

La entrevista es una forma de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación y bajo estas se toma determinadas decisiones (Bahena, 1988)

Las entrevistas fueron realizadas a los operarios quienes son los que realizan la recolección de los residuos, también se pudo dialogar con los recicladores quienes van recolectando papel, plástico y cartón antes de que pase el camión recolector así también se logró realizar una entrevista al Ing. Santiago Andrade (Gerente de Operaciones) en Emgirs.

2.4.3 Encuestas.

Un cuestionario o encuesta es conformado por un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, en el cuestionario que se realizó consto de preguntas cerradas y abiertas, sabiendo que las preguntas cerradas son aquellas que contienen opciones de respuestas previamente establecidas y las abiertas que son de criterio individual. (Sampieri, 2010)

La encuesta que se aplicó a los habitantes de la parroquia Quitumbe fue una por cada vivienda en la cual consta de datos generales, almacenamiento y recolección de residuos, segregación y rehusó de los residuos, disponibilidad de pagar por el servicio de recolección diferenciada de residuos.(Anexo 1)



Imagen 1. Encuesta realizada a los moradores de la parroquia

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Parroquia Quitumbe

Fue necesario contar con la información proporcionada por el INEC en cuanto a número de habitantes e índice de crecimiento, con estos datos se realizó el cálculo de la población futura en base a la cual se determinó el número de encuestas a aplicar.

Para determinar el número de encuestas a realizar en primer lugar se determinó la población futura al término del proyecto mediante la ecuación recomendada en la Norma EX – IEOS, 1993:

$$Pf = Pa (1 - r)^T$$

Donde:

Pf = Población futura (habitantes)

Pa = Población actual (habitantes)

r = índice de crecimiento poblacional (adimensional)

T= Periodo de diseño del plan (15-20 años)

Tabla 3. Cálculo de la población futura

Cálculo de la Población Futura		
Población Actual (Pa)=	79057	habitantes
Año del dato de la Pa=	2010	
Año Actual=	2017	
Periodo de diseño=	10	años
Periodo final=	17	años
Índice de Crecimiento=	1.51	%
Población Futura=	101998	habitantes

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Según el censo de población y vivienda para el 2010 la comunidad de la parroquia Quitumbe cuenta con una población de 79,057 habitantes con un índice de crecimiento de 1.51.

$$Pf = Pa (1 - r)^T = 79057(1 - 0.0151)^{17} = 101998 \text{ habitantes}$$

Para determinar el número de encuestas se empleó la ecuación estadística:

$$N = \frac{z^2 pq Pf}{e^2 (Pf - 1) + z^2 Ppq Pf}$$

Donde:

N = Número de encuestas (habitantes)

Pf = Población futura (habitantes)

p y q = Probabilidad de ocurrencia (p=q=0,5)

z = Constante en función de la confiabilidad (95%)

e = Error aceptable en función de la confiabilidad. (5%)

El valor de la constante Z se determinó en función de la siguiente tabla:

Tabla 4. Nivel de confianza

Selección de los valores: Z, (error) y (confiabilidad)							
Confiabilidad (%)	75	80	85	90	95	95.5	99
Error (%)	25	20	15	10	5	4.5	1
Z	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Con una confiabilidad del 95%; Z= 1,96.

Tabla 5. Parámetros utilizados para el cálculo de encuestas

Número de Encuestas	
Elegir (Z)=	1.96
P=	0.5
Q=	0.5
Elegir (error)=	5 %
Nro. de Encuestas=	322.00 Encuestas

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Se aplicaron un total de 322 encuestas, distribuidas entre los 72 barrios de la zona de estudio a la población mayor a 16 años en la parroquia de Quitumbe.

2.4.4 Visitas de observación.

Tiene como objetivo estudiar una realidad, conocer necesidades y problemática del campo o área, siendo un instrumento básico para producir descripciones de calidad. (Martínez, L 2007).

Las visitas de observación se realizaron en varios puntos de la parroquia pudiendo visualizar las diferentes situaciones en los diferentes barrios.

2.5 Caracterización de Residuos Sólidos

2.5.1 Número de muestras.

Se tomó en cuenta como base la información sobre la población registrada por el INEC, los cuales reciben el servicio de recolección de basura.

Para desarrollar las actividades enfocadas a caracterizar los residuos de la zona de estudio, se determinó en primer lugar el número de muestras a tomar, mediante la siguiente ecuación estadística:

$$N = \frac{z^2 p q n_f}{e^2 (n_f - 1) + z^2 P p q n_f}$$

Donde:

N = Número de muestras a recolectar

nf= Número de viviendas (20758 viviendas)

p y q = Probabilidad de ocurrencia (p=q=0,5)

z = Constante en función de la confiabilidad al 95% (Z=1,96)

e = Error aceptable en función de la confiabilidad (5%)

$$N = \frac{z^2 p q n_f}{e^2 (n_f - 1) + z^2 P p q n_f} = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)(20758)}{(0,005)^2 (20758 - 1) + (1,96)^2 (0,5)(0,5)(20758)}$$

$N = 243 \text{ muestras}$

Una vez establecido el número de muestras a tomar, se procedió a distribuir las entre los 72 barrios de la parroquia Quitumbe mediante la ayuda de un plano proporcionado por el INEC (anexo 2)

Una vez seleccionados los puntos a ser muestreados se realizó una visita previa al primer muestreo con la finalidad de socializar a los propietarios de las viviendas las actividades a realizarse, en donde se explicaron los objetivos de estudio, importancia del proyecto, manera en la que deberían segregar los residuos y solicitar la colaboración de las personas durante el programa de muestreo, en cada vivienda se

hizo la entrega de un kit de muestreo conformado por 3 fundas: una negra para residuos orgánicos, una verde para residuos inorgánicos y una blanca para residuos sanitarios, la reposición de estas se la realizaba después del retiro de cada muestra.



Imagen 2. Entrega de kit
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

Se recolecto las muestras en un tiempo adecuado acoplado a la cantidad de viviendas a muestrear por ello se realizó un total de 24 jornadas para cubrir las 8 muestras por vivienda, ya que al ser 243 muestras, la toma de una muestra tomaba 3 días, a continuación en la tabla N°6 se encuentran las fechas en que se realizó el muestreo.

Tabla 6. Cronograma de desarrollo de jornadas de muestreo

N°	Fechas
1	Lunes 15, Martes 16, Miércoles 17 de Mayo del 2017
2	Jueves 18, Viernes 19, Sábado 20 de Mayo del 2017
3	Domingo 21, Lunes 22, Martes 23 de Mayo del 2017
4	Miércoles 24, Jueves 25, Viernes 26 de Mayo del 2017
5	Sábado 27, Domingo 28, Lunes 29 de Mayo del 2017
6	Martes 30, Miércoles 31 de Mayo, Jueves 1 de Junio del 2017
7	Viernes 2, Sábado 3, Domingo 4 de Junio del 2017
8	Lunes 5, Martes 6, Miércoles 7 de Junio del 2017

Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

Cabe señalar que los datos correspondientes a la primera muestra se descartaron ya que como indica la metodología EPA (2010) recomienda que para la caracterización de residuos sólidos generalmente las muestras del primer día suelen ser poco representativas ya que los usuarios entregan muestras alteradas.

Cada jornada de muestreo se realizó a primeras horas de la mañana a partir de las 6:30 am y en horas de tarde se realizó la caracterización respectiva.

Durante la recolección se emplearon medidas de protección como guantes y mascarillas para evitar el contacto directo con las muestras.

En el proceso de muestreo se fue registrando el número habitantes de cada vivienda, el peso de las muestras recolectadas tomadas con ayuda de un dinamómetro y etiquetado de cada muestra para su identificación.



Imagen 3. Recolección de muestras en jornadas de muestreos
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

Al final de la jornada de muestreo, todas las muestras fueron trasladadas hasta un sitio adecuado para realizar su caracterización.



Imagen 4. Acopio de muestras recolectadas
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

2.5.2 Determinación de la generación per cápita y el total diario de residuos sólidos.

Para determinar la generación per cápita de residuos sólidos, es necesario analizar los datos recolectados representen las condiciones real del sitio de estudio, para esto se recomienda seguir la metodología de la NORMA NMX-AA-61-1985 (Anexo 3), la generación per-cápita se calcula mediante la siguiente expresión:

$$GPC = \frac{Wmc}{NHC}$$

GPC = Generación per-cápita (Kg/hab/día)

Wmc = Peso de muestra recolectada en cada vivienda (Kg)

W HC = Número de personas en cada vivienda (habitante)

Al terminar la jornada de muestreo, todas las muestras serán trasladadas hasta un lugar ventilado y cubierto donde se realizará la determinará su densidad o peso volumétrico NORMANMX-AA-19-1985 (Anexo 4) y su composición física. Cuando el peso total de las muestras recolectadas sea menor a 50 Kg, se procederá a clasificar los residuos en función de sus componentes en: Orgánicos, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio, Aluminio, Inservibles (papel de baño) y Otros (Caucho, telas, etc.). En caso de que el peso total de las muestras sea superior a 50Kg, se seleccionará una submuestra mediante el método de cuarteo NORMA NMX-AA-15-1985 (Anexo 5), una vez obtenida la sub muestra se procederá a clasificar los residuos en función de sus componentes como indico anteriormente.

2.5.3 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

2.5.3.1 Método de cuarteo.

Aplicando la norma Mexicana NMX-AA-15-1985, titulada "Protección al Ambiente Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales - Muestreo - Método de Cuarteo", para este método la muestra debe ser representativa del área de estudio.

Se tomó el contenido de las bolsas y se las vació formando un montón sobre un plástico grande en una área plana horizontal de 4m x 4m de cemento pulido o similar y que sea bajo techo, con la finalidad de homogenizar la muestra con ayuda de una pala, a continuación se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D (Grafico 6), y se eliminan las partes opuestas A y C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 Kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos como papel, cartón, plásticos, alimentos, vidrio, metales y otros. Para este procedimiento se utilizó un equipo de protección como guantes, botas y overol.

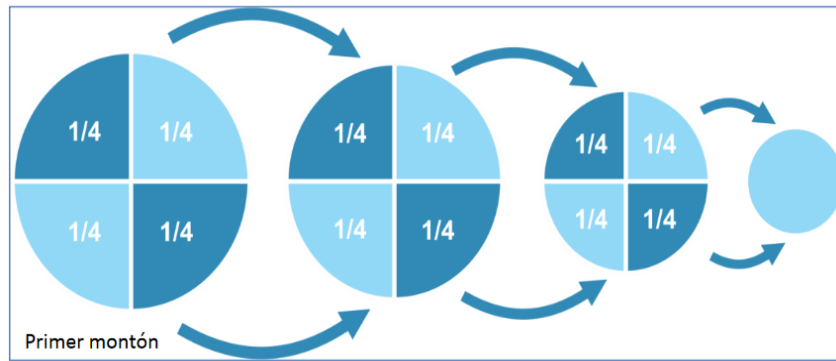


Gráfico 6. Método de cuarteo
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

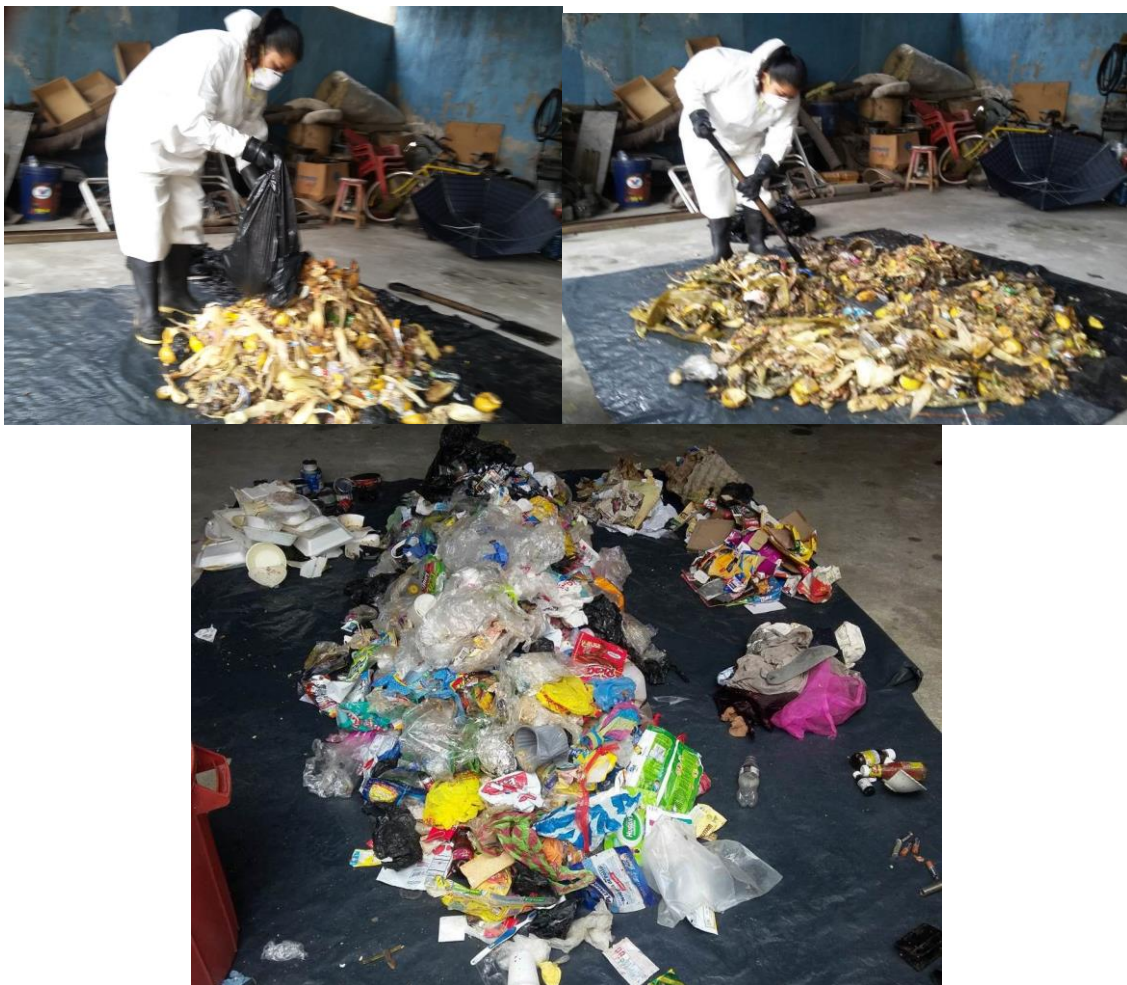


Imagen 5. Caracterización de los residuos
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Parroquia Quitumbe

2.5.4 Cálculo del volumen y densidad de los residuos sólidos.

Para efectuar la determinación del peso volumétrico, se utilizó un recipiente de 20lt se verifico que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada, a continuación se pesó el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente, posteriormente se llenó el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo; se golpeó el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm y nuevamente se agregó residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar, para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesa el recipiente con éstos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen.

$$Pv = \frac{P}{V}$$

En donde:

Pv = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m³

P = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara), en kg

V = Volumen del recipiente, en m³

En base a los datos tomados anteriormente se calcula la densidad del residuo (DR) que está dada por la relación entre el peso total del residuo (WT) y el volumen total del residuo (Vt).

$$DR = \frac{Wt}{Vt}$$



Imagen 6. Cálculo de volumen y densidad de los RS
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 Resultado del levantamiento de información visual

Los habitantes de la parroquia Quitumbe no tienen una cultura de segregación de residuos sólidos y tampoco el hábito de reciclaje en general, esto a causa de una falta de educación, capacitación, concientización e intervención de entidades gubernamentales, dando como resultado una gran mezcla de todos los residuos orgánicos e inorgánicos los cuales son entregados a los camiones recolectores, dentro de la comunidad existen personas que viven del reciclaje por lo que estas van segregando los residuos como papel, cartón y plástico para su venta, esto lo hacen los días en que pasara el camión recolector, el inconveniente de esto es que al ellos buscar dentro de los montones de fundas pues queda todo desparramado y esto a su vez provoca que los animales se acerquen a buscar alimento y generan un esparcimiento total de los residuos. Lastimosamente en la parroquia Quitumbe pocos barrios poseen los contenedores colocados por el municipio y la gran mayoría pues simplemente coloca la basura en la calle fuera de sus viviendas o la arruman en un sitio específico para que el camión recolector se la lleve, esto causa mucho malestar a los habitantes ya que se forman varios puntos o focos de infección y malos olores.

Los barridos de calles suelen ser manuales pero esto lo realizan en ciertos lugares como parques o canchas más no en toda la localidad por lo cual después del paso de los camiones recolectores siempre quedaran residuos aspergeados por las calles.

En cuanto a la relación de los operadores de EMASEO-EP y la comunidad se podría decir que es amena aunque si hay cierto conflicto en cuanto a los horarios de recolección dado que en la parroquia recientemente hubo cambios de horario de recolección de la noche a la mañana y hasta que se acoplen o reajusten bien los horarios pues los camiones recolectores no acuden dentro de la ventana horaria indicada por esa razón los moradores se fastidian ya que muchas veces los desperdicios se encuentran mucho tiempo en la calle.



Imagen 7. Disposición de los desechos en las vías

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Parroquia Quitumbe



Imagen 8. Barrido manual de las principales vías.
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

La recolección de los residuos los hacen en la aceras o veredas o en puntos de acumulación, pero una vez que estos residuos se encuentran en esos sitios pasan a ser propiedad de la Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito, sin embargo es responsabilidad de los propietarios de las viviendas mantener limpio en frente de sus viviendas y está prohibido sacar o dejar los residuos en las aceras o esquinas de las vías en días que no están destinados para la recolección, por lo que está considerado como una contravención la cual puede ser sancionada monetariamente. (OM 332. Art. 7. 103: 2010, p. 9-45)

3.2 Análisis de las encuestas aplicadas a la parroquia Quitumbe

La encuesta se encuentra dividida en cuatro tipos de diagnósticos que son los siguientes:

- ✓ Almacenamiento y segregación de residuos sólidos
- ✓ Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos
- ✓ Percepción del servicio de gestión de residuos sólidos municipal
- ✓ Necesidades de sensibilización y capacitación

En base a estos diagnósticos iremos analizando las principales respuestas de los encuestados.

3.3 Sistema actual de gestión de residuos sólidos.

3.3.1 Generación de los residuos.

La generación diaria de residuos sólidos dentro de la parroquia Quitumbe es de un promedio de 461.20 kg/día, con una generación per cápita de 0.58 kg/hab/día. Datos que fueron obtenidos tras 7 días de muestreo con un total de 243 muestras a 774 personas de la localidad.

Según Colomer y Gallardo (2011) la composición típica de los residuos sólidos en zonas urbanas es el 84% de la población desechos orgánicos, seguidos de un 83.9% papel. 81% plásticos, 55.4% cartón, 53,2% latas, 18,7% vidrio, 9,2% madera y 3,5% otros que son residuos que corresponden a heces caninas, restos de telas y baterías alcalinas.

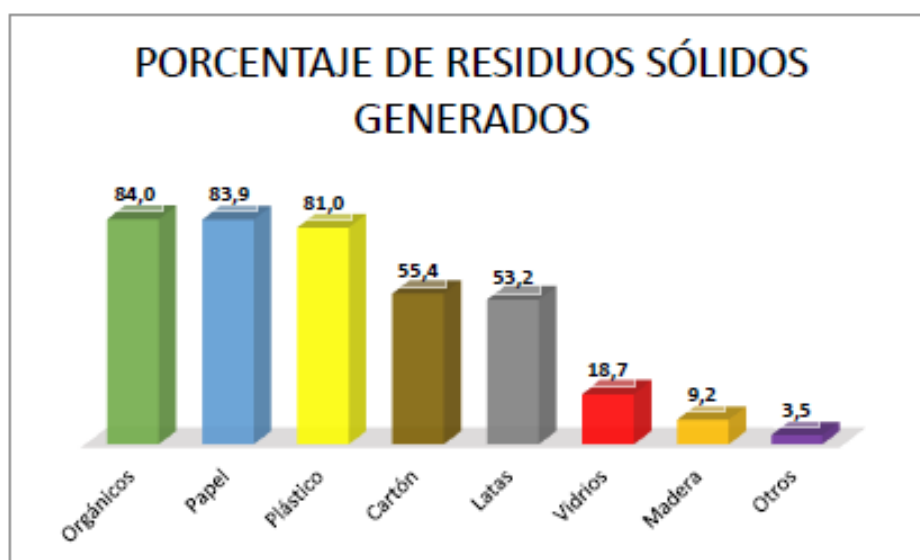


Gráfico 7. Composición típica de los residuos sólidos en zonas urbanas
Fuente: Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. Universidad Politécnica de Valencia
Elaborado por: Colomer, F y Gallardo, A. (2011)

Estos resultados se pudieron constatar con el proceso que se realizó en la fase de campo, ya que al caracterizar y clasificar las muestras, lo que más se pudo encontrar son residuos orgánicos conformados por restos de alimentos y los residuos inorgánicos en los que siempre predominaron los residuos plásticos.

De acuerdo con las entrevistas y visitas de observación realizadas, en la parroquia de Quitumbe se genera una alta cantidad de residuos orgánicos los cuales lastimosamente la gente no los aprovecha, solo un 9% de la población contienen mayoritariamente restos de comida cocida, frutas y verduras están siendo reutilizadas como abono, el resto de persona envían la basura común

Cabe destacar que en el apartado de “Necesidades de sensibilización y capacitación” de la encuesta aplicada, se logró identificar que únicamente el 26% de la población encuestada ha visto alguna vez alguna información relacionada con la temática de

residuos sólidos, de éstos el 13% recibió por medios digitales como por internet y el 39% lo recibió por videos y cuñas publicitarias y el 48% restante por afiches y volantes.

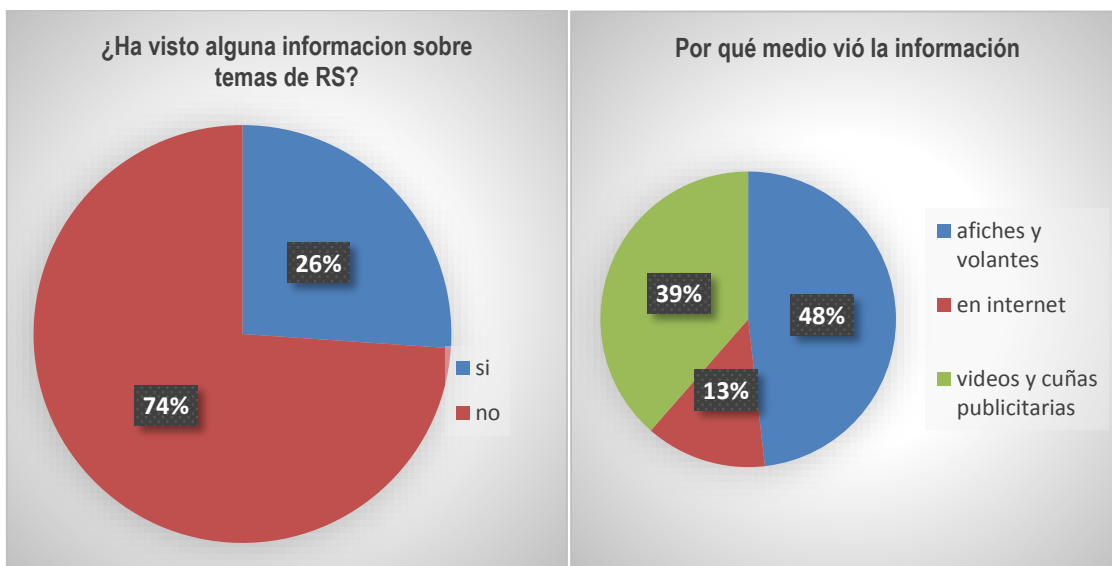


Gráfico 8. Composición típica de los residuos sólidos en zonas urbanas
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

Además, se logró identificar que durante los últimos 12 meses un 16% de la población ha recibido capacitaciones en materia de residuos sólidos, de éstos un 37% la recibió por medio del Municipio, un 63% en su centro de estudios.

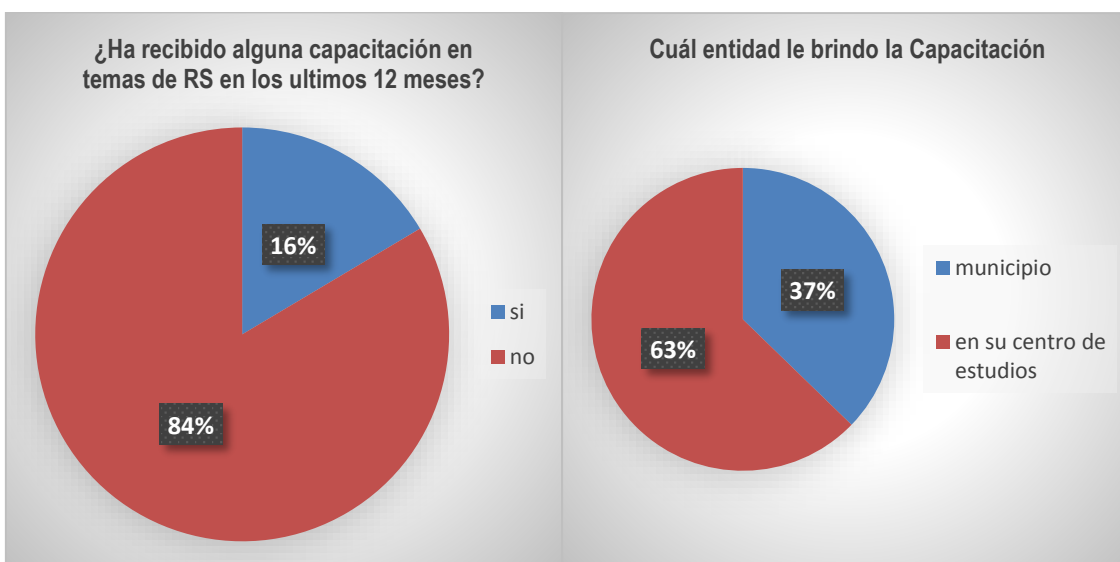


Gráfico 9. Población capacitada en temática de residuos en el último año.
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

Además, cabe indicar que el 55% de la población califica como regular el manejo y manipulación intradomiciliaria de los residuos en su hogar, un 36% lo califica de malo y el 9% restante lo califica como bueno.

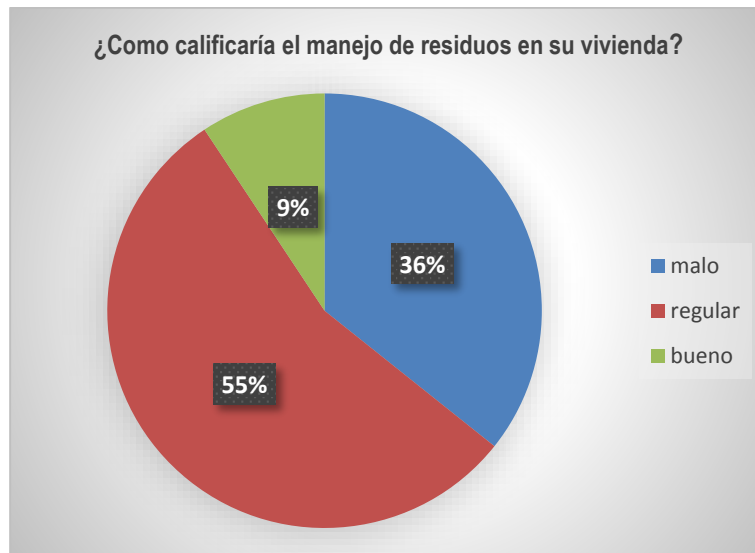


Gráfico 10. Calificación del manejo intradomiciliario de residuos sólidos
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

Esto permite ver las necesidades en materia de capacitación que se requieren.

3.3.2 Segregación y Almacenamiento de Residuos.

De acuerdo a las encuestas el 89% almacena sus residuos en contenedores plásticos, y únicamente el 11% lo hace en contenedores de metal, cabe indicar que el 28% posee al menos 2 contenedores (para cocina y baño), el 51% posee un tres contenedores, mientras que el 21% restante posee 4 contenedores, sin embargo el 15% de estos contenedores generalmente se mantiene sin tapa dejando los residuos a la intemperie y expuestos al contacto directo con la población y afortunadamente el 65% si los mantiene con tapa.

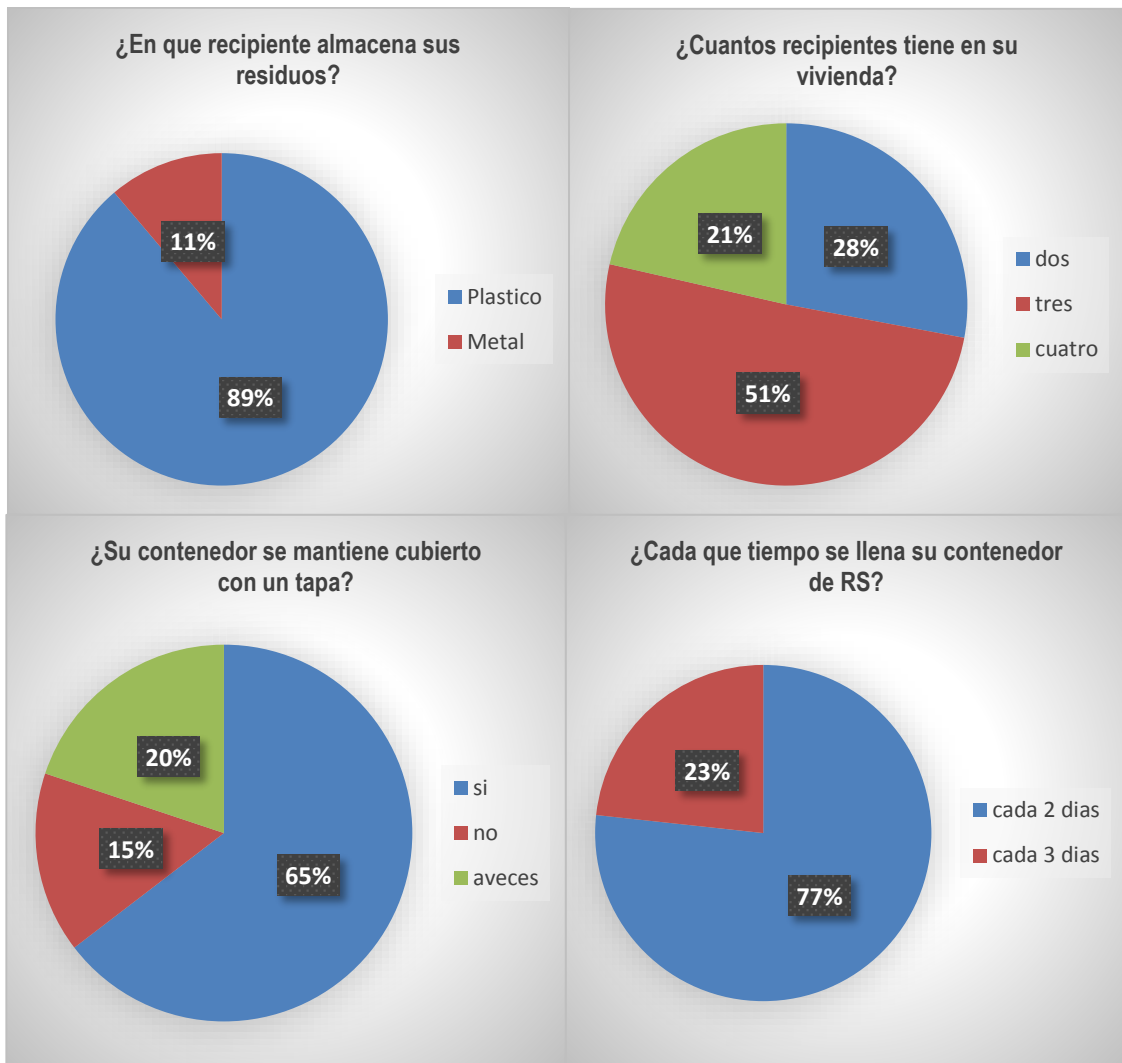


Gráfico 11. Uso de contenedores en la parroquia Quitumbe

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Además como se aprecia en la figura el 77% de la población afirma que sus contenedores se llenan cada 3 días, el 23% cada 2 días, esto se debe principalmente a que los habitantes de la parroquia generalmente pasan la mayor parte de su tiempo fuera de sus viviendas.

En cuanto a la separación de residuos según las encuestas un 70% de la población segrega los residuos comunes y del baño, pero al momento de depositar la basura del sanitario para su recolección el 87% de los habitantes junta con los residuos no aprovechables.

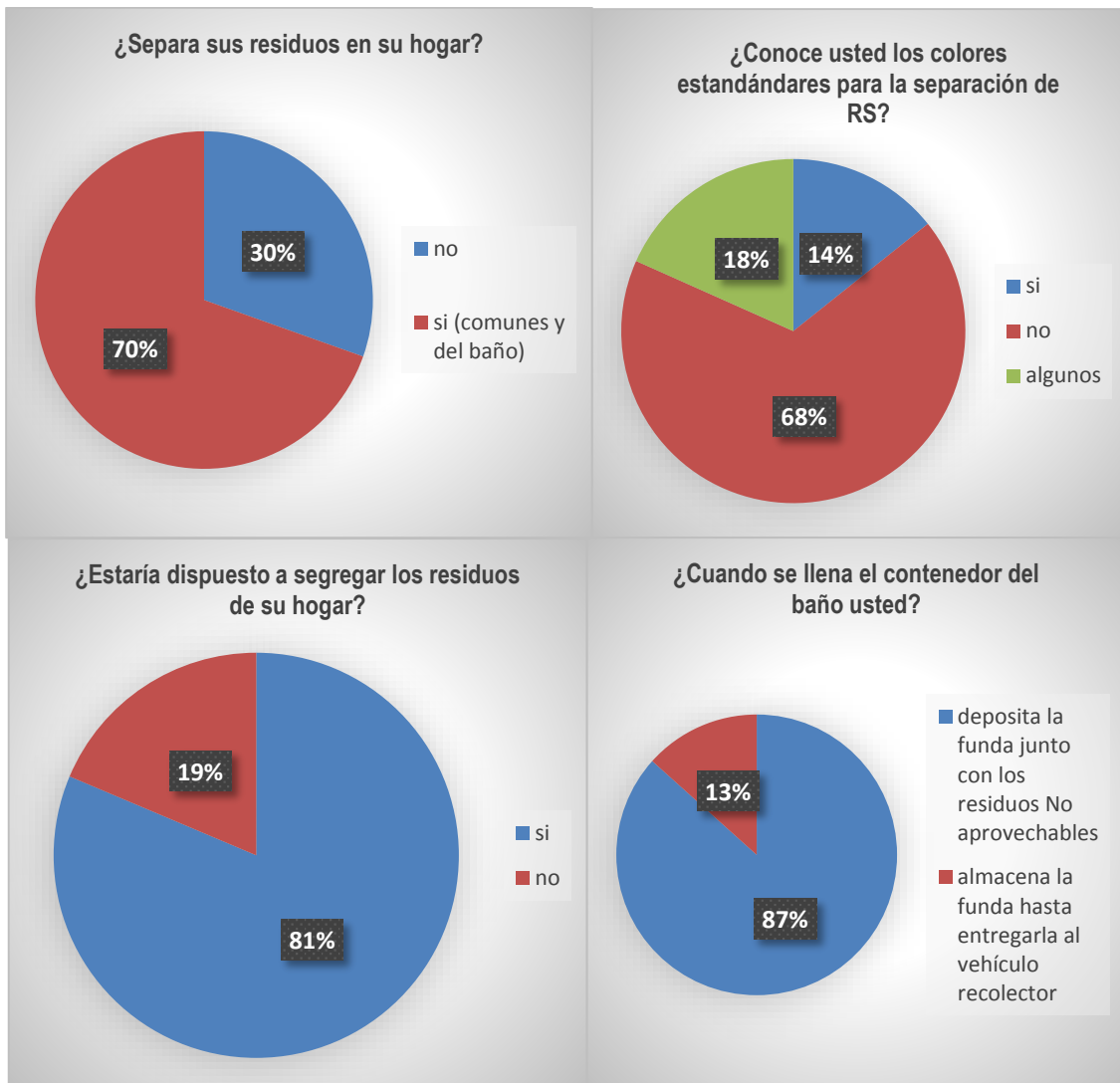


Gráfico 12. Segregación domiciliar de residuos en la parroquia Quitumbe

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Lamentablemente el 68% de la población carece de conocimientos respecto a los colores estándares para la separación de RS, sin embargo el 81% de los mismos estaría dispuesto a segregar correctamente los residuos del hogar, con respecto al 19% restante, el 86% no lo hace por falta de tiempo, el 6% por ser una actividad trabajosa y el 8% porque el municipio lo mezcla

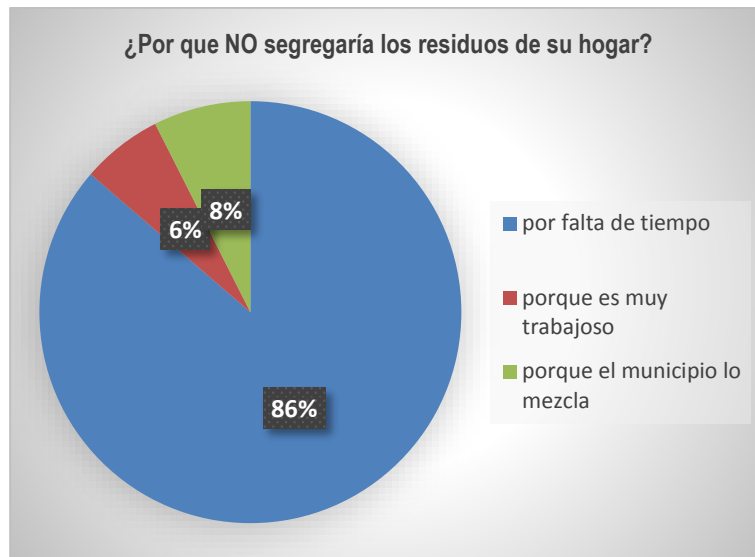


Gráfico 13. Justificación para no segregar residuos
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

De aquí que cabe destacar que el 85% de la población está interesada capacitarse para realizar una correcta segregación de los RS.

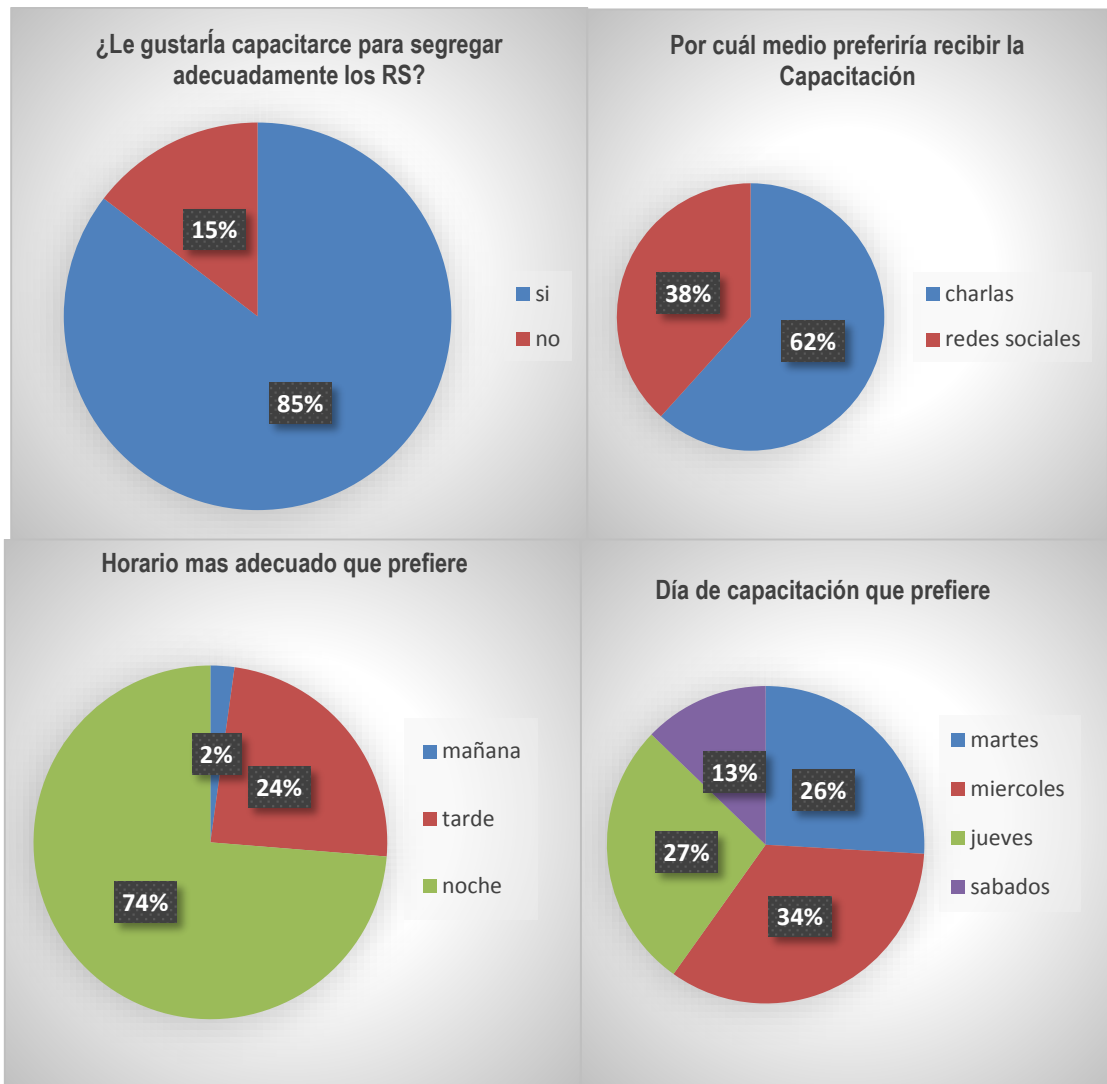


Gráfico 14. Población comprometida a participar de capacitación

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Normalmente las personas separan solamente los residuos comunes y del baño ya que es lo más fácil y rutinario.

En cuanto al sitio donde se colocan los residuos para su recolección pues no se cuenta en la totalidad de la parroquia Quitumbe con contenedores pues la recolección es de puerta a puerta o simplemente los moradores la acumulan en algún punto como podemos observar en las imágenes.



Imagen 9. Falta de contenedores en la parroquia

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Parroquia Quitumbe

3.3.3 Recolección y transporte de Residuos Sólidos

EMASEO con el fin de poder brindar un excelente servicio dentro de la parroquia Quitumbe ha diseñado un Plan de Operaciones, el cual se detalla a continuación:

El plan prevé fundamentalmente la operación de dos servicios; la recolección ordinaria domiciliaria y barrido.

Las operaciones de recolección ordinaria domiciliaria se realizarán mediante la modalidad a pie de vereda, puerta a puerta, en horario diurno y nocturno, con frecuencias inter diarias de lunes, miércoles y viernes, así como de martes, jueves y sábado. Este servicio se encuentra diseñado en base a zonas, las cuales se clasifican a detalle dentro de los planos de micro rutas. La recolección será realizada por 10 carros recolectores con capacidad de 25yd³, los cuales recorrerán 5 rutas con horario diurno y 5 con horario nocturno.

El servicio de barrido se encuentra dividido en dos operaciones; barrido mecánico y barrido manual. La operación de barrido mecánico pesado se realizará en las calles y avenidas de alto tránsito urbano, tales como: Av. Maldonado, Morán Valverde, etc.; con maquinarias especiales que tienen un rendimiento entre 30 y 45km por jornada y que sustituye la labor de aproximadamente 30 personas de barrido tradicional. El servicio de barrido mecánico se llevará a cabo en horario nocturno y con frecuencia inter diaria.

La operación de barrido manual será realizada frente a inmuebles de propiedad municipal o pública, de servicio comunal y de parques públicos parques, plazas y sitios emblemáticos. Para realizar esta labor con mayor eficiencia, EMASEO ha diseñado un

equipo de trabajo con más de 30 trabajadores. El servicio de barrido será realizado en horario diurno y con frecuencia inter diaria.



Imagen 10. Barrido manual de principales vías
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

La percepción general de la población respecto al barrido de calles es buena 7%, un 3% lo califica como regular, un 90% como malo. Estas respuestas son debido que en la parroquia Quitumbe no existe un barrido exhaustivo solo lo realizan en calles principales y de forma manual y en calle pequeñas o pasajes no lo hacen y cada propietario de las viviendas mantiene su calle limpia.



Gráfico 15. Calificación del servicio de barrido de calles
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

El 100% de la población encuestada dispone de servicio de recolección.

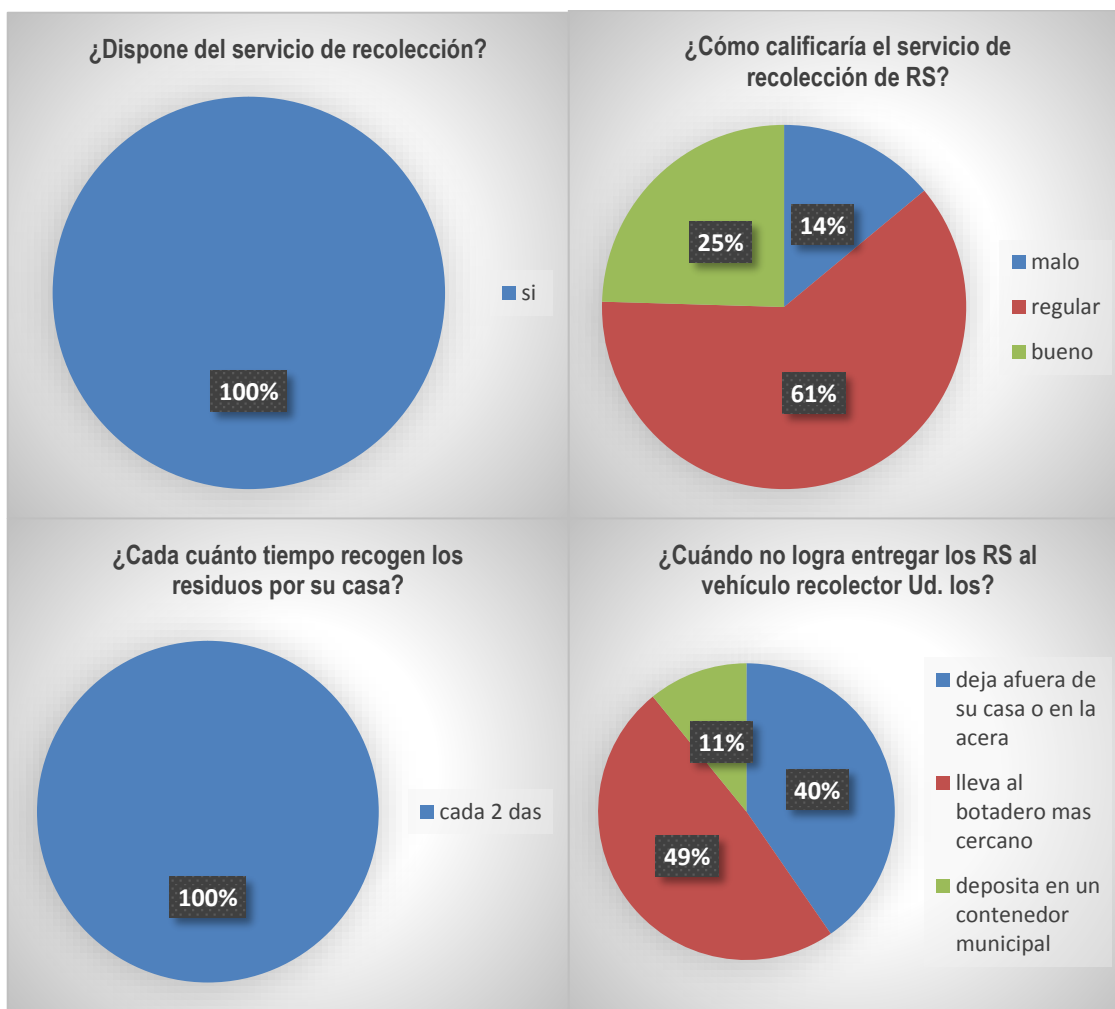


Gráfico 16. Servicio de recolección
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

Al momento de calificar el servicio de recolección, el 25% lo califica como bueno, el 14% como malo, el 61% como regular.

Dentro de la parroquia Quitumbe existen pocos barrios como: Muyullacta, Pacarillacta, Muyullacta, Tambollacta, Quillallacta, Rucullacta en los cuales existen contenedores colocados por el municipio para el acopio de los residuos de los cuales se recolecta la basura. La recolección que se realiza de contenedores es un Sistema de Recolección Mecanizada en donde un camión recolector de alta tecnología pasa tres veces por semana para vaciar cada contenedor, dejándolo en el mismo lugar, siempre listo para su uso y otro camión que lava los contenedores también pasa mínimo tres veces al mes para limpiar y desinfectar cada contenedor.



Imagen 11. Observación de contenedores en pocos barrios
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

La recolección de basura en la capital tomó un giro radical a partir de la puesta en marcha del Sistema de Recolección Mecanizada. En septiembre 2015, EMASEO inició la instalación de contenedores en su tercera fase. Un total de 4.520 contenedores que están siendo dispuestos en zonas determinadas, beneficiando con este servicio aproximadamente a 1'000.000 de habitantes del Distrito Metropolitano de Quito.

En base a la fase de planificación comienza el proceso de implementación por zonas prioritarias. Un contenedor atiende a 40 familias, se determina que el usuario no camine más de 100 metros al contenedor más cercano. En los contenedores se debe disponer únicamente los residuos sólidos domésticos.



Imagen 12. Camión recolector
Fuente: Pagina web de EMASEO 2016
Elaborado por: Emaseo

Por otro lado el resto de barrios de la parroquia Quitumbe no poseen contenedores por lo cual la recolección es manual.

Esta es llamada Recolección No Mecanizada es la que concentra los servicios referentes a la recolección de residuos sólidos por medio de un sistema manual. Dentro de esta categoría se encuentra: Recolección Pie de Vereda, Recolección de Residuos Voluminosos y la Recuperación y Limpieza de Puntos Críticos.

El servicio de recolección de pie de vereda de residuos domésticos se brinda puerta a puerta en calles y avenidas. Sus horarios son diurnos y nocturnos, con frecuencia Lunes, Miércoles y Viernes, como primera frecuencia, o Martes, Jueves y Sábado como segunda frecuencia. Es decir pasando un día.



Imagen 13. Momento de recolección en la parroquia Quitumbe
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Parroquia Quitumbe

Además según los datos de las encuestas el 62% de la población concuerda con que el principal problema de la población es por escaso número de vehículos y un 38% afirma que es por falta de participación ciudadana

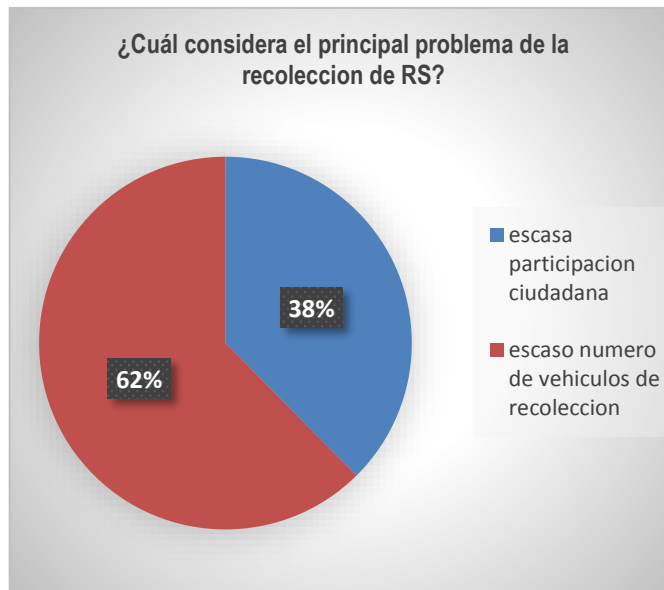


Gráfico 17. Problemas que atentan contra el servicio de recolección
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

En cuanto a los horarios de recolección, esta generalmente se realiza en la mañana, cabe destacar que el 65% cumple el horario establecido, además el 61% lo considera no adecuado y el 71% sugiere que el horario de recolección sea en la noche.

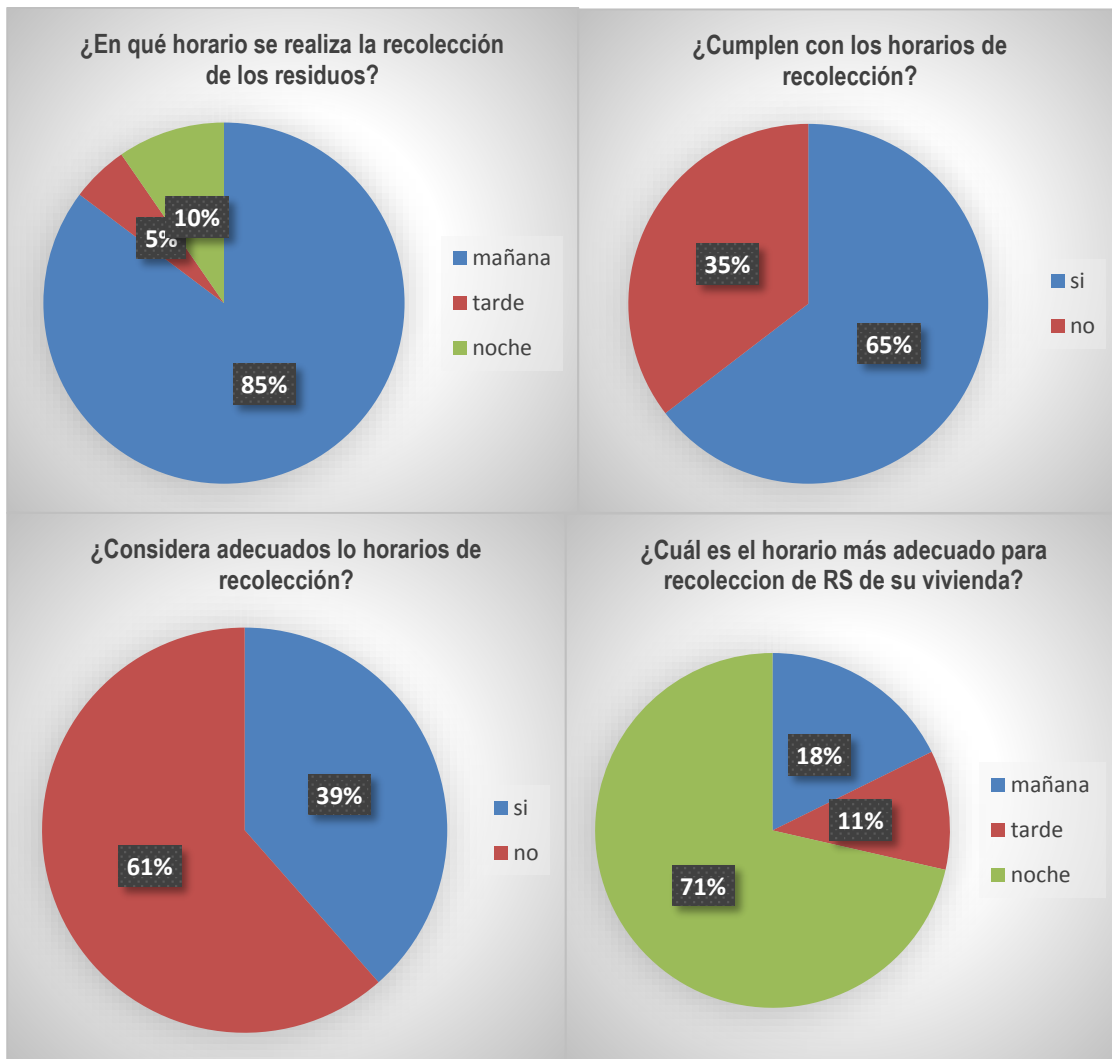


Gráfico 18. Evaluación del horario de recolección de residuo

Elaborado por: Andrea Núñez

Fuente: Andrea Núñez

Cabe destacar que entre las sugerencias para mejorar el servicio de recolección, el 40% de la población sugiere mejorar la flota de vehículos ya que en ciertas ocasiones no han acudido a la recolección o no la han podido terminar.

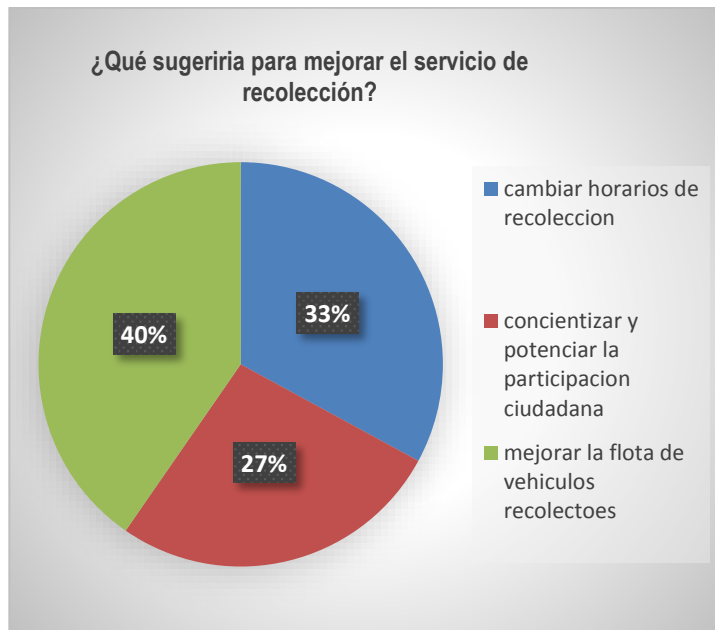


Gráfico 19. Sugerencias para mejorar el servicio de recolección
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

3.3.4 Aprovechamiento de residuos en la parroquia Quitumbe

En cuanto al rehusó se destaca que el 9% de la población en cuestión aprovecha los residuos orgánicos para la elaboración de abono o compost, por otro lado el 11% de la población aprovechan sus residuos inorgánicos para poder venderlos o regalarlos como papel, cartón o en el caso de las botellas plásticas que se donan para campañas de reciclaje y ayuda social.

Cabe mencionar que EMASEO posee un servicio de recolección diferenciada en el cual se solicita a los ciudadanos que separen los residuos reciclables en diferentes bolsas y los ubique al pie de la vereda de acuerdo al horario y frecuencia determinada. En este proyecto se involucra recicladores de base quienes se encargan de recoger, clasificar y comercializar los residuos con nuestra colaboración para darles un trabajo más digno. En la parroquia Quitumbe los barrios que cuentan con este proyecto son: Ciudad Jardín, Terranova y 23 de Mayo con un horario de 8:00 a 11:00 horas.

Se logró observar que unos minutos antes de que pasara el camión recolector pasa una camioneta la cual es la que va recolectando los residuos reciclables que las personas desechas pero estos recolectores informales lamentablemente tienen que escarbar dentro de la basura y buscar residuos que sean útiles ya que como hemos indicado en la parroquia Quitumbe no existe una cultura de segregación.



Imagen 14. Recicladores informales
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Parroquia Quitumbe

Como se mencionó anteriormente los habitantes de la parroquia Quitumbe no aprovechan sus residuos, especialmente los de naturaleza orgánica es así que el 9% de los encuestados afirma reutilizarlo como compost.

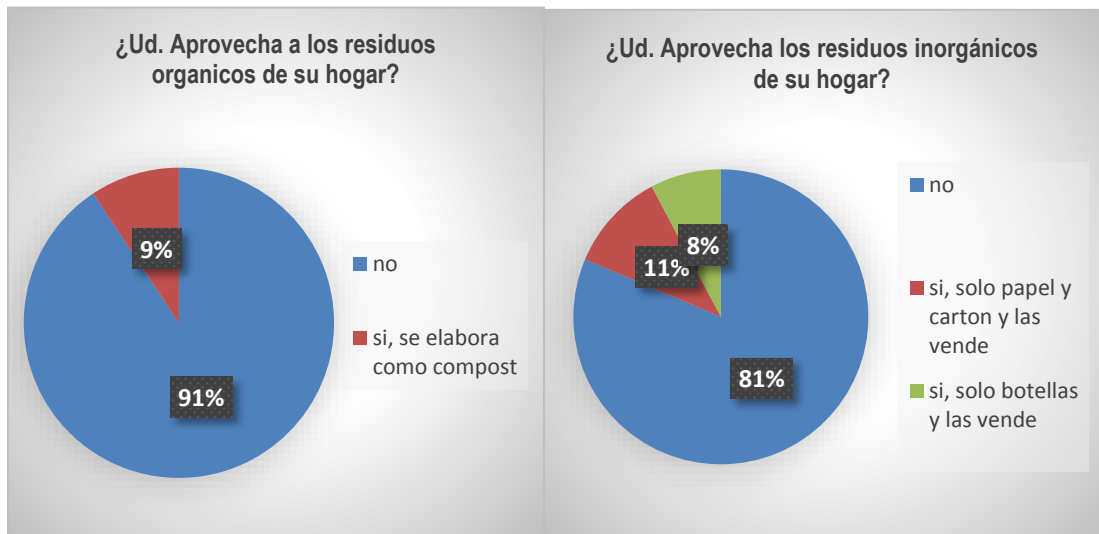


Gráfico 20. Aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos en la parroquia Quitumbe
 Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

Por otro lado, en cuanto a los residuos inorgánicos, un 8% de la población afirma almacenar sus botellas plásticas para venderlas posteriormente, un 11% almacenar papel y cartón para venderlas posteriormente, mientras que un 81% las entrega al vehículo de recolección sin aprovechamiento alguno.

3.3.5 Disposición Final

Existen dos empresas encargadas del manejo de los residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito y que operan en la parroquia Quitumbe: la Empresa Metropolitana de Aseo (EMASEO) la cual realiza el barrido y recolección de residuos sólidos y la Empresa Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS) la cual tiene competencia sobre el transporte, las unidades de transferencia y disposición final de los residuos. Ambas empresas creadas, mediante ordenanzas metropolitanas, no están fusionadas pero si aliadas; cumplen sus roles de manera independiente.

La Dirección Metropolitana Ambiental es la unidad de control, la empresa municipal Corporación Vida para Quito se encarga de la gestión y financiamiento. En la gestión de los residuos sólidos urbanos intervienen otras empresas privadas como Sembrar esperanza e Interaseo.

Sin embargo al consultar a la población únicamente el 39% de la población conoce que los residuos son depositados en un relleno sanitario, un 61% desconoce el lugar hacia el cual los trasladan.

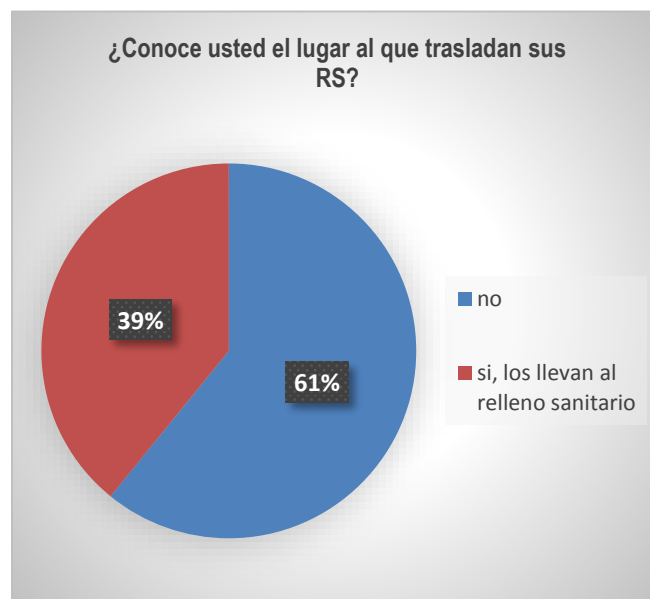


Gráfico 21. Lugar de traslado de residuos sólidos
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

Relleno Sanitario del DMQ

El relleno sanitario del DMQ está ubicado a 45 km de la ciudad de Quito, dentro de una zona industrial de alto impacto, en el sector del Inga bajo, entre Pifo y Sangolquí, sobre la vía E35

Los residuos sólidos que se disponen en el Relleno Sanitario del DMQ provienen principalmente de las Estaciones de Transferencia Norte y Sur de Quito; sin embargo, se registran descargas de residuos sólidos provenientes del Municipio de Rumiñahui y de gestores privados autorizados.



Imagen 15. Relleno Sanitario Inga
Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014

El Relleno Sanitario de Quito tiene como propósito el tratamiento y la disposición final de desechos sólidos urbanos, de manera técnica y controlada, para minimizar los riesgos, las afectaciones sociales y los impactos ambientales.

Este inició sus operaciones en enero de 2003, bajo la dirección de la Fundación "Vida para Quito", que estuvo a cargo de Fundación Natura. En diciembre de 2010, el Municipio de Quito creó la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos -EMGIRS EP-, con la finalidad de que asuma la operación del Relleno Sanitario y las Estaciones de Transferencia.

La Fundación "Vida para Quito" transfirió las competencias técnicas del Relleno Sanitario con las tres zonas: Inga I, Inga II e Inga III.

El Inga I contiene 4 cubetos y se mantuvo operativo entre enero de 2003 y mayo de 2007.

El Inga II contiene 2 cubetos e inició su operación en junio de 2007, el cierre operativo fue en septiembre del 2012.

El Inga III contiene 2 cubetos e inició su operación en octubre de 2012. En noviembre del año 2013 se construyó un cubeto de interconexión que entró en funcionamiento en

marzo de 2014, para continuar la operación, mientras se realizan los estudios técnicos para la construcción y operación del siguiente cubeto.



Imagen 16. Relleno Sanitario Inga
Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014
Elaborado por: Emgirs

Tratamiento de Lixiviado

La implantación del relleno sanitario ha generado inconvenientes con los pobladores los cuales se quejaban de los malos olores que emanaba el relleno sanitario al ambiente, estos olores los producían la acumulación de lixiviados debido a una inadecuada operación pero todo mejoró en cuanto se pudo dar tratamiento a estos líquidos.

El lixiviado es un líquido que percola a través de los residuos sólidos depositados y que extrae sólidos disueltos o suspendidos materiales a partir de ellos. El lixiviado está formado por la mezcla de las aguas de lluvia infiltradas en el depósito y otros productos y compuestos procedentes de los procesos de degradación de los residuos. Por lo general, los lixiviados del Relleno Sanitario de Quito contienen una alta concentración de materia orgánica, sólidos suspendidos totales, alto contenido de nitrógeno y fósforo, y bajas concentraciones de metales pesados. El Relleno Sanitario del DMQ, dispone de un sistema de tratamiento de lixiviados conformado por tres plantas:

1. Planta de Tratamiento de Lixiviados MBR (Membranas Bio-Reactoras) y Sistemas de Osmosis Inversa.
2. Planta de Tratamiento de Lixiviados VSEP (Sistema de Osmosis Vibratoria)
3. Planta de Tratamiento de Lixiviados PTL (Planta de tratamiento físico químico de lixiviado).



Imagen 17. Piscina de tratamiento de lixiviados
Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014
Elaborado por: Emgirs

Estación de Transferencia Sur

La Estación de Transferencia Sur -ET SUR- es una estación de carga directa de alta capacidad con compactadora de desechos, ubicada en San Martín, kilómetro 1,5 de la avenida Simón Bolívar, en la que se receptan los residuos generados en la zona sur del Distrito Metropolitano de Quito, por lo tanto los residuos generados en la parroquia Quitumbe serán dirigidos a este punto.



Imagen 18. Estación de Transferencia Sur
Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014
Elaborado por: Emgirs

Los residuos que ingresan son depositados temporalmente en el galpón de transferencia y mediante una cargadora frontal se los empuja hacia la tolva, que conecta directamente con el sistema de compactación de residuos, para reducir el volumen y optimizar su transportación.

En la actualidad existe una nueva Planta de Separación está ubicada en el sector de El Troje, dentro de la ET Sur. La operación de la planta de separación iniciará mediante el ingreso de los recolectores y el depósito de los residuos sólidos urbanos en dos tolvas receptoras, para luego ser conducidos por medio de bandas hacia los abridores de bolsas que desmembrarán el contenido de las mismas. Seguidamente, dos máquinas denominadas Trommel se encargarán de separar los materiales orgánicos. Mientras que los inorgánicos serán clasificados automáticamente para pasar hacia la banda de separación, donde manualmente se apartará cada material según sus características similares.

El material recuperable será: papel, cartón, dúplex, material PET, material plástico de baja y alta densidad, vidrio, chatarra ferrosa y materia orgánica. Finalmente, los elementos aprovechables ingresarán a la compactación para ser empaquetados y destinados a la comercialización.

La nueva planta cuenta con espacios destinados a: administración, vestidores, maquinaria y equipos, patio de maniobras, parqueaderos, áreas verdes, cisternas y accesos vehiculares independientes.

La estación se mantiene operativa las 24 horas los siete días de la semana en turnos diurno y nocturno.



Imagen 19. Estación de Transferencia Sur
Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014
Elaborado por: Emgirs

La flota de transporte está compuesta de 11 camiones que trabajan en dos turnos de 10 hrs. en el día y en la noche, con una carga aproximada de 25 toneladas cada uno. Al mes se realizan 720 viajes aproximadamente, mientras que EMASEO ingresa alrededor de unas 2.700 veces, con vehículos que tienen una capacidad de 8.3 toneladas cada uno.

Estación de Transferencia Norte

La Estación de Transferencia Norte ubicada en Av. De las Palmeras E11-73 y Av. Eloy Alfaro es una estación de descarga y almacenamiento de alta capacidad en la que se reciben los residuos generados en la zona centro-norte del Distrito Metropolitano de Quito.

Consta de 11 andenes, de los cuales 3 están destinados para la separación de material reciclado.

La flota de transporte está compuesta por 11 camiones, cada uno con una capacidad de carga de 25 toneladas aproximadamente. Trabajan las 24 horas del día y se realizan cerca de 1.000 viajes en un mes, mientras que EMASEO ingresa con los vehículos de su flota de 8.3 toneladas cada uno, cerca de 3.150 veces mensualmente a las Estaciones de Transferencia.

La Estación se mantiene operativa las 24 horas, de lunes a sábado y los domingos permanece cerrada de 14:00 a 22:00 horas.

La separación de residuos es realizada de forma manual por la Asociación "Vida Nueva", la cual está integrada por 225 recicladores divididos en dos turnos; en el día 150 y 75 en la noche.



Imagen 20. Estación de Transferencia Norte

Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014

Elaborado por: Emgirs

Los materiales que separan son:

1. Botellas de plástico, PET (Polietileno Tereftalato),
2. Aluminio
3. Cartón
4. Papel
5. Vidrio

Los recicladores recuperan de la ET Norte aproximadamente 580 toneladas mensuales de material reutilizable



Imagen 21. Material reutilizable
 Fuente: Pagina web de EMGIRS 2014
 Elaborado por: Emgirs

Posteriormente los desechos no reciclados son evacuados, mediante la utilización de equipos auxiliares hacia los tracto camiones, que los transportan para la disposición final en el Relleno Sanitario del Distrito Metropolitano de Quito.

3.4 Generación per cápita de residuos sólidos

Se obtuvo la GPC para la parroquia Quitumbe expresada en kilogramos por habitante día, para la cual se analiza varios factores que se pudieron observar durante los muestreos.

Tabla 7. Cálculo de la generación per cápita en la parroquia Quitumbe

# Muestreo	Nro. de Datos	GPC mín.	GPC Prom	GPC máx.	DS
1	243	0.251	0.59	1.15	0.14
2	243	0.221	0.59	1.02	0.22
3	243	0.21	0.58	0.98	0.13
4	243	0.141	0.60	1.20	0.15
5	243	0.251	0.58	1.00	0.14
6	243	0.31	0.59	1.10	0.15
7	243	0.241	0.57	0.95	0.13
Prom=	243	0.141	0.58	1.06	0.15

Elaborado por: Andrea Núñez
 Fuente: Andrea Núñez

GPC: Tasa de generación per cápita kg/hab/día
 DS: Desviación estándar (adimensional)

En la Tabla N° 2 se presentan los valores obtenidos para cada uno de los muestreos. Para cada muestreo se obtuvo la GPC, desviación estándar, GPC máxima y mínima. Se debe tomar en cuenta que los muestreos se realizaron en varios puntos de la parroquia y en diferentes fechas, por eso se obtienen variaciones, que son resultado de la costumbre de la población y condiciones que se analizan más adelante.

El resultado final se resume en el análisis de los datos de la GPC obtenida en cada vivienda. Se trabajó con un total de 243 datos de los cuales se estableció la GPC final de 0.58 kg/hab/día. Se obtuvo una desviación estándar de 0.15 que es el indicador de la medida con la que cada uno de los datos varía del promedio final.

Por último, se analiza la GPC mínima y máxima. Con respecto al promedio de la GPC mínima, se puede ver que es un valor de 0.14, esto se da porque algunas de las personas explican que no suelen pasar en sus hogares durante el día por razones de estudio o trabajo, se alimentan fuera y llegan en las noches sin generar una cantidad de basura considerable, en ocasiones no generaron desechos sanitarios. Por otro lado, el que en la GPC máxima podemos ver un valor de 1.06 el valor es un poco alto y se debe a que las personas entregaban basura de más de un día, esto porque muchos no querían desperdiciar las fundas cuando generaban poca basura a pesar de que se les entregó un kit de fundas por cada día de recolección, o en ocasiones porque hubo algún tipo de reunión familiar.

3.5 Proyección de la población y GPC

En la tabla N° 7 se muestra la proyección de la población, GPC y cantidad de residuos sólidos en toneladas, esto con la finalidad de saber con cuánta cantidad de residuos se debe trabajar en los próximos 15 años.

Para la proyección de la población se trabajó con la siguiente ecuación:

$$Pf = Po (1 + r)^n$$

Donde:

Pf: población futura (habitantes)

Po: población actual (habitantes)

r: tasa de crecimiento poblacional

n: periodo de vida útil del proyecto (años)

Para la proyección de la GPC se debe tomar en cuenta que esta incrementa entre el 0.5 y 1% anual (Jaramillo, 2002)

Tabla 8. Proyección de generación de residuos sólidos en 15 años

Nro.	Año	Población	GPC diaria	Producción Diaria	Producción Anual
		(hab)	(Kg/hab/día)	Tn/día	Tn/año
0	2017	87802	0.58	51.33	18734.68
1	2018	89127	0.59	52.62	19207.57
2	2019	90473	0.60	53.95	19692.62
3	2020	91839	0.60	55.31	20189.85
4	2021	93226	0.61	56.71	20699.72
5	2022	94634	0.61	58.14	21222.47
6	2023	96063	0.62	59.61	21758.36
7	2024	97513	0.63	61.12	22307.66
8	2025	98986	0.63	62.66	22871.08
9	2026	100480	0.64	64.24	23448.43
10	2027	101998	0.65	65.86	24040.71
11	2028	103538	0.65	67.53	24647.72
12	2029	105101	0.66	69.23	25269.99
13	2030	106688	0.67	70.98	25908.08
14	2031	108299	0.67	72.77	26562.29
15	2032	109935	0.68	74.61	27233.18

Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

Como se puede observar en la tabla 7, para el año 2032 la parroquia Quitumbe tendría una población de 109935 habitantes, una GPC de 0.68 kg/hab/día y se generara una cantidad de 74,1 toneladas diarias de residuos.

3.6 Composición de los residuos sólidos

La composición es la siguiente: en primer lugar, los residuos con mayor generación con un porcentaje del 63% son los residuos orgánicos los cuales se podría aprovechar realizando el método de compostaje, como segundo lugar están los plásticos con un porcentaje del 14.63% de generación estos residuos, para minimizar este porcentaje se debe tomar medidas de reciclaje, como tercer lugar tenemos a los residuos sanitarios con el 6,26% de generación, residuos que suelen ser enviados por el inodoro lo cual se debería cambiar ese mal hábito, como cuarto lugar tenemos al papel con un 5.9% de generación y cartón con un con 4% de generación residuos que muy poca gente los recicla y por ultimo otros (tela, pilas, vidrio, caucho) con una generación de 6.87%.

Tabla 9. Composición de residuos sólidos de la parroquia Quitumbe

Residuos	Peso total (kg)	Porcentaje (%)
Orgánicos	628.6	63.15
Sanitarios	62.3	6.26
Plástico	145.6	14.63
Papel	50.7	5.09
Cartón	39.8	4.00
Otros	68.4	6.87
Residuos	Densidad kg/m ³	
Orgánicos	497,86	
Sanitarios	130	
Plástico	85	
Papel	103,43	
Cartón	81,43	
Otros	138,57	

Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

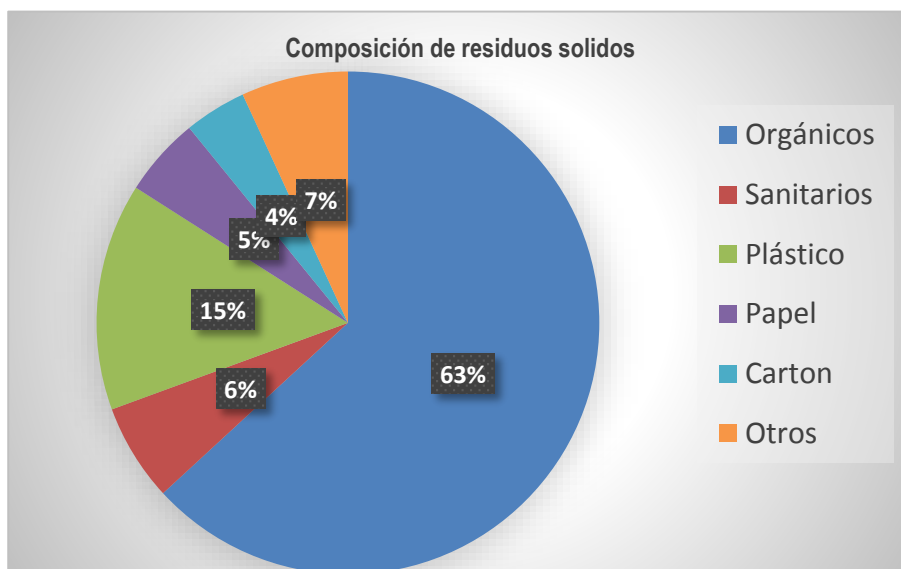


Gráfico 22. Datos obtenidos bajo la realización de encuestas
Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

3.7 Análisis FODA

El análisis FODA permitió determinar sus factores críticos, los cuales una vez identificados, se constituyeron como el punto de partida para establecer los objetivos y estrategias, así como los planes programas que sustentan los cambios y mejoras: capitalizando las fortalezas, minimizando las debilidades, buscando y aprovechando las ventajas de las oportunidades; y, eliminando o reduciendo las amenazas.

Esta evaluación está enfocada a la adaptabilidad y flexibilidad de los servicios de aseo, así como a la ampliación de su cobertura, sobre la base de procesos eficientes, sostenibles y sustentables.

a) Fortalezas

- Hay apertura e interés de la administración zonal para el manejo de los residuos en la parroquia Quitumbe.
- EMASEO cuenta con personal técnico en el área, para manejo de residuos sólidos.
- Existen recicladores informales que manejan desechos reciclables.
- La ciudadanía responde la ayuda social a través de programas de reciclaje y rehusó de desechos sólidos.
- Las rutas de recolección abastecen a toda la comunidad de la parroquia Quitumbe.

b) Oportunidades

- Creación de una nueva planta de separación de residuos
- Construcción de un tercer relleno sanitario.
- Existen instrumentos legales que apoyan la gestión municipal como son: Constitución de la República del Ecuador, Ley de régimen del DM de Quito, Código Municipal, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Ordenanzas Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley de Gestión Integral de residuos y Ley Orgánica de Salud.
- Apertura por parte de la municipalidad para brindar asesoría para proyectos de manejo de residuos sólidos.
- Aprovechamiento de nuevas tecnologías.

c) Debilidades

- Deficiente manejo de residuos por parte de la ciudadanía.
- Escasa concientización ambiental.
- Falta de conocimiento en el manejo integral de los residuos.
- Falta de campañas para informar los reglamentos del manejo de los residuos sólidos.
- Tendencia de la población a favorecer a la acumulación de residuos en ciertos puntos.
- Los camiones recolectores no cumplen con los horarios establecidos.

- La gestión parroquial esta desconectada e la gestión municipal para hallar soluciones definitivas en el manejo ambiental.
- Falta de contenedores en la parroquia.
- El sector privado no se encuentra involucrado de lleno en el tema de gestión de RS.

d) Amenazas

- Alta cultura de consumismo y desperdicio de comida
- Crecimiento urbano no planificado
- La fauna nociva como ratas y perros callejeros desparraman el contenido de las fundas por toda la acera.
- Falta de cultura y educación ambiental es la carencia de orden primario en la comunidad.
- Falta de vehículos en buen estado y personal asignados por la municipalidad para la limpieza de adecuada de residuos (barrido de calles).
- Falta de aplicación de la políticas y normativas existentes.
- Contaminación de suelo, aire y agua.

En la tabla 9 se puede observar las estrategias que se tomaran en cuenta para diseñar el plan para la gestión integral de los residuos sólidos en la parroquia Quitumbe.

Para esto se estableció 4 líneas estratégicas las cuales, según Ponce (2007) son:

Estrategias FO: refuerza las fortalezas para incrementar las oportunidades.

Estrategias DO: utilizadas para superar las debilidades aprovechando las oportunidades.

Estrategias FA: aprovecha las fortalezas del sistema para minimizar las amenazas del mismo.

Estrategias DA: tácticas para disminuir las debilidades evitando las amenazas al sistema de gestión.

Tabla 10. Estrategias de análisis FODA.

ANALISIS FODA		FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS (FO)	Establecer relaciones entre Municipio y la ciudadanía, para fomentar proyectos vinculantes para beneficios mutuos.	ESTRATEGIAS (DO)
			Establecer programas de educación ambiental en la parroquia para fortalecer el buen manejo de residuos sólidos de tal forma que la ciudadanía responda y colabore.
AMENAZAS	ESTRATEGIAS (FA)	Monitoreo y seguimiento del plan de gestión integral de residuos sólidos. Segregación de residuos en el origen.	ESTRATEGIAS (DA)
			Desarrollo y cumplimiento del presente plan de gestión de residuos sólidos.

Elaborado por: Andrea Núñez
Fuente: Andrea Núñez

Con la matriz FODA, se estableció las siguientes líneas estratégicas.

- Fortalecimiento institucional entre municipio y ciudadanía.
- Educación y cambios de hábitos en la población.
- Reciclaje y aplicación de las 3R's.
- Gestión para mejorar y ampliar el sistema de recolección.

Por medio de las líneas estratégicas se ha propuesto actividades que han sido diseñadas de acuerdo a las necesidades de la parroquia y han servido para estructurar la gestión integral de residuos sólidos.

3.8 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

A partir de las líneas estratégicas se presentara programas, de los cuales partirán los perfiles de proyectos desarrollados en base a los resultados obtenidos en el estudio de caracterización y la matriz FOD para la formulación del plan.

Se recomienda desarrollar a profundidad cada una de las propuestas. En este sentido, los presupuestos y tiempos planteados son también referenciales los cuales deberán ser ajustados al momento de su desarrollo e implementación.

Frente a la problemática identificada en la parroquia Quitumbe se desarrolla el presente plan para el manejo de residuos sólidos que está compuesto de 4 programas.

3.8.1 Programa N°1: Fortalecimiento Institucional entre Municipio y la ciudadanía (líderes barriales)

Objetivo: mejorar la comunicación entre el municipio y la ciudadanía para fomentar proyectos vinculantes para beneficios mutuos.

Alcance: ciudadanía de la parroquia Quitumbe y entidades municipales.

Medida: alianza con el municipio para mejorar las condiciones del manejo de los residuos sólidos en la parroquia, se propone que la ciudadanía tome la iniciativa para una buena organización.

Responsable de la medida: departamento ambiental del municipio, Administración Zonal y líderes barriales.

Actividades de la medida:

- Establecer convenios interinstitucionales con el sector público, privado, comunitario, orientados al fortalecimiento del sistema de gestión integral de Residuos Sólidos.
- Crear alianzas entre los actores involucrados.
- Gestionar el apoyo de la municipalidad para la realización de programas.
- Solicitar a la municipalidad el cumplimiento de las ordenanzas por parte de la población.
- Apoyo para el diseño de nuevas estrategias con las cuales se pueda educar a la comunidad y mejorar el manejo de residuos.
- Implementar el buzón de sugerencias para conocer opiniones y propuestas en aspectos: normativos, organizacionales, de relaciones laborales, de condiciones de trabajo, entre otros.

Responsable del control: comisión municipal y líderes barriales

Medio de verificación: acuerdos escritos, fotografías, reuniones.

Presupuesto: \$ 800 (Anexo 6)

3.8.2 Programa N°2: Educación Ambiental

Objetivo: Inculcar a la comunidad concienciación y cultura ambiental sobre la gestión de residuos sólidos.

Alcance: El programa de educación ambiental está dirigido toda la ciudadanía de la parroquia Quitumbe

Medida: implica la realización de procesos y experiencias de aprendizaje continuo impartido por el municipio en el que induzcan el cambio de conductas y actitudes

hacia el manejo sustentable de los residuos, minimizando la generación y fortaleciendo su aprovechamiento para disponer finalmente la menor cantidad de residuos.

Responsable de la medida: el municipio es el principal encargado de promover el plan de educación ambiental a través de su departamento ambiental.

Actividades de la medida:

1. Uso de redes sociales

Como sabemos en la actualidad la ciudadanía tiene fácil acceso a las redes sociales ya que es una vía rápida y práctica, por lo que se propone:

- **Crear pequeños videos, que sean de mucho impacto y difundirlos por medio de las redes sociales que maneja el municipio, para enseñar a la ciudadanía sobre temas como:**
 - a. Impactos ambientales por el inadecuado manejo de residuos.
 - b. Realizar su propio abono o compost
 - c. Aplicación de las 3R (reducir reciclar, reutilizar)
 - d. Daño a nuestro medio ambiente.
 - e. Como rehusar nuestros residuos.

2. Educación ambiental en jardines, escuelas y colegios por medios de las siguientes estrategias:

- a. Charlas motivacionales 1 vez por quimestre por parte del equipo técnico del municipio.
- b. Concursos de reciclaje internos y después a nivel de instituciones educativas, promovidos por el municipio.
- c. Charlas a los docentes para que sean quienes motiven y controlen el buen manejo de los residuos.
- d. Instalación de contenedores respectivos para cada tipo de residuo.

3. Casas abiertas sobre el reciclaje.

- Realizar casas abiertas promovidas por el municipio y con ayuda de las instituciones educativas en las diferentes casas barriales que conforman la parroquia Quitumbe, en donde habrá:
 - b. Información acerca de la gestión que realiza el municipio.
 - c. Alternativas de reutilización, reciclaje y correcta segregación de residuos.
 - d. Concientización ante el consumismo y hábitos indiscriminados por la masiva producción de residuos.
 - e. Exposición de artículos reciclados.
 - f. Guiar a la comunidad como manejar las páginas web de los entes encargados de la recolección de desechos ya que en dichas páginas podemos encontrar: horarios de recolección, rutas de recolección, lugares

de acopio para el reciclaje, personas que reciclan en la ciudad, aprovechamiento de residuos, información actual sobre la gestión municipal, etc.

4. Campañas sobre consumo responsable

- Realizar campañas a nivel de toda la parroquia con ayuda de profesionales de la salud y adquisiciones, para tratar temas de:
 - a. Enfermedades por acumulación de residuos.
 - b. Como evitar el desperdicio de alimentos.
 - c. Aprovechamiento de residuos.
 - d. Ahorro de dinero.
- Mitigar al máximo el consumismo en especial por el desperdicio de plásticos como fundas y botellas.
 - a. Se promoverá el uso de bolsas biodegradables.
 - b. Rehúso de botellas o uso de toma todo.

5. Difusión por medios de comunicación.

- Propagandas, afiches, trípticos y vallas publicitarias.

Responsable del control: departamento ambiental del municipio, presidentes barriales, así como la ciudadanía en general.

Medio de verificación: serán básicamente los videos y documentales colocados en la página web del municipio o redes sociales, así como registros fotográficos, también por medio de encuestas para conocer si ha habido cambios.

Presupuesto: \$13.000 (Anexo 6)

3.8.3 Programa N° 3: Segregación y almacenamiento

Objetivo: Segrega y almacenar de la manera más adecuada y en recipientes específicos cada tipo de residuos generados en las viviendas.

Alcance: dirigido a toda la ciudadanía de la parroquia Quitumbe.

Medida: minimizar la generación de residuos en el origen a través de actividades que ayuden a la ciudadanía a segregar y aprovechar los residuos.

Responsable de la medida: el municipio estaría encargado de promover el plan de segregación y almacenamiento de los residuos.

Actividades de la medida:

1. Promover en la ciudadanía el uso de distintos contenedores para los diferentes residuos.

- Fortalecer la gestión municipal con el uso de dos tachos para la segregación de residuos orgánicos e inorgánicos, durante un tiempo prudente para ir educando y adaptando a las personas que deben hacerlo y después con la ayuda de las capacitaciones y campañas se implementaría los respectivos tachos correspondientes para la segregación.
 - a. Verde: residuos orgánicos
 - b. Negro: plástico y vidrio
 - c. Azul: papel y cartón

2. Colocación de contenedores

- Se colocara recipientes adaptados al paisaje urbano en varios puntos de la parroquia.
- Se colocaran contenedores de mayor capacidad y con su respectiva clasificación en:
 - a. Instituciones educativas
 - b. Instituciones publicas
 - c. Mercados

Responsable del control: departamento ambiental del municipio, así como la ciudadanía en general.

Medio de verificación: compra de contenedores por parte del municipio (facturas), registro de fotografías y encuestas a la ciudadanía.

Presupuesto: \$15.000 (Anexo 6)

3.8.4 Programa N° 4: Aprovechamiento de residuos sólidos.

Objetivo: lograr un aprovechamiento viable de los residuos generados, con el fin de obtener beneficios económicos y cumplir con actividades de responsabilidad ambiental

Alcance: dirigido a toda la ciudadanía de la parroquia Quitumbe.

Medida: de la mejor manera aprovechar las diferentes propiedades de los diferentes tipos de residuos de tal forma que se pueda generar bienes y servicios a favor de la sociedad, ambiente y economía.

Responsable de la medida: departamento ambiental del municipio, presidentes barriales, así como la ciudadanía en general.

Actividades de la medida:

1. Dictar cursos sobre reciclaje

El municipio dictara constantemente cursos para toda la ciudadanía en materia de reciclaje de materiales orgánicos e inorgánicos. De la misma forma se brindar cursos vacacionales para niños y adolescentes en los que se enseñe buenas prácticas ambientales.

2. Contactar con gestores ambientales

El municipio se comprometerá a contar con gestores ambientales encargados de residuos como:

- a. Equipos electrónicos
- b. Neumáticos
- c. Aceites
- d. Baterías

3. Convenios entre recicladores informales, municipio y ciudadanía

El municipio se encargara de ponerse en contacto con las personas que se dedican a actividades de reciclaje, estas estarán enfocadas en promover que la ciudadanía conozca y apoye e reciclaje, de manera que se pueda concretar puntos estratégicos para el acopio de estos residuos donde la ciudadanía pueda entregarlos.

Responsable del control: departamento ambiental del municipio, ciudadanía en general, así como gestores involucrados.

Medio de verificación: número de cursos dictados e integrantes, registros fotográficos, encuestas para confirmar cambios.

Presupuesto: \$10,000 (Anexo 6)

CONCLUSIONES

- El resultado final se resume en el análisis de los datos de la GPC obtenida en cada vivienda. Se trabajó con un total de 243 datos de los cuales se estableció la GPC final de 0.58 kg/hab/día, la generación total diaria (GTDR) es de 45,853.06 kg/día. Se proyecta que para el año 2032 la parroquia Quitumbe tendría una población de 109935 habitantes, una GPC de 0.68 kg/hab/día y se generara una cantidad de 74,1 toneladas diarias de residuos.
- La composición de residuos sólidos es de 63% son los residuos orgánicos, plásticos con un porcentaje del 14.63%, sanitarios con el 6,26% de generación papel con un 5.9% de generación y cartón con un con 4% de generación y por ultimo otros (tela, pilas, vidrio, cacho) con una generación de 6.87%.
- La ciudadanía de la parroquia Quitumbe ha generado varios puntos de acumulación de basura gracias a que la mayor parte de barrios no cuenta con contenedores públicos, por lo cual se recomienda que por medio de los programas ambientales se logre concientizar a la población y que el municipio colabore con los contenedores.

RECOMENDACIONES

- A las autoridades competentes se recomienda determinar la mejor alternativa de mercado para el material reciclado, con la finalidad de mejorar los precios que se obtienen de los recicladores informales.
- Ser cortés y cordial al momento de realizar entrevistas o encuestas a los habitantes de la parroquia y explicar la finalidad de la investigación y que solo son fines académicos ya que suelen tener temor de ser sancionados.
- La seguridad personal es uno de los factores más importantes para trabajar y preservar la salud por lo cual tener en cuenta el uso de todos los instrumentos para la manipulación de los residuos.
- Realizar un control y seguimiento de las actividades de GRS que se realizan en la parroquia, para mejorar el manejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ambiental, L. de gestión. Ley de gestión ambiental, codificación (2004). Ecuador.
2. Arellano Díaz Javier Alejandro & Guzmán Pantoja Jaime Eduardo. (2011). Ingeniería Ambiental. México:- Primera edición, Editorial: Alfaomega
3. Arellano Díaz Javier Alejandro y Guzmán Pantoja Jaime Eduardo. (2011): Ingeniería Ambiental, México.-Primera edición, Editorial: ALFAOMEGA
4. Asamblea Nacional del Ecuador, (2008). Constitución de la República del Ecuador, (en línea) Disponible en : [www.asamblea.gov.ec, Directorio:/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf](http://www.asamblea.gov.ec/Directorio/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
5. Bahena Tenorio, J (1988) Investigación Documental 3ra edición. México. Ed. Mac Graw-Hill.
6. CEGESTI. (2012). Gestión de residuos como tema clave en el concepto de Economía Verde. Disponible en: www.cegesti.org
7. Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización, COOTAD 2010, Art. 55, 136
8. Colomer, F y Gallardo, A. (2011). Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. España: Universidad Politécnica de Valencia.
9. Comisión de Ambiente del Consejo Metropolitano de Quito. Ordenanza Metropolitana (OM) No. 332. (2010), Ecuador.
10. Consultoría para la realización de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el Distrito Metropolitano de Quito”, elaborada por el Ing. Marcelo Castillo Pazmiño, Quito, 2012
11. Diario LA Hora, publicado el 1 junio 2017
12. EMASEO, 2007, Consultoría para la realización de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el DMQ. <http://www.emaseo.gob.ec>
13. EMASEO. Empresa Metropolitana de Aseo, diciembre 2016. Resumen Ejecutivo de los Indicadores de Gestión, Quito, Ecuador.
14. Guerra, G (2013). Plan de manejo de residuos sólidos para la cabecera cantonal de Santiago de Pillaro. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
15. Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM). <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>
16. INEN, 2014. Norma Técnica Ecuatoriana, Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuo Sólidos. <http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>

17. Ley de prevención y control de la contaminación ambiental. Norma: Codificación # 20 Status: Vigente Publicado: Registro Oficial Suplemento # 418 Fecha: 10-9-2004
18. Mackenzie, L. & Susan., J (2005) Ingeniería y ciencias ambientales. McGraw-Hill Interamericana. Distrito Federal - México
19. Martínez , L (2007). Observación, Participación, Investigación, Diario de Campo, Problema de Investigación., Editorial Norma. Colombia , Página 74
20. Mihelcic James R. y Zimmerman Julie Beth. (2012), Ingeniería Ambiental: Fundamentos Sustentabilidad-Diseño, primera edición, México, Editorial ALFAOMEGA.
21. Penido, J. (2006) Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales en ciudades de América Latina y el Caribe. Primera edición. Instituto Brasileiro de Administración Municipal – IBAM. Rio de Janeiro - Brasil
22. Plan Maestro de Gestión Integral Secretaria del Ambiente 2012.
23. Ponce, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología (12), 1: 113-130.
24. Sampieri et. al (2010). Metodología de la Investigación, cuarta edición. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V
25. Sbarato, R (2009) Aspecto Generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos. Primera edición. Encuentro Grupo Editor. Córdoba – Argentina
26. Simón-Vermot, B. (2010). Modelo para el Manejo de los Residuos Sólidos Generados por el Recinto Chiriboga y sus Alrededores. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
27. Tchobanoglous G., et., al., (1998), *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, Primera edición, Volumen I y II. Mac Graw Hill, Interamericana S.A, Madrid España.
28. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA) (2013). Libro VI, Anexo 6: Norma de calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos Ecuador
29. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA) (2013). Libro VI, Anexo 6: Norma de calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos Ecuador. Registro Oficial, acuerdo 061
30. Villa, M (2013). Guía didáctica Gestión Ambiental Urbana, Loja-Ecuador, editorial Edi-Loja
31. Villalobos, F. (2012). Quitumbe, Difusión profundización de los resultados del estudio sobre las características económicas y productivas de las administraciones zonales. Quito

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Aplicada

ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo: Encuesta para la evaluación de la satisfacción del sistema de gestión municipal de residuos sólidos en la zona de estudio.

Nro/encuesta: _____ Fecha: _____
 Código/vivienda: _____ Encuestador: _____
 Nro personas/vivienda: _____ Barrio: _____

A: Almacenamiento y segregación de residuos sólidos

1) En que recipiente almacena sus residuos	
Contenedor plástico	a
Contenedor de metal	b
Caja de cartón	c
Fundas o saquillos	d
Otro:	e

2) Cuántos recipientes tiene en su vivienda	
sólo 1	a
2	b
3	c
4	d
5 o más	e

3) Su contenedor se mantiene cubierto con una tapa	
Si	a
No	b
A veces	c

4) Cada que tiempo se llena su contenedor de RS	
todos los días	a
cada 2 días	b
cada 3 días	c
cada 4 días	d

5) Cuando se llena el contenedor del baño usted:	
Deposita la funda junto con los residuos orgánicos	a
Deposita la funda junto con los residuos inorgánicos	b
Deposita la funda junto con los residuos No aprovechables	c
Almacena la funda hasta entregarla al vehículo recolector	d

6) Separa sus residuos en su hogar	
No	a
Si (Comunes y del baño)	b
Si (Orgánicos e inorgánicos)	c
Si (Orgánicos, inorgánicos y baño)	d

7) Conoce usted los colores estándares para la separación de RS	
Si	a
No	b
Algunos	c

8) Estaría dispuesto a segregar los residuos de su hogar	
Si	a
No	b

Si su respuesta es SI pase a pregunta 10

9) Por qué NO segregaría los residuos de su hogar	
Por falta de tiempo	a
Porque no al municipio los mezcla	b
Porque no sabe hacerlo	c
Porque es muy trabajoso	d

10) Como calificaría el manejo de residuos en su vivienda	
Malo	a
Regular	b
Buena	c
Excelente	d

B: Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos

11) Ud. aprovecha los residuos orgánicos de su hogar	
No	a
Si, los enterra	b
Si, alimento de animales	c
Si, elabora compost	d
Si, Otro:	e

12) Ud. aprovecha los residuos inorgánicos de su hogar	
No	a
Si, sólo botellas y las vende	b
Si, sólo papel y cartón y las vende	c
Si, para elaborar manualidades	d
Si, Otro:	e

13) Dispone del servicio de recolección	
Si	a
No	b

Si su respuesta es NO pase a pregunta 24

14) Cómo calificaría el servicio de recolección de RS	
Malo	a
Regular	b
Buena	c
Excelente	d

15) Cumple con los horarios de recolección	
Si	a
No	b

16) Cada cuánto tiempo recogen los residuos por su casa	
todos los días	a
cada 2 días	b
cada 3 días	c
1 vez por semana	d

17) En que horario se realiza la recolección de residuos	
Mañana	a
Tarde	b
Noche	c
Mañana y tarde	d

18) Quién recolecta los residuos de su hogar?	
Municipio	a
Empresa privada	b
Recolectores informales	c
Otro:	d

19) Cuando no logra entregar los RS al vehículo recolector Ud. los:	
Deja fuera de su casa o en la acera	a
Deja en una esquina	b
Quema	c
Deposita en un contenedor municipal	d
Lleva al botadero más cercano o los deposita en el río	e

20) Considera adecuados los horarios de recolección	
Si	a
No	b

21) Conoce si Ud. paga un impuesto por el servicio de recolección	
Si	a
No	b

Si su respuesta es NO pase a pregunta 24

22) Considera que el impuesto por gestión de RS es	
Excesivo	a
Adecuado y razonable	b
Se debe reajustar	c
No pago porque no cuenta con el servicio	d

23) Cada cuánto tiempo paga por el servicio de recolección	
Cada mes	a
Trimestralmente	b
Semestralmente	c
Anualmente	d
Otro	e

25) Cuál es el horario más adecuado para recolección de RS de su vivienda	
Mañana	a
Tarde	b
Noche	c
Mañana y tarde	d

27) Qué sugeriría al GAD para mejorar el servicio de recolección	
Incrementar la frecuencia de recolección	a
Cambiar los horarios de recolección	b
Concientizar y potenciar la participación de la comunidad	c
Mejorar la flota de vehículos recolectores	d
Privatizar el servicio	e
Otro:	f

C: Percepción del servicio de gestión de RS municipal

28) Dispone en su hogar de los contenedores adquiridos en el municipio	
Si	a
No	b

Si su respuesta es **NO** pase a pregunta 30

30) Cómo calificaría el estado de contenedores públicos	
Malo	a
Regular	b
Buena	c
Excelente	d

32) Conoce usted el lugar al cuál trasladan sus RS	
No	a
Si, los llevan al río	b
Si, los llevan al relleno sanitario	c
Si, otro	d

34) Estaría dispuesto a pagar un impuesto por el servicio	
Si	a
No	b

Si su respuesta es **NO** pase a sección D

36) Cuánto estaría Dispuesto a pagar por el servicio de gestión de RS	
No estaría dispuesto a pagar	a
Menos de 1 USD	b
entre 2 y 3 USD	c
Entre 4 y 5 USD	d
Más de 5 USD	e

24) Con qué frecuencia recomendaría recolectar los RS de su vivienda	
todos los días	a
cada 2 días	b
cada 3 días	c
cada 4 días	d

25) Cuál considera el principal problema de la recolección de RS	
Desinterés municipal	a
Escasa participación ciudadana	b
Los moradores del barrio no pagan por el servicio	c
Escaso número de vehículos de recolección	d
Vías en mal estado	e
Otro:	f

29) Considera que el valor de los contenedores de RS es	
Excesivo	a
Adecuado y razonable	b
Se debe reajustar	c
No pago porque no cuento con el servicio	d

31) Cómo calificaría el servicio de barrido de calles	
Malo	a
Regular	b
Buena	c
Excelente	d

33) (OPCIONAL) Sabía Ud, que en existe un relleno sanitario	
Si	a
No	b

OPCIONAL: Únicamente en sitios que disponen de lugar para disposición de RS

35) Cuánto estaría Dispuesto a pagar por el servicio de gestión de RS	
Si	a
No	b

37) Preferiría que el pago del servicio de gestión de RS fuera:	
Independiente	a
Junto a los recibos de agua	b
Con los pagos del predio urbano	c
Con pagos que se realice al GAD	d
Otro:	e

D: Necesidades de Sensibilización y Capacitación

38) Ha visto alguna información sobre temas de RS	
Si	a
No	b

Si su respuesta es **NO** pase a pregunta 40

40) Ha recibido alguna capacitación en temas de RS en los últimos 12 meses	
Si	a
No	b

Si su respuesta es **NO** pase a pregunta 42

42) Le gustaría capacitarse para segregar adecuadamente los RS	
Si	a
No	b

Si su respuesta es **NO** encuesta terminó

43) Por cuál medio preferiría recibir la capacitación	
Charlas de capacitación	a
Videos y cuñas publicitarias	b
Afiches y volantes	c
Redes sociales (facebook, twitter, instagram)	d

44) Cuál sería el horario más adecuado para recibir la capacitación	
Mañana	a
Tarde	b
Noche	c

39) Por qué medio vio la información	
Videos y cuñas publicitarias	a
Afiches y volantes	b
Redes sociales (facebook, twitter, instagram)	c
En internet	d
Otros:	e

41) Cuál entidad le brindó la capacitación	
Municipio	a
Ministerio del Ambiente	b
En su centro de estudios	c
Empresa privada	d
Ministerio de salud	e
Otro:	f

45) Qué días son los más adecuados para recibir la capacitación	
Lunes	a
Martes	b
Miércoles	c
Jueves	d
Viernes	e
Sábado	f
Domingo	g

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN



ANEXO 3

**Norma Oficial Mexicana NMX-AA-61-1985: Protección al
ambiente- Contaminación del suelo-Residuos sólidos municipales-
“Determinación de la Generación”**

<p>Área: Biológica y Biomédica Departamento: Química y Ciencias Exactas Sección Departamental: Ingeniería Ambiental</p>
--

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985,

PROTECCION AL AMBIENTE-CONTAMINACION DEL SUELO-RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES-DETERMINACION DE LA GENERACION

PREFACIO

En la elaboración de esta norma participaron los siguientes organismos:

- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección General de Estudios Prospectivos.
Comisión de Ecología.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio.

Para efectos de aplicación de esta norma los residuos sólidos municipales se subdividen en domésticos (que son los generados en casas habitación) y en no domésticos (generados fuera de las casas habitación).

2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas:

NMX-AA-91 Protección al ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos-Terminología.

NMX-AA-15 Protección al ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos municipales-Muestreo-Método de cuarteo.

3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Mexicana NMX-AA-91 además de:

FUENTE. Es cualquier establecimiento generador de residuos sólidos incluido dentro de los giros municipales por muestrear.

4.- APARATOS Y EQUIPO

- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.
- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.
- Tablas de inventario, tamaño carta u oficio.
- Marcadores de tinta permanente, preferentemente color negro.

- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.
- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.
- Guantes de carnaza.
- Brochas de 0.025 m de ancho.
- Pintura de esmalte color amarillo.
- Papelería y varios (cédula de encuesta, lápices, gomas y otros).
- Tablas de números aleatorios y de las siguientes distribuciones:

Normal, "t" de Student, "F" de Fisher; así como la empleada para el rechazo de observaciones, si se aplica para tal efecto, el criterio de Dixon, (ver Apéndice).

NOTA: Lo antes citado está en función del número de personas a participar en el muestreo, así como en la cantidad de estratos socioeconómicos por muestrear y del tamaño de las premuestras.

5.- GENERACION PER-CAPITA DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

5.1 Procedimiento de campo.

Esta parámetro se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/hab-día, a partir de la información obtenida de un muestreo estadístico aleatorio en campo, con duración de ocho días para cada uno de los estratos socioeconómicos de la población.

5.1.1 Selección de riesgo " \hat{O} "

El riesgo con que se realiza el muestreo se elige con base en los siguientes factores:

- Conocimiento de la localidad.
- Calidad técnica del personal participante.
- Facilidad para realizar el muestreo.
- Características de la localidad a muestrear.
- Exactitud de la báscula por emplear.

5.1.2 Tamaño de la muestra " n "

A partir del riesgo seleccionado (\hat{O}) se adopta un tamaño de muestra por estrato, con base en la siguiente tabla:

Riesgo (\hat{O})	Tamaño de la muestra (n)
0.05	115
0.10	80
0.20	50

5.1.3 Determinar y ubicar el universo de trabajo (de 300 a 500 casas) en un plano actualizado de la localidad en la zona o colonia correspondiente al estrato socioeconómico por muestrear.

5.1.4 Contar y numerar en orden progresivo, los elementos del universo de trabajo, para conocer su tamaño.

5.1.5 Con base en el tamaño de la muestra y del universo de trabajo, seleccionar aleatoriamente, los elementos de dicho universo que forman parte de la muestra. Para realizar lo anterior, emplear la tabla No. 1 de números aleatorios (ver Apéndice).

5.1.6 Identificar físicamente los elementos de la muestra en el universo de trabajo, anotando con pintura amarilla el número aleatorio correspondiente al elemento, en algún lugar visible de la calle donde se encuentra la casa habitación o elemento por muestrear.

5.1.7 Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la muestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general que se indica en la cédula de encuesta de campo (ver Apéndice). Entregando una bolsa de polietileno.

5.1.8 Visitar nuevamente las casas-habitación seleccionadas del universo de trabajo el primer día del período en que se realiza el muestreo, lo más temprano posible, para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día.

Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas; por último, las bolsas ya recogidas conteniendo los residuos se transfieren al equipo de recolección municipal o se llevan al sitio de disposición final.

5.1.9 A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas.

A la bolsa conteniendo los residuos generados, se le anota el número aleatorio correspondiente, con el fin de identificar los elementos de la muestra.

El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.

5.1.10 Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento anotando su valor en la cédula de encuesta, en el renglón correspondiente al día en que fue generado.

5.1.11 Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la casa habitación.

5.2 Evaluación de resultados.

La evaluación que se presenta, se considera la más adecuada para los fines que se persiguen con este tipo de estudios.

5.2.1 De los siete datos obtenidos de cada casa habitación, durante el período de muestreo; calcular el promedio de generación de residuos "per-cápita". De acuerdo con lo anterior, se obtiene una serie de "n" valores promedio, uno por cada casa habitación incluida en la muestra.

5.2.2 Ordenar la información obtenida del punto anterior, como a continuación se ilustra:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 X & X & X & X & \dots & X & \dots & X & X & X \\
 1 & 2 & 3 & & & i & & & n-1 & n
 \end{array}$$

Donde:

\bar{X} = Promedio por casa-habitación, de los 7 valores diarios de la generación de residuos per-cápita, obtenidos durante el período de muestreo.

5.2.3 Realizar el análisis de rechazo de observaciones sospechosas, empleando cualquier método o procedimiento que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología considere confiable. En caso de aplicar el criterio de Dixon, se debe realizar lo siguiente:

Calcular el valor del estadístico (r), para las siguientes situaciones:

$$r = \frac{\bar{x} - x_i}{n} \quad \text{Cuando se sospecha del elemento máximo de la premuestra.}$$

$$r = \frac{x_j - \bar{x}}{n} \quad \text{Cuando se sospecha del elemento mínimo de la premuestra.}$$

donde:

n = Número de observaciones o elemento mayor.

l = El elemento menor.

$i = n - (j-1)$.

j = Elemento del muestreo que define el límite inferior del intervalo de sospecha en la cola superior de los datos ya ordenados.

Calcular el valor del estadístico permisible ($r_{1-\alpha/2}$) correspondiente al percentil definido por el nivel de confianza establecido y el número de observaciones correspondientes al caso que se trate. Para lograr lo anterior se usa la Tabla No. 2 (Ver Apéndice).

Comparar el valor del estadístico (r) con el estadístico permisible ($r_{1-\alpha/2}$) con el fin de rechazar o aceptar la observación sospechosa de acuerdo con el siguiente criterio:

Si $r > r_{1-\alpha/2}$

Se rechaza la observación sospechosa.

Si $r < r_{1-\alpha/2}$

Se acepta la observación sospechosa.

5.2.4 Una vez rechazadas o aceptadas las observaciones sospechosas, realizar un análisis estadístico de los "n" valores promedio resultantes para obtener la medida de la generación per-cápita diaria de los valores promedio por casa habitación y la desviación estándar de ellos como conjunto de valores, con respecto a la media.

5.2.5 Verificar el tamaño de la premuestra, calculando el tamaño real de la muestra, con base en la desviación estándar de la premuestra, y empleando la distribución "t" de Student (Ver Apéndice).

La determinación del tamaño real de la muestra, se realiza con la siguiente expresión:

$$n_1 = \left(\frac{t \cdot s}{E} \right)^2$$

Donde:

n_1 = Tamaño real de la muestra.

E = Error muestral en kg/hab-día, recomendándose emplear un valor comprendido en el siguiente intervalo:

$$0.04 \text{ kg/hab-día} \leq E \leq 0.07 \text{ kg/hab-día}$$

s = Desviación estándar de la premuestra.

t = Percentil de la distribución "t" de Student, correspondiente al nivel de confianza definido por el riesgo empleado en el muestreo.

Sabiendo que (n) es el valor de la premuestra, se puede encontrar las siguientes situaciones: Si $n_1 > n$, entonces $n_2 = n_1 - n$; por lo tanto $n_2 > 0$.

El tamaño de la muestra (n_1) resulta ser mayor que el tamaño de la premuestra (n); por lo que se debe obtener en campo las (n_2) observaciones faltantes de la misma zona de estudio de donde se obtuvieron las (n_1) observaciones de la premuestra, para cumplir con la confiabilidad deseada para el muestreo.

Para este caso se debe realizar un nuevo análisis estadístico, que tome en cuenta tanto a los (n_1) elementos de la premuestra, como a los (n_2) elementos faltantes para la muestra.

Si $n = n_1$; entonces $n_2 = 0$.

El tamaño de la muestra (n_1) es igual al tamaño de la premuestra (n), por lo cual no se requieren más elementos (n_2) para considerar válido el 1 muestreo. Por ello se acepta el análisis estadístico realizado en el punto anterior.

Si $n_1 < n$, entonces $n_2 < 0$.

En este caso, el tamaño de la premuestra resulta mayor al de la muestra, tomándose dicho valor como el tamaño real de la muestra, por lo que no deben eliminarse los elementos sobrantes de la premuestra, ya que pueden ampliar en un momento dado el nivel de confianza del muestreo. De acuerdo con lo anterior, los estadísticos obtenidos para la premuestra, se consideran válidos también para la muestra, por lo que no hay necesidad de realizar un nuevo análisis estadístico.

5.2.6 Realizar un análisis de confiabilidad, con el fin de poder aceptar o rechazar los estadísticos de la muestra como los parámetros del universo de trabajo, para el nivel de confianza establecido. Esta fase del procedimiento estadístico consiste en realizar una prueba de hipótesis en dos colas, o bien ya sea en la cola izquierda o en la cola derecha de la distribución empleada para este análisis con el fin de definir la media muestral (\bar{X}) es igual o difiere de la media población (M). Puede emplearse para este análisis, la tabla No. 4 (Ver Apéndice) correspondiente a la distribución normal.

Esta fase, consiste en el establecimiento de la hipótesis nula H_0 y de la hipótesis alternativa H_1 .

La hipótesis nula a comprobar o rechazar, es que la media muestral, no difiere de la media poblacional.

$$H_0: \bar{X} = M$$

La hipótesis alternativa es lo contrario de la hipótesis nula, es decir:

$$H_1: \bar{x} < \mu$$

En caso de aceptarse la hipótesis nula, se concluye que los estadísticos de la muestra, pueden ser tomados como los parámetros del universo de trabajo.

Si la hipótesis alternativa se acepta, los estadísticos de la muestra no deben ser tomados como los parámetros del universo de trabajo; por lo que es necesario realizar un nuevo muestreo y desechar el analizado.

5.2.7 Prueba de la razón de varianza (F).

Esta prueba se emplea para aceptar o rechazar la siguiente hipótesis:

"La media poblacional estimada para un determinado estrato socioeconómico, es igual a las medias poblacionales estimadas de los demás estratos socioeconómicos en que se subdividió la población muestreada."

Lo anterior es con el fin de poder concluir, que en un momento dado se puede emplear un valor promedio de la generación de residuo per-cápita diario, para todos los estratos socioeconómicos de la población muestreada:

sólo en los casos en que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología lo considere pertinente, se realizará la prueba de la razón de varianza (F), por lo tanto para un análisis de la información de tipo corriente, no se requiere realizar esta prueba.

La razón (F); se expresa entre dos varianzas poblacionales estimadas independientemente, como sigue:

$$F = \frac{(S_1)^2}{(S_2)^2}$$

Donde el subíndice, indica el número de la muestra y cada $(S)^2$, representa la estimación de la varianza poblacional basada en la muestra.

Cuando las dos varianzas poblacionales estimadas sean iguales, la razón (F) debe ser la unidad.

Si (F) no es igual, la diferencia puede ser atribuida al azar (no es significativa), o puede no ser atribuida al azar (es significativa ya sea demasiado grande o demasiado pequeña). Para tomar tales decisiones, debemos confiar en la distribución del estadístico (F).

De acuerdo con lo anterior, la hipótesis para realizar esta prueba, es que las medidas poblacionales normalmente distribuidas, de los estratos socioeconómicos sean iguales.

Cuando combinamos las poblaciones de cada estrato en una única población grande, se espera que la media y la varianza de la población grande $(M, I)^2$, sean iguales a las de las poblaciones originales de los estratos:

$$M = M_1 = M_2 = M_3 ; \quad I^2 = I_1^2 = I_2^2 = I_3^2$$

Debe entenderse como "población grande", a la compuesta por las poblaciones de los estratos socioeconómicos muestreados.

La población No. 1, es el universo de trabajo compuesto por el estrato socioeconómico bajo; mientras que la población No. 2, corresponde al universo de trabajo definido por el estrato socioeconómico medio, y así sucesivamente con los demás estratos.

El procedimiento seguido para realizar esta prueba, se describe a continuación:

Calcular la varianza entre clases (o entre muestras) con la siguiente expresión:

$$(S^2)_1 = \frac{\sum_{i=1}^m n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{m - 1}$$

Donde:

m = Número de muestras.

i = Número de la muestra.

n_i = Tamaño de la muestra extraída de la población "i".

i

\bar{X}_i = Media de los elementos de la muestra "i".

i

\bar{X} = Media de todos los elementos de la muestra grande.

$\bar{X}_i - \bar{X}$ = Desviación entre la medida de la muestra "i" y la media de la muestra grande

i .

$(\bar{X}_i - \bar{X})^2$ = Cuadrado de la desviación (variación). Calcular la varianza intra clases (o dentro de la muestras individuales) con la siguiente expresión:

$$(S^2)_2 = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}{r - m}$$

Donde:

i = Número de la muestra.

j = Número del elemento.

X_{ij} = Elementos en la muestra "i".

j

r = Número de elementos de la muestra grande.

$$(r = \sum_{i=1}^m n_i)$$

Para realizar esta prueba, se emplea la tabla No. 5 (Ver Apéndice) la cual corresponde a la distribución "F" de Fisher.

Sólo en el caso que la diferencia se deba al azar, se trabaja con una generación per-cápita promedio, para todos los estratos socioeconómicos analizados.

6.- GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO DOMESTICOS

6.1 Procedimiento.

El valor de esta generación se puede obtener, adecuando el procedimiento descrito en el inciso 5.1 siempre y cuando se pueda determinar confiablemente el tamaño de la muestra con base en la siguiente expresión:

$$n = \left(\frac{Z^2 \cdot s^2}{E} \right)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra, (número de fuentes por muestra).

E = Error muestral, en kg/fuente-día.

s = Desviación estándar poblacional, en kg/fuente-día.

Z = Percentil de la distribución normal, correspondiente al nivel de confianza definido por el riesgo empleado en el muestreo.

Para aplicar la expresión anterior, se debe definir primero los giros municipales excepto el doméstico, que se pretende muestrear en la localidad.

6.1.2 De no poder determinar la generación de estos residuos conforme a lo descrito en el punto 6.1; obtener a partir de un balance de materia, del proceso o giro que se trate. Para tal situación se debe conocer lo siguiente:

- Las fronteras del sistema.
- Las actividades que cruzan u ocurren dentro de sus fronteras.
- La generación de residuos sólidos asociada con estas actividades.

Estos residuos se relacionan con el número de clientes, monto de ventas, área de establecimiento o giro municipal.

Sólo en el caso de que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, lo considere conveniente, se le dará a la información, un tratamiento diferente a lo expuesto; en tal caso, la misma Secretaría, establecerá el procedimiento más adecuado.

CEDULA DE ENCUESTA DE CAMPO PARA EL MUESTREO DE
GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS

No. DE MUESTRA ----- No. ALEATORIO -----
 POBLACION ----- MUNICIPIO O DELEGACION ----- ENTIDAD FED -----
 CALLE ----- NUM ----- C.P. -----
 COLONIA ----- NIVEL SOCIOECONOMICO -----
 HABITANTE POR CASA ----- FREC. DERECH. ----- TIPO DE RECIPIENTE -----
 QUE HACE CON LOS RESIDUOS SOLIDOS SI NO PASA EL CAMION? -----
 SU OPINION SOBRE EL SERVICIO DE RECOLECCION BUENA ---- MALA --- REGULAR ---

NOMBRE DEL ENCUESTADOR -----

PUESTO QUE DESEMPEÑA -----

INSTITUCION O EMPRESA -----

No	FECHA	DIA	PESO DE LOS RESIDUOS	GENERACION PER-CAPITA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

TABLA No. 1

NUMEROS ALEATORIOS

85967	73152	14511	85285	36009	95892	36962	67835	63314	50162
07483	51453	11649	86348	76431	81594	95858	36738	25014	15460
96283	01898	61414	83525	04231	13604	75339	11730	85423	60698
49174	12074	98551	37895	93547	24769	09404	76548	05393	96770
97366	39941	21225	93629	19574	71565	33413	56087	40875	13351
90474	41469	16812	81542	81652	45554	27931	93994	22375	00953
28599	64109	09497	76235	41383	31555	12639	00619	22909	29563
25254	16210	89717	65997	82667	74624	36348	44018	64732	93589
28785	02760	24359	99410	77319	73408	58993	61098	04393	48245
84725	86576	86944	93296	10081	82454	76810	52975	10324	15457
41059	65456	47679	65810	15941	84602	14493	65515	19251	41642
67434	41045	82830	47617	36932	46728	71183	36345	41404	81110
72766	68816	37643	19959	57550	49620	98480	25640	67257	18671
92079	46784	66125	94932	64451	29275	57669	66658	30818	58353
29187	40350	62533	73603	34075	16451	42885	03448	37390	96328
74220	17612	65522	80607	19184	64164	66962	82310	18163	63495
03786	02407	06098	92917	40434	60502	82175	04470	78754	90775
75085	55558	15520	27038	25471	76107	90832	10819	56797	33751
09161	33015	19155	11715	00551	24909	31894	37774	37953	78837

75707	48992	64998	87080	39333	00767	45637	12538	67439	94914
21333	48660	31288	00086	79889	75532	28704	62844	92337	99695
65626	50061	42539	14812	48895	11195	34335	60492	70650	51108
84380	07389	87891	76255	89604	41372	10837	66992	93183	56920
46479	32072	80083	63868	70930	89654	05359	47196	12452	38234
59847	97197	55147	76639	76971	55928	36441	95141	42333	67483
31416	11231	27904	57383	31852	69137	96667	14315	01007	31929
82065	83436	67914	21465	99605	83114	97885	74440	99622	87912
01850	42782	39202	18582	46214	99228	79541	78298	75404	63648
32315	89276	89582	87138	16165	15984	21466	63830	30475	74729
59383	42703	55198	80380	67067	97155	34160	85019	03257	78140
58089	27632	50987	91373	07736	20436	96130	73483	85332	24384
31705	57285	30392	23660	75841	21931	04295	00875	09114	32101
18914	98982	60199	99275	41967	35208	30357	76772	92656	62318
11965	94089	34803	48941	69709	16784	44642	89761	66864	62803
85251	48111	80936	81781	93248	67877	16498	31924	51315	79921
65121	95986	84844	93873	46352	92183	51152	85878	30490	15974
53972	96642	24199	58080	35450	03482	65953	49521	63719	57615
34509	16594	78883	43222	23093	58645	60257	89250	63266	90858
37700	07688	65533	72126	23611	93993	01848	03910	38552	17472
85466	59392	72722	15473	73295	49759	56157	60477	83284	56367
52969	55863	42312	67842	05673	91878	82736	36563	79540	61940
42744	68315	17514	02878	97291	74851	42725	57894	81434	62041
26140	13336	67726	61876	29971	99294	96664	52817	90039	53211
95589	56319	14563	24071	06916	59555	18195	32280	79367	04224
39118	13217	59999	49952	83021	47709	53105	19295	88318	41626
41392	17622	18994	98283	07249	52289	24209	91139	30715	06604
54684	53645	79246	70183	87731	19185	08541	33519	07223	97413
89442	61001	36658	57444	95388	36682	38052	46719	09428	94012
36751	16778	54588	15357	68003	43564	90976	58904	40512	07725
06159	02564	21416	74944	53049	88749	02865	25772	89853	88714

TABLA No. 2

CRITERIO PARA RECHAZO DE OBSERVACIONES DISTINTAS

ESTADISTICO	No. DE OBSERVACIONES	PERCENTILES MAXIMOS						
		.70	.80	.90	.95	.98	.99	.995
r 1	3	.584	.781	.886	.941	.976	.998	.994
	4	.471	.560	.579	.765	.846	.889	.926
	5	.373	.451	.557	.642	.729	.780	.821
	6	.318	.386	.482	.550	.644	.698	.740
	7	.261	.344	.434	.507	.586	.637	.680
r 11	8	.318	.385	.479	.554	.631	.683	.725
	9	.288	.352	.441	.512	.587	.635	.677
	10	.265	.325	.409	.477	.651	.597	.639
r 21	11	.391	.442	.517	.576	.638	.679	.713
	12	.370	.419	.490	.546	.605	.642	.675
	13	.351	.399	.457	.521	.578	.615	.649
r 22	14	.370	.421	.492	.546	.602	.641	.674
	15	.353	.402	.472	.525	.579	.616	.647
	16	.333	.386	.454	.507	.559	.595	.624
	17	.325	.373	.438	.490	.542	.577	.605
	18	.314	.361	.424	.475	.527	.561	.589
	19	.304	.350	.412	.462	.514	.547	.575
	20	.295	.340	.401	.450	.502	.535	.562
	21	.287	.331	.391	.440	.491	.524	.551
	22	.280	.323	.382	.430	.481	.514	.541
	23	.274	.316	.374	.421	.472	.505	.532
24	.268	.310	.367	.413	.454	.497	.524	
25	.262	.304	.360	.406	.457	.489	.516	

TABLA No. 3
PERCENTILES DE LA DISTRIBUCION "t"

Grados de Libertad	t.60	t.70	t.80	t.90	t.95	t.975	t.993	t.995
1	.325	.727	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	.289	.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	.277	.584	.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	.271	.569	.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	.267	.559	.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
r 6	.265	.553	.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	.263	.549	.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	.262	.546	.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	.261	.543	.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	.260	.542	.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
r 11	.260	.540	.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	.259	.539	.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	.259	.538	.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	.258	.537	.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	.258	.536	.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
r 16	.258	.535	.865	1.337	1.745	2.120	2.583	2.921
17	.257	.534	.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	.257	.534	.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	.257	.533	.861	.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	.257	.533	.860	.325	1.725	2.086	2.528	2.845
r 21	.257	.532	.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	.256	.532	.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	.256	.532	.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	.256	.531	.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	.256	.531	.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
r 26	.256	.531	.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	.256	.531	.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	.256	.530	.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	.256	.530	.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	.256	.530	.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
r 40	.255	.529	.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	.254	.527	.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	.254	.526	.845	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	.253	.524	.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

TABLA No. 4
DISTRIBUCION NORMAL ACUMULATIVA-VALORES DE Z $p = 1-\alpha/2$
p
VALORES DE Z CORRESPONDIENTES A PARA LA CURVA NORMAL
p
Z ES LA VARIABLE NORMAL STANDARD

p	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.00	--	-2.33	-2.05	-1.88	-1.75	-1.64	-1.55	-1.48	-1.41	-1.34
.10	-1.28	-1.23	-1.18	-1.13	-1.08	-1.04	-0.99	-0.95	-0.92	-0.88
.20	-0.84	-0.81	-0.77	-0.74	-0.71	-0.67	-0.64	-0.61	-0.58	-0.55
.30	-0.52	-0.50	-0.47	-0.44	-0.41	-0.39	-0.36	-0.33	-0.31	-0.28
.40	-0.25	-0.23	-0.20	-0.18	-0.15	-0.13	-0.10	-0.08	-0.50	-0.03
.50	0.00	-0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23
.60	0.25	0.28	0.31	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44	0.47	0.50
.70	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.67	0.71	0.74	0.77	0.81

.80	0.84	0.88	0.92	0.95	0.99	1.04	1.08	1.13	1.18	1.23
.90	1.28	1.34	1.41	1.48	1.55	1.64	1.75	1.88	2.05	2.33

VALORES ESPECIALES

p	.001	.005	.010	.025	.050	.100
z	-3.090	-2.576	-2.326	-1.960	-1.645	-1.282

p	.999	.995	.990	.975	.950	.900
z	3.090	2.576	2.326	1.960	1.645	1.282

TABLA No. 5

PRIMERA PARTE

PERCENTILES DE LA DISTRIBUCION "F"

n = grados de libertad del numerador

1

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									

n = grados de libertad del denominador

2

1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.99	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.88
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.85	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.88
8	5.82	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.95	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.80	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.00	3.74	3.84	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.60	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.58	3.20	2.96	2.61	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.68	2.51	2.48
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.00	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.28	3.40	3.01	2.78	2.02	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.49	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21

40 4.08 3.23 2.84 2.61 2.45 2.34 2.25 2.18 2.12

SEGUNDA PARTE

	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	5.96	5.91	5.85	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	4.74	4.68	4.52	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	2.45	2.38	2.31	2.28	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	2.41	2.34	2.27	2.19	2.16	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.95	1.92	1.87	1.81
22	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	2.16	2.09	2.01	1.93	1.85	1.84	1.79	1.74	1.63	1.62
40	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.56	1.51

Anexo 4. Norma NMX-AA-19-1985



ANEXO 4

**Norma Oficial Mexicana Mexicana NMX-AA-19-1985: Protección
al ambiente- Contaminación del suelo-Residuos sólidos
municipales-Peso volumétrico "In-Situ"**

Área: Biológica y Biomédica
Departamento: Química y Ciencias Exactas
Sección Departamental: Ingeniería Ambiental

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE -CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU".

PREFACIO

En la actualización de la presente norma participaron los siguientes organismos:

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

- Comisión de Ecología

- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana, establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de "cuarteo".

2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-AA-91 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos-Terminología.

NMX-AA-15 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo.

3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

Para determinar el peso volumétrico "in situ", se debe tomar los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se debe realizar según Norma Mexicana NMX-AA-15.

4.1 Aparatos y equipo

- Básculas de piso con capacidad de 200 kg
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L.
- Palas curvas

- Overoles
- Guantes de carmaza
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas
- Papelería y varios necesarios para la operación (cédula de información de campo, marcadores, etc.)

4.6 Procedimiento

Para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas.

El equipo requerido antes descrito está de acuerdo con el número de personas que participen en la determinación.

Antes de efectuar la determinación se verifica que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente.

En caso dado de no conocer la capacidad del recipiente, ésta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes, según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación, llenar el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la Norma Mexicana NMX-AA-15; golpear el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente agregue residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.

Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pasa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen.

5.- CÁLCULO

El peso volumétrico del residuo sólido se calcula mediante la siguiente fórmula

$$P_v = \frac{P}{V}$$

en donde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m^3

P = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara), en kg

V = Volumen del recipiente, en m^3

Los resultados obtenidos al realizar la operación que se describe en esta Norma Mexicana, deben reportarse en la cédula de informe de campo (anexo No. 1).

6.- BIBLIOGRAFÍA

Instructivo de Campo del Departamento de Desechos Sólidos de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, 1976.

Experiencias de campo de la Comisión de Ecología del D.D.F. y de la S.D.U.E.

7.- APÉNDICE

7.1 Anexo No. 1

CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA LA DETERMINACIÓN

DEL PESO VOLUMÉTRICO- "IN SITU" DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora de la determinación: _____

Estrato o socio-económico muestreado: _____

Condiciones climatológicas imperantes durante la determinación _____

Capacidad del recipiente _____ m³

Tara del recipiente _____ kg

Capacidad del recipiente, tomada para la determinación _____ m³

Peso bruto (peso del recipiente con residuos sólidos) _____ kg

Peso neto de los residuos sólidos (peso bruto-tara) _____ kg

Peso volumétrico "in situ", de los residuos sólidos _____ kg/m³

Responsable de la determinación:

Nombre: _____ Cargo _____

Dependencia o Institución _____

Observaciones: _____



ANEXO 5

Norma Oficial Mexicana NMX-AA-15-1985: Protección al ambiente- Contaminación del suelo-Residuos sólidos municipales- Muestreo "Método de Cuarteo".

<p>Área: Biológica y Biomédica Departamento: Química y Ciencias Exactas Sección Departamental: Ingeniería Ambiental</p>
--

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTEO

PREFACIO

En la formulación de esta norma participaron los siguientes organismos:

- SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA
- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.
- Dirección General de Estudios Prospectivos.
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.
- Comisión de Ecología.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio.

Para aquellos residuos sólidos de características homogéneas, no se requiere seguir el procedimiento descrito en esta norma.

2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes;

NMX-AA-19 Protección al Ambiente - Contaminación del suelo - Residuos Sólidos Municipales - Peso volumétrico "IN SITU".

NMX-AA-22 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos.

NMX-AA-61 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Generación.

NMX-AA-91 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos - Terminología.

3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, las definiciones son las que se establecen en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

4.- MÉTODO DE CUARTEO

Para el cuarteo, la muestra debe ser representativa de la zona o estrato socioeconómico del área en estudio, obtenida según Norma Mexicana NMX-AA-61

4.1 Aparatos y equipo

- Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias).
- Palas curvas
- Bioldos
- Overoles
- Guantes de cartaza
- Escobas
- Botas de hule
- Cascos de seguridad
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.).

4.2 Procedimientos

Para efectuar este método de cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas.

El equipo requerido antes descrito, está de acuerdo con el número de personas que participan en el cuarteo.

Para realizar el cuarteo, se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, resultado del estudio de generación según la Norma Mexicana NMX-AA-61.- En ningún caso se toma más de 250 bolsas para efectuar el cuarteo.

El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido o similar y bajo techo.

El montón de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bioldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D (Fig. 1), y se eliminan las partes opuestas A y C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 Kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-22.

De las partes eliminadas del primer cuarteo, se toman 10 Kg aproximadamente de residuos sólidos para los análisis del laboratorio, físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ", según Norma Mexicana NMX-AA-19.

La muestra obtenida para los análisis físicos, químicos y biológicos debe trasladarse al laboratorio en bolsas de polietileno debidamente selladas e identificadas (véase marcado), evitando que queden expuestas al sol durante su transporte, además se debe tener cuidado en el manejo de la bolsa que contiene la muestra para que no sufra ninguna rotura. El tiempo máximo de transporte de la muestra al laboratorio, no debe exceder de 8 horas.

Se han considerado, las cantidades anteriores como óptimas, sin embargo estas pueden variar de acuerdo a las necesidades. Sólo en el caso de que la cantidad de residuos sólidos sea menor a 50 Kg, se recomienda repetir la operación de cuarteo.

5.- MARCADO

La muestra se identifica con una etiqueta, la cual debe contener la siguiente información:

Número de folio de la cédula de informe de campo para el cuarteo, hora y fecha del envío, localidad, municipio, estado, procedencia de la muestra (estrato socioeconómico) temperatura y humedad relativa del ambiente, peso de la muestra en kilogramos, datos del responsable de la toma de muestra y observaciones.

6.- INFORME DE CAMPO: (Ver cédula en el apéndice)

En el informe debe indicar lo siguiente:

- Localidad, Municipio y Estado
- Fecha y hora del cuarteo
- Procedencia de la muestra (estrato socioeconómico)
- Condiciones climatológicas
- Cantidad de residuos sólidos tomados para el cuarteo, en Kg
- Cantidad de residuos sólidos obtenidos para la selección en subproductos, en Kg
- Datos del responsable del cuarteo
- Observaciones

7.- APÉNDICE

CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

No. de
Folio _____

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora del cuarteo _____

Procedencia de la Muestra _____

Condiciones Climatológicas Imperantes Durante el Cuarteo (describa):

Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo _____ Kg _____

Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos _____

_____ Kg _____

Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y Biológicos _____

Responsable del Cuarteo:

Nombre: _____ Cargo _____

Dependencia o Institución _____

Observaciones _____

8.- BIBLIOGRAFÍA

* Journal of the Sanitary Engineering División.- Proceedings of the American Society of Civil Engineers.- "Sample Weinghts in Solid Waste Composition Studies".- Albert J. Klee and Dennis Carth. August, 1970.

Rolle, G. Int. Research Group in Refuse Disposal (IRGR). Information Bulletin 22, 23.- Zurich.- 1954.

Anexo 6. Presupuestos

PROGRAMA FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL ENTRE MUNICIPIO Y LA CIUDADANÍA	
Actividades	Presupuesto
Documentación	\$ 450
Plan de estrategias	\$ 250
Buzón de Sugerencias	\$ 100
Total	\$ 800
PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL	
Actividades	Presupuesto
Difusión por medios de comunicación	\$ 3.000
Charlas	\$ 1.000
Premios de los concursos	\$ 1.500
Casas abiertas sobre reciclaje	\$ 2.500
Campañas sobre el consumo responsable	\$ 5.000
Total	\$ 13.000
PROGRAMA DE SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Actividades	Presupuesto
Propaganda	\$ 2.000
Colocación de contenedores segregados	\$ 13.000
Total	\$ 15.000
PROGRAMA APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Actividades	Presupuesto
Cursos	\$ 2.000
Contactar con gestores ambientales	\$ 3.000
Adaptación para lugar de acopio de material reciclable	\$ 4.000
Charlas	\$ 1.000
Total	\$ 10.000

Elaborado por: Andrea Núñez

Anexo 7. Autorización de Administración Zonal Quitumbe



Oficio:

Quito:

16 3998

30 DIC 2016

Señorita.

Andrea Núñez.

Estudiante de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Presente.-

De mi consideración:

En referencia al oficio, emitido por la Srta. Andrea Núñez, estudiante de la UTPL, con ticket Nro.2016-580398, de fecha 15 de Diciembre del 2016 quien solicita se le autorice realizar el proyecto de titulación cuyo propuesta es "Realizar un Plan de Gestión de Residuos Sólidos para la Parroquia Quitumbe", para lo cual necesita levantar información, entrevistas, encuestas, tanto a la población como al personal relacionado con el tema, además de visitas de observación y de evaluación, además al finalizar este proyecto se entregara una copia en físico y en digital de la propuesta.

En razón de lo solicitado tengo a bien informar que, la Administración Zonal está dispuesta a colaborar en función de nuestras competencias en todo cuanto le sea necesario de acuerdo a la temática solicitada. Los trabajos que se realicen en campo deberán obedecer a una planificación establecida y entregada a esta administración y a los departamentos correspondientes.

Por la favorable atención que se sirva dar a la presente le anticipo mis agradecimientos.

Atentamente

JULIO CESAR AÑASCO D.
Administrador Zonal Quitumbe



	Nombre	Fecha	Firma
Elaborado por	Salvador Caerola	29-12-2016	[Firma]
Revisado por	Inq. Javier Leiva		[Firma]
Autorizado por	Inq. Mayra Vargas		[Firma]