



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAGÍSTER EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE
BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE**

TESIS DE GRADO

MAGISTER EN CIENCIAS

**MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
MUNICIPALES GENERADOS EN UN ÁREA
PILOTO DEL CANTÓN PEDRO CARBO EN LA
PROVINCIA DEL GUAYAS**

GIDKRIA MONTIEL MENDOZA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2012

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ms c. Rubén Castro
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Ever Morales Ph. D
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Wilson Pozo Ph. D
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Luis Muñiz Vidarte
DIRECTOR DE MAESTRÍA

Dra. Carmita Bonifaz de Elao
DECANA

Este trabajo está dedicado a mis padres y hermana por apoyarme día a día e incentivarme a alcanzar mis metas y de manera especial a Dios por guiar mi camino y permitirme obtener uno de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Rubén Castro y al Dr. Luis Muñiz por compartir sus conocimientos y haberme tutelado en el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Ignacio Figueroa por facilitar la información requerida para el análisis de los indicadores de gestión.

Al Eco. Miguel Riofrío por el asesoramiento técnico brindado en el análisis de la información.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Análisis situacional del Ecuador	3
2.2. Residuos sólidos urbanos	4
2.3. El por qué del reciclaje	5
2.4. Transformación de los residuos sólidos	5
3. MATERIALES Y MÉTODOS	8
3.1. Materiales	8
3.1.1. Ubicación	8
3.1.2. Población, muestra y periodo de estudio	9
3.1.3. Equipos y materiales	9
3.1.4. Variables	9
3.1.5. Medición de las variables	10
3.1.5.1. Población servida	10
3.1.5.2. Residuos sólidos municipales	10
3.1.5.3. Densidad de los residuos	11
3.1.5.4. Servicio de recolección	11
3.1.5.5. Servicio de barrido	12
3.1.5.6. Servicio de transferencia	12
3.1.5.7. Financiamiento	12
3.1.5.8. Continuidad	13
3.1.5.9. Generación <i>per capita</i> de residuos sólidos domésticos	13
3.1.5.9.1. Estimación directa	13
3.1.5.10. Generación de residuos hospitalarios	14
3.1.5.11. Generación de residuos comerciales	15
3.2. Métodos	16
3.2.1. Método de gestión	16
3.3. Impacto ambiental	18
3.4. Difusión	18
4. RESULTADOS	19
4.1. Identificación de los residuos sólidos municipales producidos	19

4.1.1. Barredores por habitante	19
4.1.2. Ayudantes de recolección por habitante	19
4.1.3. Habitantes por vehículo	19
4.1.4. Residuos <i>per capita</i> diario	19
4.1.5. Densidad de los residuos transferidos	19
4.1.6. Ayudante por vehículo	19
4.1.7. Cantidad de residuos recolectados por hora pagada	19
4.1.8. Cantidad de residuos por ayudante al día	19
4.1.9. Cantidad de residuos por sector	20
4.1.10. Residuos recogidos por tiempo	20
4.1.11. Toneladas recogidas por vehículo compactador al día	20
4.1.12. Toneladas de residuos por viaje	20
4.1.13. Rendimiento de la recolección selectiva	20
4.1.14. Inversión en aseo de forma presupuestaria	20
4.1.15. Inversión de capital en aseo	20
4.1.16. Inversión en aseo ingreso – costo	20
4.1.17. Frecuencia del servicio	21
4.1.18. Generación <i>per capita</i> de residuos sólidos domésticos	23
4.1.18.1. Estimación directa	23
4.1.19. Generación de residuos hospitalarios	24
4.1.20. Generación de residuos comerciales	25
4.1.21. Generación de desechos industriales	27
4.1.22. Plan de gestión integral de residuos sólidos municipales	27
4.1.23. Sistema de reciclaje de residuos sólidos municipales	28
4.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	29
4.2.1. Gestión integral de residuos del mercado municipal	29
4.2.1.1. Diagnóstico	29
4.2.2. Recomendaciones	31
4.2.2.1. Almacenamiento	31
4.2.2.2. Recolección y transporte	33
4.2.2.3. Barrido y limpieza	34
4.2.2.4. Transferencia	35
4.2.3. Gestión integral de residuos de la asociación de comerciantes minoristas sección bazar y anexos (bahía)	35
4.2.3.1. Diagnóstico	35

4.2.3.2. Recomendaciones	36
4.2.3.2.1. Almacenamiento	36
4.2.3.2.2. Recolección y transporte	36
4.2.3.2.3. Barrido y limpieza	37
4.2.3.2.4. Transferencia	37
4.2.4. Gestión integral de residuos del comercio informal	38
4.2.4.1. Diagnóstico	38
4.2.4.2. Recomendaciones	38
4.2.4.2.1. Almacenamiento	38
4.2.4.2.2. Recolección y transporte	39
4.2.4.2.3. Barrido y limpieza	40
4.2.4.2.4. Transferencia	40
4.2.5. Gestión integral de residuos de unidades educativas	40
4.2.5.1. Diagnóstico	40
4.2.5.2. Recomendaciones	41
4.2.5.2.1. Almacenamiento	41
4.2.5.2.2. Recolección y transporte	42
4.2.5.2.3. Barrido y limpieza	42
4.2.5.2.4. Transferencia	42
4.2.6. Gestión integral de residuos de los habitantes	43
4.2.6.1. Diagnóstico	43
4.2.6.2. Recomendaciones	43
4.2.6.2.1. Almacenamiento	43
4.2.6.2.2. Recolección y transporte	47
4.2.6.2.3. Barrido y limpieza	50
4.2.6.2.4. Transferencia	52
4.3. SISTEMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS	54
4.3.1. Diagnóstico	54
4.3.2. Aprovechamiento	55
4.3.2.1. Aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos	55
4.3.2.2. Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos	55
4.3.2.3. Sistema de reciclaje	56
4.3.2.3.1. Área de desechos inorgánicos	56
4.3.2.3.2. Área de desechos orgánicos	58

5. DISCUSIÓN	60
6. CONCLUSIONES	63
7. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

RESUMEN

Este trabajo investigativo tiene por objeto elaborar una propuesta de plan de manejo de residuos sólidos municipales en base al diagnóstico del manejo de los residuos en Pedro Carbo, provincia del Guayas, Ecuador; considerando que en la mayoría de cantones del país los desechos no reciben el tratamiento adecuado para minimizar el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida. Para realizar esta investigación, se estableció un área piloto considerando, zonas comerciales, centros de salud y habitantes en general, aplicando una metodología de estimación directa de residuos, basándose en un censo dirigido a 2 422 personas y una muestra significativa constituida por género y estratos sociales; además se difundió el adecuado manejo de los residuos mediante campañas publicitarias y entrega de tachos para la disposición diferenciada de residuos orgánicos e inorgánicos y charlas informativas puerta a puerta. De acuerdo al análisis de los indicadores del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, se observó que existe 1.03 barredores por cada mil habitantes, cuando el rango internacional es entre 0.4 a 0.5 barredores; el vehículo compactador brinda servicio a 8.276 habitantes cuando el rango es de 29.000 habitantes por vehículo; los residuos comerciales fueron de 2 728,48 kg/día y los residuos *per capita* diarios generados por la población son de 689,86 kg/día; si consideramos que la población urbana es de 16 534 habitantes, se puede estimar que la producción total de residuos sólidos corresponde a 7 447,53 kg/día, perteneciendo el 72,4% a materia orgánica, pudiendo ser aprovechada para elaborar abonos orgánicos o generación de gas metano como fuente de energía alternativa. Al encontrar deficiencias en el manejo del sistema de residuos y considerando el personal y equipo de trabajo existente, se establecieron recomendaciones para optimizar el servicio de recolección de residuos y reducir el impacto ambiental negativo del manejo inadecuado de los desechos sólidos.

Palabras claves: Servicio de recolección, residuos sólidos municipales, indicadores de gestión, gestión integral.

SUMMARY

This research work aims to develop a proposed plan of municipal solid waste management based on the diagnosis of Pedro Carbo's, provincial Guayas, Ecuador waste management, considering that in most cities of the country the waste isn't properly treated to minimize the Environmental impact and improve life's quality. To do this research, a pilot area was established considering, shopping, health centers and people in general, applying a direct estimation methodology of waste, based on a census conducted in 2 422 people and constituted a representative sample by gender and social level. Well spread the proper management of waste through publicity campaigns and provision of containers for the disposal differentiated organic and inorganic waste and door to door briefings. According to the analysis of indicators of the Panamerican Sanitary Engineering and Environmental Sciences, found that there is 3.1 per thousand inhabitants sweepers, when the international range is between 0.4 to 0.5 sweepers, the compactor vehicle serves 8,276 inhabitants when the range is 29,000 people per vehicle, commercial waste were 2 728.48 kg/day and daily per capita waste generated by the population of 689.86 kg/day, if we consider that the urban population of 16 534 inhabitants, we can estimate that the total solid waste production corresponds to 7 447.53 kg/day, of 72.4% organic matter, may be called upon to produce organic fertilizers or generation of methane gas as alternative energy source. Upon finding deficiencies in the waste management system and considering the staff and existing staff were established recommendations to improve the waste collection service and reduce the negative environmental impact of poor management of solid waste.

Keywords: management indicators, municipal solid waste, collection service, transfer service, hospital waste, commercial waste, environmental impact, waster per capita, integrated management, recycling system.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la elaboración industrial de productos procesados se ha incrementado debido a la demanda generada por el crecimiento poblacional y la falta de tiempo que tienen las personas que laboran en diferentes campos productivos, lo que ha generado que la industria ofrezca diversos productos que faciliten las actividades domésticas; parte de estos productos son los envases plásticos como fundas, botellas, contenedores, entre otros; utilizados en la elaboración o presentación de los diferentes productos que se ofrecen en el mercado, que además, de beneficiar a los usuarios también genera contaminación ambiental debido a su difícil degradación biológica.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales se encuentra estrechamente relacionado con la contaminación de los recursos naturales, lo que conlleva al deterioro de la calidad de vida debido por un lado a los efectos negativos sobre el ambiente y por otro a la afectación de la salud humana, por la presencia de vectores como moscas, roedores, mosquitos, entre otros; que pueden enfermar fácilmente a los habitantes de una población y generar impactos negativos en la estética de las ciudades.

En Ecuador, los desechos de los productos industrializados y domésticos son eliminados sin tratamiento alguno, debido a la falta de cultura en la eliminación de residuos sólidos, la falta de alternativas al uso de botaderos a cielo abierto, además de la falta de decisión política para implementar un sistema de manejo integrado de residuos sólidos, generando contaminación en aguas superficiales y subterráneas, suelo, aire, personas e incluso causando efectos negativos sobre los organismos que constituyen la cadena trófica.

En la ciudad de Pedro Carbo, los residuos sólidos municipales (RSM) generados por la población son mezclados con los residuos hospitalarios y manipulados por el personal de limpieza sin la debida protección, para luego ser ubicados en el botadero a cielo abierto, sin tratamiento técnico ni aprovechamiento adecuado.

Para mitigar el impacto ambiental es necesario manejar de forma integrada los residuos sólidos, comenzando por la reducción de la cantidad de desechos generados, lo que se consigue con el apoyo de la ciudadanía a través del menor consumo de elementos desechables y la aplicación de prácticas de separación de desechos de acuerdo a su clasificación, además de la aplicación de actividades de reciclaje de materiales que pueden ser transformados en nuevos objetos necesarios para el público en general; complementando el sistema con la incineración de material hospitalario previo a un tratamiento adecuado dentro de los establecimientos que lo generan y por último la construcción técnica del relleno sanitario que debe estar destinado a la disposición final de los desechos que no pudieron ser aprovechados y debe contar con monitoreos permanentes para prevenir y/o evitar contaminación ambiental que afecte la calidad de la salud humana.

Para estudiar el problema que se ha expuesto, se establece la siguiente hipótesis de trabajo:

“El modelo de gestión de residuos sólidos municipales basado en el área piloto del cantón Pedro Carbo, aportará con un sistema de recolección clasificado, manipulando los RSM mediante una clasificación sencilla de desechos orgánicos e inorgánicos desde

el punto de origen, facilitando y/o permitiendo de ésta manera que la entidad encargada del manejo de los RSM pueda realizar una reclasificación de los residuos, de acuerdo a la realidad local, permitiendo el aprovechamiento de residuos reciclables y la disminución de la carga de residuos desalojada en el botadero municipal”

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Plan de Manejo de residuos sólidos municipales para la parroquia urbana Pedro Carbo.

OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Identificar los residuos sólidos municipales producidos por los habitantes de la parroquia urbana Pedro Carbo, en la Provincia del Guayas.
2. Diseñar un Plan de Gestión Integral de residuos sólidos municipales para la parroquia urbana Pedro Carbo.
3. Plantear un sistema de reciclaje de residuos sólidos urbanos en la parroquia urbana Pedro Carbo.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Análisis situacional del Ecuador

Según la Organización Panamericana de la Salud (2002) más del 50% de la población urbana del Ecuador no tiene acceso directo a servicios de recolección formales y eficientes, mientras que en el área rural prácticamente no existe este servicio. Así mismo, sólo el 30% de la basura generada se dispone en condiciones adecuadas, por lo que el 70% restante se arroja en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y basureros clandestinos, lo que ha generado graves problemas al ambiente; los costos asociados con la prestación del servicio se estima varían entre US\$20 y US\$60 por tonelada, recuperándose en promedio apenas un 40% de este valor. La mayor parte de los servicios de aseo tienen ingresos a través de tasas relacionadas con el consumo de energía eléctrica, las mismas que generalmente son del orden del 10% del costo de la energía eléctrica consumida por el usuario, no existe información relacionada con la composición del *presupuesto* destinado al manejo de los residuos sólidos a nivel nacional, toda vez que cada municipio maneja independientemente su propio *presupuesto* que se halla inmerso dentro de partidas presupuestarias que imposibilitan definir el real costo de los mismos.

La producción per cápita a nivel urbano tiene un promedio nacional de 0,686 Kg/hab/día, se cuenta con una cobertura de 52% en barrido y del 81% en recolección; para la disposición final se observa que el 66% de los desechos recolectados tienen por destino un relleno sanitario, el 19% un relleno controlado y el 14% un vertedero a cielo abierto. A nivel de municipios pequeños y medianos se observa que sobre el 70% de los casos no cuentan con una disposición final adecuada de los residuos sólidos, no existe la eliminación formal de residuos sólidos por incineración, se estima un reciclaje total de los residuos (formal e informal) del orden del 14%; se estima el costo del kilómetro barrido en USD \$13,87, la tonelada recolectada en USD \$15,08 y la tonelada dispuesta en USD \$11,57 (Organización Panamericana de la Salud, 2003).

En cuanto al manejo de los residuos sólidos municipales, la Organización Panamericana de la Salud (2002), menciona la existencia de algunos aspectos críticos que se deben considerar, como:

- La información disponible sobre la generación de residuos sólidos en el país es relativamente antigua.
- No se han analizado adecuadamente las características de los residuos.
- Los recipientes para el almacenamiento no son estandarizados y los utilizados son destruidos o robados.
- El barrido se realiza repetidas veces y el personal no es valorado.
- Para la recolección se utilizan vehículos inapropiados y los recolectores son de distintos tipo y antigüedad.
- Las rutas de recolección no se diseñan técnicamente.
- Existen pocas estaciones de transferencia.
- No existen centros de tratamiento de residuos sólidos peligrosos y hospitalarios.
- La disposición final en su mayoría se realiza en botaderos a cielo abierto.
- Los rellenos sanitarios no cuentan con programas de monitoreo y control ambiental

- En la segregación los minadores desbordan la capacidad de control y fiscalización de los municipios.

2.2. Residuos sólidos urbanos

Además de estar familiarizados con los desperdicios domésticos, vemos que hay desperdicios de fácil combustión como el papel, carbón, madera, hojas; y no combustibles como vidrio, botellas, loza, ceniza y objetos grandes como automóviles, muebles, utensilios y alfombras. Sin embargo las fuentes caseras de desperdicios contribuyen a una parte del total y constituyen una fracción de la variedad (Castro, 1989).

De acuerdo a Sans y Ribas (1999) el problema de los residuos sólidos esta dado principalmente por el uso de envases no retornables, que pueden ser de diferentes materiales, por lo que será necesario una selección previa a su tratamiento. Según el tipo de material, se establece la siguiente clasificación: Celulosa, fibras textiles naturales y sintéticas, vidrio, cerámica, metales férricos y no férricos, plásticos halogenados (PVC) y no halogenados (PP), constitución mixta (papeles plastificados, telas plastificadas, etc.).

La producción de residuos sólidos domiciliarios en la Región varía de 0,3 a 1,0kg/hab/día. Cuando a este tipo de residuos se agregan otros como los producidos por el comercio, las diversas instituciones, la pequeña industria, el barrido y otros, esta cantidad se incrementa entre 25 y 50%, es decir, que la producción diaria sería de 0,5 a 1,2 kg/hab/día. En los países industrializados, en cambio, se tienen indicadores de producción por habitante mayores de un kilogramo por día (Jaramillo, 2002).

El reciclaje es una práctica muy común en otros países, cuya importancia ha sido reconocida recientemente en Ecuador. Ciertos residuos vuelven al ciclo de comercialización, unos a la industria y otros a actividades no controladas. Entre los tipos de plásticos más usados se encuentran polietileno, polipropileno, polivinilcloruro y poliestileno. En base a un estudio realizado en Guayaquil en 1984, se habría recuperado en 1990, 3 659 ton de plástico; 14 442 ton de papel y 45 000 ton de vidrio por año (Oyala, 1991).

De acuerdo a Tchobanoglous et al (1994), las cuestiones fundamentales en el reciclaje de materiales incluyen la identificación de:

1. Los materiales que se van a desviar del flujo de residuos, los gestores deciden que materiales deben separarse del flujo de residuos para maximizar la vida útil del vertedero dentro de un marco legislativo.
2. Las posibilidades de reutilización y reciclaje, donde se debe tener en cuenta los mercados para los materiales recuperados, infraestructura de recogida y coste global y
3. Las especificaciones de los compradores de materiales recuperados, donde los procesadores y usuarios finales requieren que los materiales sean homogéneos y libres de contaminantes.

2.3. El por qué del reciclaje

Existen tres razones básicas por las que se recicla:

- Razones altruistas.
- Imperativos económicos.
- Consideraciones legales.

En la primera, por la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos. En la segunda, por el reciclaje de muchos de los materiales, lo que reduce costos. Finalmente, en respuesta a las exigencias del público y a la falta de métodos alternativos para la evacuación, el Gobierno está obligando a reciclar y posibilitando penalizaciones económicas y civiles, además de incentivos para estimular el reciclaje (Ruiz, 1996).

El reciclado es un proceso que tiene por objeto la recuperación de forma directa o indirecta de los componentes que forman parte de los residuos urbanos, como parte integral del nuevo concepto de gestión de residuos que tiende a lograr: la conservación, el ahorro de energía y de recursos naturales, protección del medio ambiente, creación de puestos de trabajo. El reciclado puede efectuarse en dos formas: separación previa o en origen y separación en planta (Alonso et al, 2003).

Según Davis y Masten (2005) el reciclado puede ser de circuito cerrado o primario, que es el aprovechamiento de productos reciclados para hacer los mismos productos o parecidos. El reciclaje secundario, emplea materiales reciclados para fabricar productos nuevos con distintas características que las originales. El reciclaje terciario es la recuperación de las sustancias químicas o de la energía a partir de materiales residuales. En el nivel tecnológico más bajo, el consumidor separa los materiales para reciclar en la fuente.

2.4. Transformación de los residuos sólidos

Las principales transformaciones físicas incluyen: Separación de componentes (reutilizables y reciclables), reducción mecánica de volumen (densificación) y reducción mecánica de tamaño (triturar). Las transformaciones químicas son a menudo clasificadas como procesos térmicos: Combustión, pirólisis, gasificación y la conversión hidrolítica de la celulosa a glucosa y esta última a alcohol etílico. Las transformaciones biológicas se pueden utilizar para reducir el volumen y el peso del material, para esto se utilizan bacterias, hongos, levaduras y actinomicetos (Tchobanoglaus, 1998).

Las operaciones de recolección disponibles para el uso doméstico incluyen la recolección en la orilla de la acera, donde al residente se le entrega una cantidad de cajones o bolsas, separa los residuos y el día de recolección el recipiente se pone en la acera. La desventaja es el costo del recipiente. El segundo método, es ubicar todos los residuos reciclables en un recipiente y al momento de recogerlo el personal separa el material poniendo cada tipo en un compartimento separado del vehículo. La otra opción de recolección, son los centros de recolección donde el reciclaje es una operación específica de la comunidad (Davis y Masten, 2005).

Históricamente el primer problema planteado por los residuos sólidos ha sido el de su eliminación. La sociedad cuya tecnología ha sido capaz de enviar al hombre a la luna, ha dado, en la tierra como solución arrojar los residuos en las afueras de las ciudades o enterrarlos. Debido a la concentración de la población y al aumento de los residuos se ha contemplado alternativas como: reducción de volumen y aprovechamiento como el compost (López et al, 1980).

Técnicamente se puede definir el compostaje como un paso de descomposición biológica, por vía aerobia y en condiciones controladas de la materia orgánica contenida en los residuos, su composición varía en función de los residuos y estos a su vez dependen de la época del año, nivel socioeconómico (Alonso et al, 2003).

Si se someten materiales orgánicos a descomposición aeróbica bacteriana, el producto final que queda después de cesar casi toda actividad microbiológica es un material de humus comúnmente conocido como compost. Los objetivos generales del compostaje son: 1) transformar materia orgánica biodegradable en un material biológicamente estable, 2) destruir patógenos, 3) retener el máximo contenido nutricional y 4) elaborar un producto que se pueda utilizar para soportar el crecimiento de plantas y como enmienda de suelo (Tchobanoglous et al, 1994).

El compostaje acelerado es producido por la fermentación en torres o celdas, siendo la fase activa de 2 – 7 días y finalmente maduración al aire libre por un mes. Durante la fermentación se produce un aumento de densidad, disminución de volumen y reducción de peso de un 20 por 100. Los micro organismos responsables de la fermentación sufren la influencia del medio que favorece o retarda su existencia y reproducción. La humedad normal varía entre 40 – 60 por 100 y la temperatura adecuada varía de 45 – 75 °C (Centro internacional de formación en ciencias ambientales, 1977).

Los residuos sólidos pueden contener agentes patógenos humanos, animales y del terreno; su almacenamiento inadecuado es alimento para roedores, moscas, cucarachas y pájaros; que pueden actuar como portadores pasivos en la transmisión de enfermedades. La transmisión de agentes patógenos puede darse por inhalación, percutánea e ingestión que se pueden evitar con higiene y hábitos dietéticos. Los que trabajan regularmente con residuos sólidos se suelen vacunar contra una serie de enfermedades originadas por patógenos (Gerard, 1999).

El manejo inadecuado de los residuos afecta a la salud pública, el ambiente y al desarrollo económico y social de las comunidades. Aunque no se dispone de datos estadísticos que reflejen incidencia en la salud pública, se pueden identificar como efectos negativos los siguientes: Impacto a la salud de los trabajadores de los sistemas de aseo, a los minadores que reciclan en botaderos de basura y a nivel urbano, impacto a la salud pública por botaderos clandestinos y servicio insuficiente de recolección (Organización Panamericana de la Salud, 2003).

Las autoridades de manejo de residuos sólidos, deben preparar planes de manejo para la eliminación de residuos domésticos, comerciales e industriales. En los países Bajos, sus planes de tratamiento indican cómo, dónde y por quién pueden ser depositados, tratados y reutilizados los residuos, cuáles serán eliminados por las autoridades y cuáles serán

los residuos que otros tienen la obligación de eliminar, métodos, lugares y equipos disponibles y los costos (Bernstein, 1992).

En Ecuador, mediante la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, se establecen los procedimientos generales para el manejo de los desechos no peligrosos, desde la generación hasta la disposición final y las normas de calidad para cumplir con los estándares que permitan la preservación del ambiente (TULAS, 2004).

3.1.2. Población, muestra y periodo de estudio

La población se encuentra ubicada a 67 km de la vía Guayaquil - Portoviejo, y correspondió a un área piloto de la parroquia urbana Pedro Carbo, considerada en éste estudio por ser una muestra representativa de la población, donde se genera la mayor producción de residuos sólidos².

El presente estudio se realizó por un periodo de seis (6) meses durante el año 2010, desde el 01 de junio hasta el 30 de noviembre.

3.1.3. Equipos y materiales

Los equipos y materiales utilizados fueron los siguientes:

- Residuos sólidos urbanos.
- Fundas para basura.
- Fundas para basura.
- Guantes.
- Mascarilla.
- Balanza.
- Tanque.
- Flexómetro.
- Vehículo.
- Cronómetro.

3.1.4. Variables

Las variables consideradas fueron:

- Población servida.
- Residuos sólidos municipales.
- Densidad de los residuos.
- Servicio de recolección.
- Servicio de recolección selectiva.
- Servicio de barrido.
- Servicio de transferencia.
- Financiamiento.
- Continuidad.

² Plan de desarrollo estratégico del cantón Pedro Carbo 2002 - 2010

3.1.5. Medición de las variables

Para la medición de las variables se tomaron como referencia los indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS y OPS, 2002).

3.1.5.1. Población servida

La medición de esta variable fue determinada mediante la aplicación de un censo poblacional que fue aplicado en el área piloto de estudio, con el cual se pudo determinar características de la población servida y obtener la percepción sobre el servicio de aseo público mediante la formulación de preguntas (Anexo 1) como:

1. ¿Número de miembros que viven en su hogar?
2. ¿Posee algún negocio?
3. Nivel de Ingreso Familiar Mensual
4. ¿Quién saca habitualmente la basura de su hogar, que días de la semana y a que hora?
5. ¿Cómo saca la basura para el transporte? Especifique cantidad.
6. ¿Qué tipo de basura principalmente usted produce? Especifique cantidad.
7. ¿Conoce Ud. los días que pasa el recolector de basura por su hogar y por qué medio se informa?
8. ¿Paga usted el servicio de recolección de basura?
9. ¿Coordinan el manejo y colecta de basura con los vecinos?
10. ¿Conoce usted quien es el responsable de la recolección de basura en su barrio, comunidad, Avenida y/o negocio?
11. ¿Cría animales para la venta o consumo familiar?
12. ¿Por qué medio de comunicación usted se entera sobre acontecimientos en su comunidad?
13. ¿Le gustaría ayudar al medio ambiente con la clasificación de desechos?

3.1.5.2. Residuos sólidos municipales

La medición de las variables correspondientes a residuos sólidos, se realizó mediante la clasificación de los residuos encontrados, los cuales posteriormente fueron cuantitativamente medidos en kilogramos y analizados durante 8 días consecutivos.

La recolección de residuos fue medida por tiempos de carga y descarga, tanto del automotor como de las carretillas recolectoras.

La determinación kilogramos/habitante/día fue la base para la planificación del servicio de recolección porque permite establecer sectores y rutas de recolección, así como estimar la cantidad de residuos que genera la ciudad donde se presta el servicio. Está en función del estrato socioeconómico de la población, infraestructura urbana del lugar, cobertura y calidad del servicio de recolección.

$$\frac{\text{Cantidad de residuos recolectados al día (kg/día)}}{\text{Población total (número de habitantes)}}$$

3.1.5.3. Densidad de los residuos

La densidad obtenida permitió determinar el grado de compactación de los residuos. El aumento o disminución del valor obtenido incide en la vida útil del relleno y en la calidad del procesamiento.

$$\frac{\text{Cantidad de residuos recibidos en un período de tiempo (t)}}{\text{Volumen ocupado por los residuos en un período de tiempo (m}^3\text{)}}$$

3.1.5.4. Servicio de recolección

Habitantes /ayudantes de recolección

Ésta variable permitió determinar si la cantidad de ayudantes del servicio de recolección guarda relación con la cantidad de residuos generados en el área de acción. En este índice se considera de manera implícita el tipo y capacidad del vehículo, turnos y número de viajes realizados, número de ayudantes por vehículo recolector, existencia de servicios de recolección al domiciliario, tipo de almacenamiento de los residuos.

$$\frac{\text{Población total (número de habitantes)}}{\text{Cantidad total de ayudantes de recolección}}$$

Recolección selectiva

Rendimiento de la recolección selectiva mensual.- Esta información permitió determinar el porcentaje de residuos reciclables recolectados en relación con el total de residuos recogidos mensualmente, considerando de manera implícita la composición física de los residuos, la presencia de un sistema paralelo e informal de segregación y la cobertura del servicio de recolección selectiva.

$$\frac{\text{Cantidad de residuos reciclables recolectados al mes}}{\text{Cantidad de residuos recolectados al mes}} \times 100$$

Ayudante/vehículos programados/día.- Esta información permitió determinar la cantidad de ayudantes que requiere diariamente cada unidad de recolección. El aumento o disminución del valor se refleja necesariamente en el costo del servicio. En este índice se considera de manera implícita el tipo de vehículo, densidad poblacional, edad y contextura física del ayudante y la frecuencia del servicio.

$$\frac{\text{Total de jornadas trabajadas/Ayudante/mes}}{\text{Cantidad de Vehículos Programados x días efectivos al mes}}$$

3.1.5.5. Servicio de barrido

Cobertura del barrido de calles (%)

Permitió conocer el porcentaje de calles cubiertas por el servicio de barrido. En este índice se consideró de manera implícita la cantidad de calles pavimentadas, la adecuada planificación del servicio y posibilidades de acceso a los lugares donde se presta el servicio.

$$\frac{\text{Longitud de calles barridas} * 100}{\text{Longitud total de calles}}$$

3.1.5.6. Servicio de transferencia

Densidad de los residuos

Permitió determinar si la cantidad de residuos que transporta la unidad está de acuerdo con su capacidad. La densidad permite determinar la sobrecarga del vehículo previa verificación de los tipos de residuos que se transfieren.

$$\frac{\text{Toneladas Transportada por Vehículo (t)}}{\text{Capacidad del Vehículo (m}^3\text{)}}$$

3.1.5.7. Financiamiento

Presupuesto del servicio de limpieza urbana-presupuesto municipal.- Permitió conocer el porcentaje que representa el presupuesto asignado al servicio de limpieza urbana en relación con el presupuesto municipal. En este índice se considera de manera implícita la calidad y cobertura del servicio, el índice de morosidad y la prioridad que se le da al servicio.

% de inversión en aseo:

$$\frac{\text{Presupuesto del servicio de limpieza urbana}}{\text{Presupuesto Municipal}} \times 100$$

$$\frac{\text{Inversiones de capital}}{\text{Presupuesto Servicio de Aseo}} \times 100$$

$$\frac{\text{Ingresos por Aseo}}{\text{Costo total Servicio Aseo}} \times 100$$

3.1.5.8. Continuidad

En este parámetro se tienen en cuenta dos aspectos: la frecuencia y la sostenibilidad del servicio. La sostenibilidad se refiere a la continuidad del servicio sin variación de sus características en el tiempo. La frecuencia puede ser diaria, interdiaria o dos veces por semana:

- Diaria (excepto domingo): Ideal para el usuario, principalmente en lo que se refiere a la salud pública. El usuario no precisa guardar los residuos generados por más de un día.
- Interdiaria o tres veces a la semana: Ideal para el sistema, considerando la relación costo-beneficio.
- Dos veces por semana: El mínimo admisible desde el punto de vista sanitario, sobre todo para países tropicales.

$$\frac{\text{Cantidad de días de recolección semanal}}{\text{Cantidad de días útiles semanal}}$$

3.1.5.9. Generación *per capita* de residuos sólidos domésticos

La cantidad y las características de los residuos sólidos varían dependiendo de las actividades que se desarrollan en la comunidad y de los hábitos de consumo de los habitantes, por esta razón se requiere para el análisis una muestra representativa de la población, considerando toda el área de estudio, todos los estratos socio-económicos y los diferentes sectores comerciales, residenciales e industriales.

La producción *per capita* domiciliar se obtiene en base a la generación promedio de los residuos sólidos por habitante, medida en kg/hab/día, a partir de la información obtenida del muestreo aleatorio en campo (Anexo 2).

3.1.5.9.1. Estimación directa

El estudio se inició el 6 de Julio de 2010 con la entrega de las fundas a las familias seleccionadas y culminó el 13 de Julio.



Foto 1. Recolección de desechos sólidos

El análisis se basó en recolectar los desechos durante 8 días a cada familia, se procedió a clasificar los desechos en las siguientes variables: Papeles, Plásticos, Cartón, Vidrio, Metales, Madera, Materia Orgánica y Otros; para luego pesarlos en kilogramos, se sumó los resultados de cada familia por día y se descartó el primer día para obtener el volumen y el peso total que se produjo por las 13 familias durante la semana del ensayo.

Basándose en una muestra significativa de la población estudiada, mediante el sondeo de opinión pública, se estableció hacer un muestreo de 13 familias (Anexo 3), compuestas en su totalidad de 68 personas entre las que estaban constituidas por 32 hombres y 36 mujeres, en base a la división proporcional entre ambos sexos que tiene el Área Piloto del Cantón, con edades comprendidas entre los 4 y los 68 años de edad, tomados como muestra significativa de la población encuestada; para la estimación directa que permita conocer la producción *per capita* de desechos sólidos. Para ello se entregó durante 8 días consecutivos, dos tipos de fundas; una funda negra de 58 x 71 cm para depósito de los desechos generados en el hogar y una funda blanca de 45 x 50 cm para los desechos del baño.

Para estimar la producción total de residuos sólidos generados por las 2 422 personas encontradas en el área de estudio durante la encuesta de opinión, se consideró el peso *per capita* promedio generado durante la semana del ensayo.

3.1.5.10. Generación de residuos hospitalarios

La generación de los residuos hospitalarios se determinó *in situ*, mediante el seguimiento por 7 días consecutivos de los residuos desechados por 8 establecimientos que prestan servicios de salud a los ciudadanos, entre centros de salud, clínicas y consultorios particulares, los mismos que son considerados como los más concurridos por los habitantes del cantón Pedro Carbo y por ende con mayor generación de residuos (Anexo 4).

Los establecimientos médicos que prestaron su colaboración en éste estudio fueron:

- Centro de Atención Integral de Enfermedades Prevalentes de la Infancia (FOCAHL).

- Centro de Salud Materno Infantil Pedro Carbo.
- Consultorio Virgen del Quinche.
- Consultorio Ginecobotetra Santísima Trinidad.
- Clínica Álvarez.
- Clínica Maternidad Nuestra Señora de las Mercedes.
- Consultorio de la Dra. Vilma Álvarez.
- Consultorio del Dr. Virgilio Ordoñez.



Foto 2. Consultorio del Dr. Virgilio Ordoñez

3.1.5.11. Generación de residuos comerciales

Para la determinación de la calidad y cantidad de residuos sólidos generados en el Mercado Municipal ubicado en la calle Padre Adrián entre las calles 2 de Agosto y Quito, se realizó un seguimiento durante 4 días consecutivos, considerando el sábado y el domingo por ser los días de mayor movimiento comercial, se procedió a medir los tanques receptivos que se utilizan para la disposición de los residuos del Mercado Municipal, para estimar su capacidad promedio. Durante cada día se seleccionó un tanque receptor tipo y se procedió a clasificar y pesar su contenido durante las dos (2) etapas de recolección diaria, a las 05h30 y 12h00.

3.2. Métodos

3.2.1. Método de gestión

Figura 2. Metodología de gestión aplicada al estudio

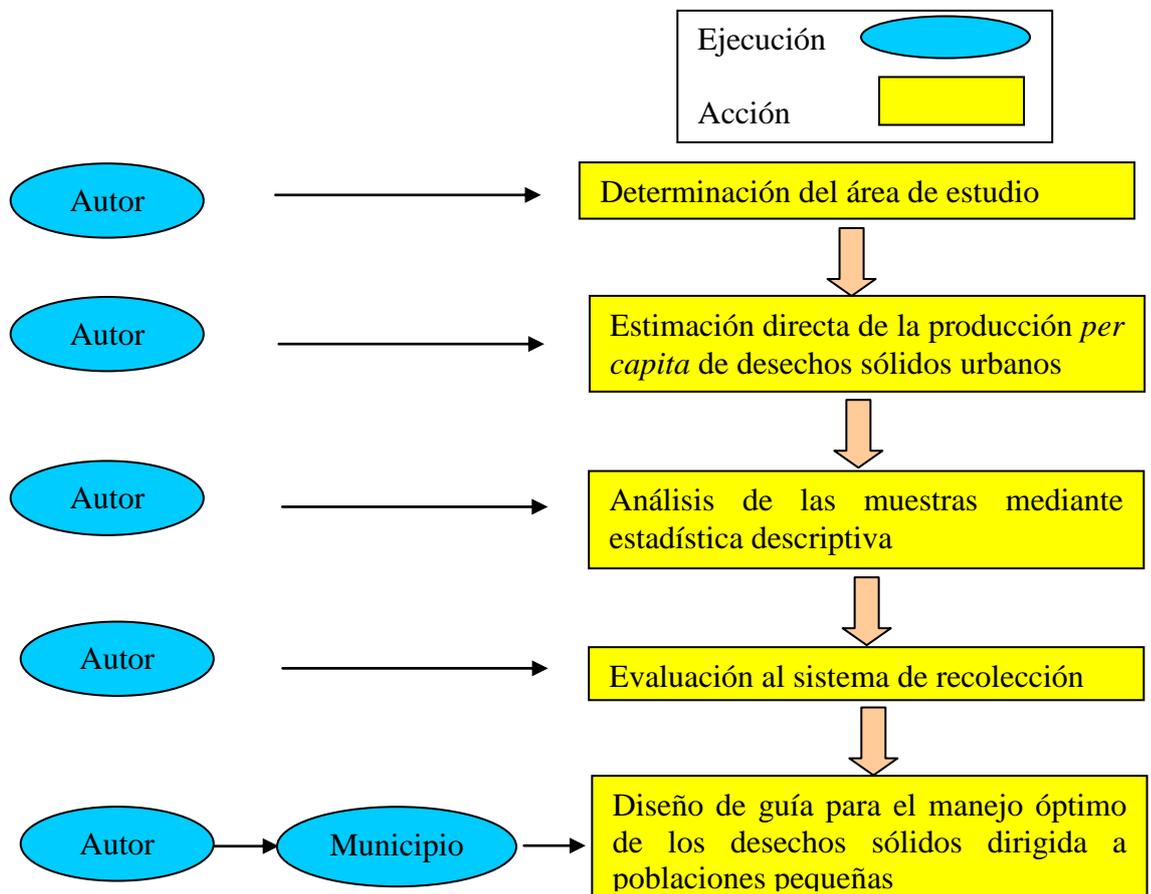
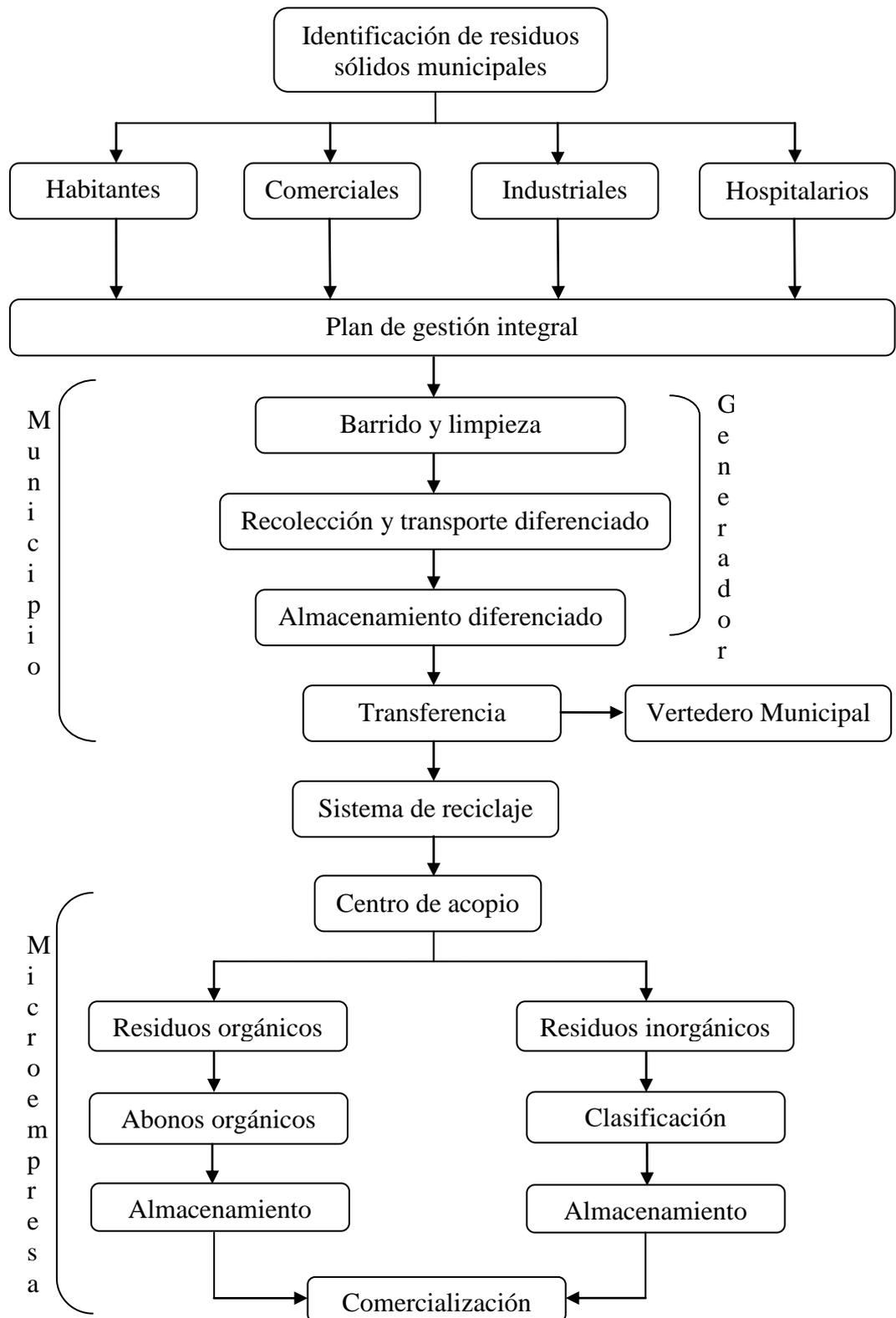


Figura 3. Flujograma para el plan de manejo de residuos sólidos municipales para la parroquia urbana Pedro Carbo



3.3. Impacto ambiental

Cuando se aplica el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, disminuye la presencia de gas metano, lixiviados, consumo excesivo de energía aplicada en la elaboración de nuevos productos, gases tóxicos originados en la combustión de los residuos, utilización de productos químicos en la agricultura y se incrementa la vida útil de los vertederos municipales y mejora la estética de las ciudades.

El manejo apropiado de los residuos sólidos conlleva a la disminución de la contaminación ambiental por el no contacto del medio con los residuos infecciosos y peligrosos que llevan los lixiviados, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto, la aplicación de técnicas apropiadas de tratamiento permite que tanto aguas superficiales como subterráneas no se contaminen. Al evitar la descarga de residuos sólidos a las corrientes de agua, se disminuye la carga orgánica que baja el contenido de oxígeno disuelto, decae el desarrollo de algas y evita la eutroficación que causa la muerte de peces, genera malos olores y deteriora la belleza natural del recurso.

3.4. Difusión

El presente trabajo de investigación contó con la colaboración del Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo, institución que facilitó el acceso a la información y auspició reuniones con la comunidad para que los habitantes de la zona piloto participen y adquieran conocimientos en el manejo integrado de residuos sólidos municipales.

Se llevó a cabo campañas publicitarias en la que se mostraba la clasificación sencilla de los residuos sólidos generados en los hogares, mediante la separación de los residuos orgánicos que serían ubicados en un recipiente de color verde y los inorgánicos ubicados en los recipientes de color azul; ésta información fue utilizada en gigantografías que fueron ubicadas en las calles más concurridas de la ciudad, en el mercado municipal y en la bahía comercial; se diseñaron dípticos informativos que fueron entregados a los ciudadanos con el objeto de dar a conocer a las personas la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos, se entregaron afiches en las escuelas y colegios que se encontraban dentro de la zona de estudio.

Además la información publicitaria fue complementada con la entrega de tachos de color verde para la ubicación de los desechos orgánicos y tachos de color azul para los desechos inorgánicos, los cuales fueron entregados al mercado municipal y a las unidades educativas.

Se realizó una campaña puerta a puerta en la cual se informaba a los ciudadanos como deberían manejar y clasificar los desechos generados, y se les hizo entrega de adhesivos en los cuales se informaba de los horarios de recolección clasificada.

4. RESULTADOS

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PRODUCIDOS

4.1.1. Barredores por habitante.

El indicador señala que en el cantón Pedro Carbo, existen 1.03 Barredores o Barrenderos por cada mil habitantes, el rango internacionalmente aceptable es entre 0.4 y 0.5 barredores por cada mil habitantes.

4.1.2. Ayudantes de recolección por habitante

El indicador señala que existen 0.24 Ayudantes de recolección por cada mil habitantes, el rango aceptable es entre 0.26 a 0.30 Ayudantes por cada mil habitantes.

4.1.3. Habitantes por vehículo

Actualmente existen dos (2) vehículos compactadores, que realizan el servicio de recolección, lo que genera un índice 8.276 habitantes por vehículo, y la norma internacional es de 29.000 habitantes por vehículo de compactación.

4.1.4. Residuos *per capita* diario

El cantón tiene un índice ppc de 0.45 kg/habitante/día, donde los márgenes aceptables se sitúan entre 0.35 y 0.75 kg/habitante/día.

4.1.5. Densidad de los residuos transferidos

La densidad del total de los residuos transportados en Pedro Carbo se sitúa en 0.25 t/m³ mientras que el rango aceptable esta entre 0.40 y 0.45 t/m³.

4.1.6. Ayudante por vehículo

El índice de ayudantes por vehículos al mes es 0.43 valor donde el rango aceptable es 3.0.

4.1.7. Cantidad de residuos recolectados por hora pagada

En total se recogen 0.04 t/hora pagada siendo el rango aceptado de 0.30 a 0.35 t/hora pagada.

4.1.8. Cantidad de residuos por ayudante al día

Cada ayudante recoge 2.1 t/día siendo el rango aceptable de 4.5 a 5.0 t/día.

4.1.9. Cantidad de residuos por sector

Actualmente se encuentra dividida la recolección en 2 sectores, cada uno recoge aproximadamente 4.3 t/día, el rango aceptable es de entre 12 a 14 t/día.

4.1.10. Residuos recogidos por tiempo

En Pedro Carbo se recogen 1.23 toneladas por hora, donde el rango aceptado internacionalmente de 2.30 a 2.60 toneladas por hora de recolección.

4.1.11. Toneladas recogidas por vehículo compactador al día

Cada vehículo recoge 4.3 toneladas en el día, en donde el rango aceptable es entre 13 y 15 t/día.

4.1.12. Toneladas de residuos por viaje

Cada unidad de compactación transporta al relleno sanitario 4.3 toneladas por viaje, siendo el rango aceptable entre 6 y 7 t/viaje.

4.1.13. Rendimiento de la recolección selectiva

Si se realizara la recolección selectiva de los residuos sólidos recuperables no contaminantes, ni peligrosos, se reduciría la cantidad de residuos sólidos que se deposita en el relleno sanitario en un 17.81%. y si se incluyera la totalidad de residuos orgánicos esta reducción se incrementaría a valores cercanos al 90%. Lo que demuestra que la implementación de microempresas de reciclaje y de compostaje reducirían en niveles sumamente altos los impactos ambientales de los desechos y multiplicaría la vida útil del relleno sanitario.

4.1.14. Inversión en aseo de forma presupuestaria

El presupuesto destinado al aseo público en el Gobierno Municipal Autónomo del cantón Pedro Carbo representa el 9.87% de su presupuesto total, siendo el rango aceptable entre el 10% y el 15% del presupuesto municipal.

4.1.15. Inversiones de capital en aseo

El Gobierno Municipal realizó inversiones del 28.94% en el 2010 en el servicio de aseo, principalmente por la compra de un nuevo vehículo compactador, donde el rango aceptable esta entre el 10% y el 15%.

4.1.16. Inversión en aseo ingreso – costo

Si comparamos los ingresos recibidos por la tasa de recolección de desechos sólidos vigentes versus los costos generados en el año fiscal 2010, estos representan el 11.67% del costo, lo que señala el rango aceptable que es entre el 10% y el 15%.

4.1.17. Frecuencia del servicio

El servicio de recolección semanal cubre el 85.71% de los días que tiene la semana, debiendo tener una cobertura semanal del 100%.

En los Cuadro 1A, 1B y 1C, se hace una comparación entre los resultados de los indicadores analizados y sus respectivos rangos.

Cuadro 1A. Indicadores de gestión del sistema de recolección de residuos sólidos municipales

INDICADOR	RANGO REAL	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO ACEPTABLE
BARREDOR POR HABITANTE	1.03	b/hab	0.5 a 0.4
Barredores	17	B	
Habitantes	16,534	Hab	
AYUDANTES DE RECOLECCIÓN	0.24	ay/hab	0.30 a 0.26
Ayudantes	4	ay	
Habitantes	16,534	Hab	
HABITANTES POR VEHÍCULO	8,267	hab/veh	29,000
Habitantes	16,534	Hab	
Vehículos	2	Veh	
RESIDUOS PER CAPITA DIARIO	0.45	kg/hab	0.35 a 0.75
Total de residuos	7,447.53	kg	
Habitantes	16,534	Hab	
DENSIDAD DE RESIDUOS	0.25	t/m ³	0.4 a 0.45
Total de residuos	7,447.53	t	
Capacidad de vehículos	30	m ³	
AYUDANTES POR VEHÍCULO	0.43	ay/veh/mes	3
Total de jornadas laborales/ayudante/mes	26	Ay	
Cantidad de vehículos	2	Veh	
Días efectivos al mes	30	D	
CANTIDAD DE RESIDUOS RECOLECTADOS Vs HORAS PAGADAS	0.04	t/h	0.30 a 0.35
Toneladas recolectadas	7.45	T	
Horas pagadas	184	H	
CANTIDAD DE RESIDUOS POR AYUDANTE AL DÍA	2.1	t/ay/d	4.5 a 5.0
Cantidad de residuos recolectadas al mes	223.43	T	
Cantidad de ayudantes efectivos al mes	4	Ay	
Días efectivos al mes	26	D	

Cuadro 1B. Indicadores de gestión del sistema de recolección de residuos sólidos municipales

INDICADOR	RANGO REAL	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO ACEPTABLE
CANTIDAD DE RESIDUOS POR SECTOR	4.3	t/sec/d	12 a 14
Cantidad de residuos recolectados al mes	223.43	T	
Cantidad de sectores	2	Sec	
Días efectivos al mes	26	D	
RESIDUOS RECOGIDOS Vs TIEMPO	1.23	t/h	2.3 a 2.6
Cantidad de residuos recolectados al mes	223.43	T	
Tiempo total de recolección al mes	182	H	
TONELADAS RECOGIDAS POR VEHÍCULO AL DÍA	4.3	t/veh/d	13 a 15
Cantidad de residuos recolectados al mes	223.43	T	
Cantidad de vehículos	2	Veh	
Días efectivos al mes	26	D	
TONELADAS DE RESIDUOS POR VIAJE	4.3	t/viajes	6 a 7
Cantidad de residuos recolectados al mes	223.43	T	
Cantidad de viajes realizados al mes	52	viajes	
RENDIMIENTO DE LA RECOLECCIÓN SELECTIVA	17.81	%	
Cantidad de residuos reciclables recolectados al mes	39.8	T	
Cantidad de residuos recolectados	223.43	T	

Cuadro 1C. Indicadores de gestión del sistema de recolección de residuos sólidos municipales

INDICADOR	RANGO REAL	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO ACEPTABLE
INVERSIÓN EN ASEO PRESUPUESTARIAMENTE	9.87	%	10 a 15
Presupuesto del servicio de aseo	621,938.92	Usd	
Presupuesto municipal	6,300,000.00	Usd	
INVERSIÓN DE CAPITAL EN ASEO	28.94	%	10 a 15
Inversiones de capital	180,000.00	Usd	10 a 15
Presupuesto del servicio de aseo	621,938.92	Usd	
INVERSIÓN EN ASEO INGRESO – COSTO	11.67	%	10 a 15
Ingreso del servicio de aseo	72,600.39	Usd	
Gasto del servicio de aseo	621,938.92	Usd	
FRECUENCIA DEL SERVICIO	85.71	%	
Cantidad de días de recolección semanal	6	D	
Cantidad de días útiles semanal	7	D	

4.1.18. Generación *per capita* de residuos sólidos domésticos

4.1.18.1. Estimación directa

Este Indicador generó los siguiente valores de las variables: Papeles, Plásticos, Cartón, Vidrio, Metales, Madera, Materia Orgánica y Otros; para luego pesarlos en kilogramos, se sumó los resultados de cada familia por día y se descartó el primer día para obtener el volumen y el peso total que se produjo por las 13 familias durante la semana del ensayo.

Cuadro 2. Producción de residuos sólidos del área piloto

	Familias													Total Kg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Papeles	0.05	0.02	0.06	0.12	0.08	0.08	0.05	0.09	0.12	0.04	0.02	0.04	0.04	0.82
Plásticos	0.22	0.17	0.16	0.14	0.22	0.12	0.14	0.26	0.12	0.08	0.23	0.11	0.11	2.09
Cartón	0.07	0.00	0.00	0.01	0.07		0.03	0.00	0.00		0.00	0.00		0.19
Metales	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00		0.00	0.02		0.02	0.00	0.00	0.01	0.13
Vidrio	0.02	0.09	0.07	0.07	0.19		0.00	0.02			0.03	0.00		0.48
Madera	0.00	0.00	0.11	0.01	0.00		0.02	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
M. O.*	1.82	1.54	0.93	1.03	1.36	0.39	1.54	0.80	0.39	0.46	1.07	0.58	0.92	12.82
Otros	0.44	0.47	0.17	0.27	0.24	0.03	0.27	0.20	0.17	0.04	0.18	0.07	0.14	2.69
Total	2.68	2.30	1.51	1.66	2.16	0.61	2.06	1.39	0.80	0.64	1.54	0.79	1.23	19.37

M.O.* Materia orgánica.

La producción *per capita* de desechos sólidos generada por las familias estudiadas fue de 0.28 kg/hab/día, con una composición del 66% de materia orgánica y una densidad estimada de 219.9 kg/m³.

Cuadro 3. Producción *per capitade* residuos sólidos

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	PROMEDIO
Peso total /día	22.77	24.72	19.60	22.45	14.02	14.78	17.25	19.37
ppc(kg/hb/día)	0.33	0.36	0.29	0.33	0.21	0.22	0.25	0.28

La producción total de residuos sólidos generados por las 2 422 personas encontradas en el área de estudio durante la encuesta de opinión, considerando el peso *per capita* promedio generado durante la semana del ensayo, es decir 0,28 kg/día, arrojando un resultado 880,5 kg/día, es decir aproximadamente 0,88 toneladas de desechos sólidos por día en el área piloto, lo que representa 6,16 TM a la semana, 24,65 TM al mes y 295,85 TM de forma anual.

Considerando la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC 2001, donde se muestra como población urbana de Pedro Carbo a 16 534 habitantes, se estima que la producción de residuos sólidos es de aproximadamente 6 TM de desechos sólidos por día, 42,82 TM a la semana, 171 TM al mes y 2 055,5 TM anuales.

4.1.19. Generación de residuos hospitalarios

Los establecimientos de salud que produjeron mayor cantidad de residuos sólidos hospitalarios fueron la Clínica Maternidad Nuestra Señora de las Mercedes y Centro de Salud Materno Infantil Pedro Carbo, con un total de 63,1 kg/semana, los demás establecimientos generaron en conjunto 5 kg/semana.



Foto 3. Centro de Salud Materno Infantil Pedro Carbo.



Foto 4. Clínica Maternidad Nuestra Señora de las Mercedes.

Durante el análisis se observó que la cantidad de residuos entregada para el estudio no correspondía en algunos de los casos, a la cantidad de personas que se hacían atender, lo que hace presumir que existe material hospitalario que no es depositado en el vertedero municipal y que puede estar depositándose clandestinamente a cielo abierto y sin tratamiento, generando otros puntos de contaminación. Además durante los días de recolección no todos los establecimientos privados entregaron sus residuos diariamente, por falta de atención al público o porque el médico no se encontraba en el sitio y no había ninguna persona que nos entregue los desechos.

El material cortopunzante utilizado en el consultorio del Dr. Virgilio Ordoñez, es depositado en botellas plásticas y entregado al laboratorio farmacéutico que le provee de determinados productos.

Durante la semana de recolección, el Dr. Jaime Flores Ávila, Director del Centro de Salud Materno Infantil Pedro Carbo, indicó que se había firmado mediante el Ministerio de Salud Pública un contrato con una empresa particular, que les daría el servicio de recolección de desechos hospitalarios a los centros o subcentros del Ministerio de Salud Pública del cantón, por lo tanto dichos desechos no serían depositados en el vertedero municipal.

Después del análisis de los centros de mayor producción de residuos sólidos hospitalarios, se determinó lo siguiente:

Cuadro 4. Producción de residuos hospitalarios

Residuos	Total Semanal Kg	Total Diario Kg
Biológico	25.08	3.58
Anatomopatológico	8.40	1.20
Cortopunzantes	8.77	1.25
Especiales	0.00	0.00
Otros*	25.81	3.69
TOTAL	68.06	9.72

*Otros: Residuos de comida y envases plásticos.

Finalmente se determinó durante la recepción de los residuos, que los desechos hospitalarios no son tratados en la fuente, además se observó en el Centro de Salud Materno Infantil Pedro Carbo material cortopunzante disperso en el lugar y no reciben el tratamiento adecuado como lo indica la LEY ORGÁNICA DE SALUD, (Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006, capítulo II: De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, Art.103).

4.1.20. Generación de residuos comerciales

El mayor generador de residuos sólidos comerciales es el Mercado Municipal que está constituido por diversas secciones en las cuales se comercializa una variedad de productos para el consumo de los habitantes del cantón Pedro Carbo, los productos que se comercializan sirven para abastecer no solamente al área urbana de la Cabecera Cantonal, sino que además en él se abastecen los habitantes de las Parroquias de Sabanilla, de forma mayoritaria, y Valle de la Virgen, al mismo tiempo los residentes de los Recintos de la Zona Rural, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 5. Residuos del mercado municipal recolectados en la mañana

RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL						
Recogidos a las 05h30						
MATERIAL	kg/día/tanque					PRODUCCIÓN TOTAL DIARIA
	1	2	3	4	PROMEDIO	
Materia Orgánica	66.80	65.00	67.40	85.00	71.05	1,349.95
Plástico	1.00	0.30	1.00	1.00	0.83	15.68
Papel	0.40	0.10	0.60	0.20	0.33	6.18
Madera	7.00	7.00	5.40	9.00	7.10	134.90
Vidrio	0.00	0.10	0.00	0.40	0.13	2.38
Cartón	4.00	2.00	5.00	0.50	2.88	54.63
Metales	3.40	0.00	0.00	0.00	0.85	16.15
Otros	1.00	1.60	2.80	3.00	2.10	39.90
TOTAL	83.60	76.10	82.20	99.10	85.25	1,619.75

Cuadro 6. Residuos del mercado municipal recolectados en la tarde

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL						
Recogidos a las 12h00						
MATERIAL	kg/día/tanque					PRODUCCIÓN TOTAL DIARIA
	1	2	3	4	PROMEDIO	
Materia Orgánica	45.71	44.47	46.12	58.16	48.61	923.65
Plástico	0.68	0.21	0.68	0.68	0.56	10.73
Papel	0.27	0.07	0.41	0.14	0.22	4.23
Madera	4.79	4.79	3.69	6.16	4.86	92.30
Vidrio	0.00	0.07	0.00	0.27	0.09	1.63
Cartón	2.74	1.37	3.42	0.34	1.97	37.38
Metales	2.33	0.00	0.00	0.00	0.58	11.05
Otros	0.68	1.09	1.92	2.05	1.44	27.30
TOTAL	57.20	52.07	56.24	67.81	58.33	1,108.25

Los desechos generados en el Mercado Municipal están constituidos en un 83% por Materia Orgánica.

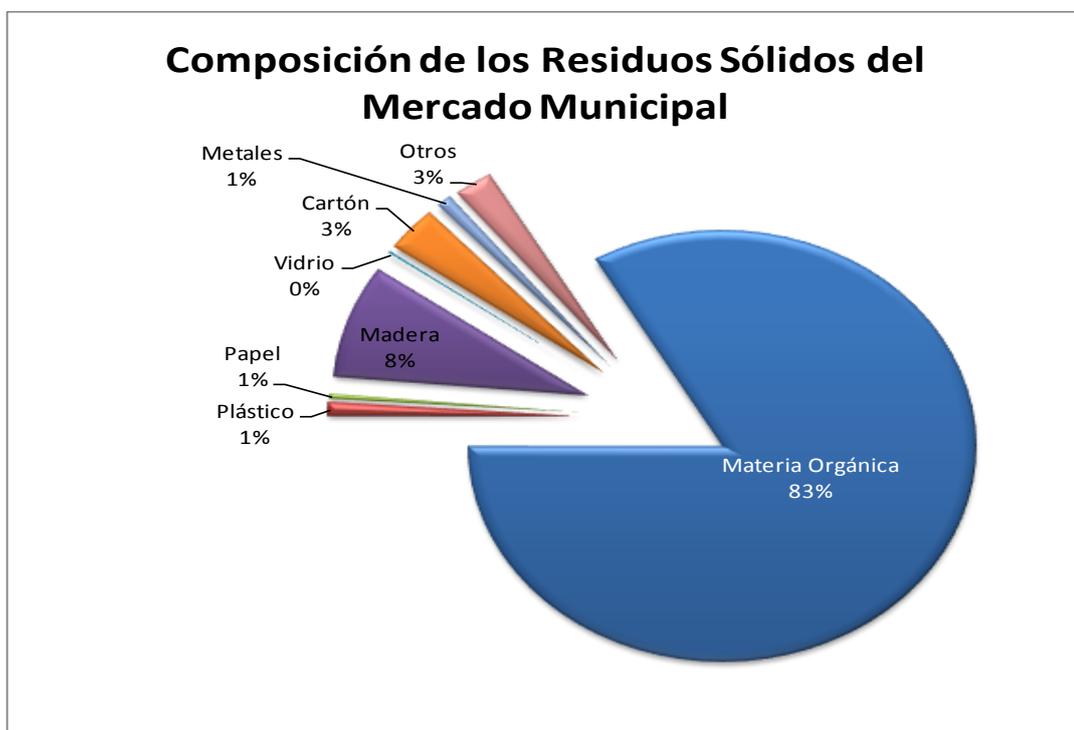


Gráfico 1: Residuos del mercado municipal

Se estimó que la producción de residuos de sólidos generados durante el día en el Mercado Municipal es de 2 728,40 kg/día que sumado a los 689,86 kg/día de residuos sólidos generados por los habitantes de la zona de estudio más los 9.72 kg/día de residuos hospitalarios suma un total de 3 427,98 kg/día de residuos sólidos municipales. Si consideramos que la población de la zona urbana es de 16 534 habitantes, se puede estimar que la producción total de residuos sólidos corresponde a 7 447,53 kg/día, perteneciendo el 72,4% a materia orgánica, la cual puede ser aprovechada en la elaboración de abonos orgánicos o generación de gas metano como fuente de energía alternativa.

4.1.21. Generación de desechos industriales

En Pedro Carbo la única industria existente es la planta procesadora de gandul que se encuentra ubicada en la Parroquia Sabanilla, la cual no genera desechos sólidos que puedan ser considerados en éste estudio, ya que la cáscara del gandul (vainas) es regalada o comercializada a los pequeños ganaderos del sector para que sirva de alimento al ganado.

4.1.22. Plan de gestión integral de residuos sólidos municipales

Considerando los resultados del estudio, generados a través de lo encontrado en los indicadores y en la observación directa del proceso de recolección, se ha podido identificar que el sistema de recolección de los residuos sólidos municipales del cantón

Pedro Carbo, no se efectúa mediante un plan de gestión integral, el proceso se realiza en base a la tradición operativa y respondiendo reactivamente a los problemas que se presentan durante el trabajo operativo de la recolección.

4.1.23. Sistema de reciclaje de residuos sólidos municipales

Durante la observación directa del proceso de recolección de residuos sólidos, se pudo determinar que existe un incipiente mercado de reciclaje de desechos inorgánicos, principalmente de botellas de plástico y cartón, cuyos volúmenes de comercialización son sumamente bajos, considerado como una forma de generar un ingreso adicional para los carretilleros municipales. Pero los resultados de los indicadores utilizados en el presente estudio, señalan un alto nivel de materia prima para desarrollar la potencialidad de este tipo de comercio.

4.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Considerando que dentro del área de estudio se encontraron grupos organizados de personas, como las asociaciones conformadas por el Mercado Municipal y la Bahía Comercial, además de unidades educativas, comerciantes informales y habitantes, los mismos que por estar ubicados dentro del proyecto del área piloto y de ser los principales generadores de residuos, se consideró plantear un manejo integral de residuos sólidos para cada uno de estos grupos.

4.2.1. Gestión integral de residuos del mercado municipal

4.2.1.1. Diagnóstico

El Mercado Municipal cuenta con un administrador y cuatro personas encargadas de la limpieza del lugar, para disponer de los residuos sólidos utilizan un total de 19 tanques de diferentes capacidades (entre 0,22 y 0,24 m³) y fabricados con diferentes materiales (metal y plástico), dichos residuos son generados en el lugar por las actividades comerciales de 160 personas que se encuentran registradas por la administración; existe un mal manejo de los residuos sólidos por parte de los comerciantes debido a que suelen ubicar los residuos fuera de los tanques destinados para su disposición tanto en el interior del mercado como en la zona de carga, los tanques no poseen tapas generando proliferación de moscas. No existe la clasificación de residuos en la fuente y los desechos almacenados en la zona de carga, se encuentran en el área de la cisterna de agua que abastece del líquido vital a éste sector comercial, lo que implica un alto riesgo para la salud de las personas que laboran en el Mercado Municipal.



Foto 5. Disposición de residuos dentro del Mercado Municipal



Foto 6. Tanques destinados a la disposición de residuos sólidos del Mercado Municipal

El comercio está dividido por secciones (Cuadro 6), donde cada una de las unidades de distribución ubica los productos destinados a la comercialización en su respectivo local, pero también suelen utilizar los corredores por los cuales transitan compradores y vendedores, lo cual hace perder la estética y provoca incomodidad entre comerciantes y las personas que van a realizar las compras al lugar, originando esta modalidad que se dificulte el mantenimiento del aseo del área del mercado.



Foto 7. Residuos sólidos ubicados fuera del tanque

4.2.2. Recomendaciones

4.2.2.1. Almacenamiento

El almacenamiento de los residuos sólidos es responsabilidad del generador de los desechos, en este caso, el comerciante que se encuentra laborando en el Mercado Municipal y/o las personas que van a realizar las compras en dicho lugar, por lo tanto son los que tienen la responsabilidad y la obligación de almacenar los residuos en los recipientes destinados para su disposición. Para que la práctica de almacenamiento de los residuos sea la apropiada, el Departamento de Medio Ambiente en conjunto con la Administración de Mercado Municipal debe trabajar constantemente en capacitación y monitoreo con los comerciantes de cada sección y el personal de limpieza, lo que permitirá cambiar gradualmente el hábito de manejo de los residuos, para lo cual es necesario que la administración realice un seguimiento a cada uno de los comercios existentes y trabajar inicialmente con las personas que se vean más comprometidas con el cambio de modelo de gestión de los residuos sólidos, lo que ayudaría a mejorar la vigilancia y la transmisión de la información entre comerciantes y compradores, permitiendo lograr que cada uno de los actores sociales involucrados se hagan responsables del almacenamiento adecuado de los residuos sólidos y a la vez éstos comerciantes puedan transferir lo aprendido a los ciudadanos que visitan el mercado, convirtiéndose en veedores para el manejo integral de los residuos sólidos.

Los recipientes para la disposición de residuos en el interior del área de trabajo deben ser tachos con capacidad de 132 litros, con ruedas, para facilitar su transferencia hacia la zona de carga, identificados con su respectivo rótulo (orgánico o inorgánico) y color (verde y azul respectivamente), como los entregados durante la ejecución del Proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades en el Manejo de Residuos Sólidos, lo cual permitirá brindar la facilidad a las personas que visitan el lugar para que puedan ubicar los residuos en el tacho que corresponde y puedan mediante el ejemplo dar a conocer a los ciudadanos el compromiso adquirido por los socios del Mercado Municipal ante la necesidad de ejecutar un manejo integral de residuos sólidos y mejorar la estética del lugar.



Foto 8. Tanques entregados al Mercado Municipal de Pedro Carbo

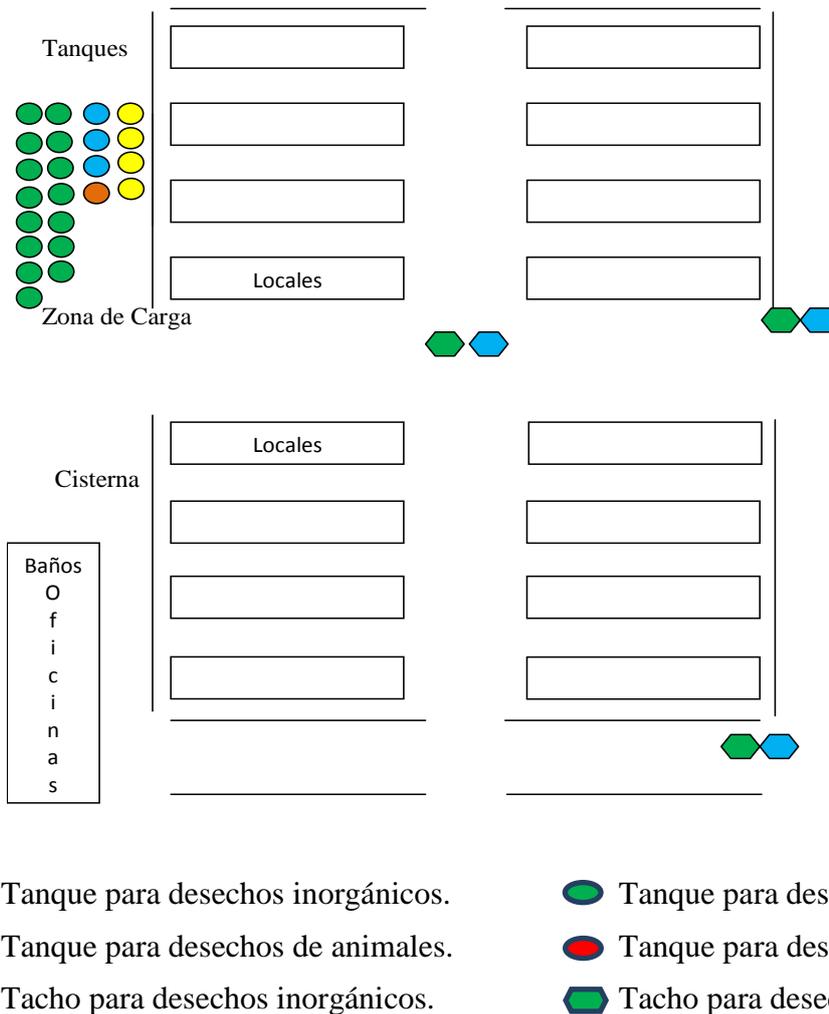
Los recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos que serán ubicados en la zona de carga destinada para la recolección municipal, deben ser tanques de 200 litros, debido a la facilidad de manipulación que brinda al personal de limpieza del mercado y al personal encargado de la recolección a nivel municipal, dichos tanques deben estar identificados con colores correspondientes a la clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos y deben contener tapas para evitar la proliferación de vectores infecciosos.

Deben existir tres (3) pares de tachos para la clasificación de residuos sólidos de 132 litros al interior del mercado, con los colores verde para los desechos orgánicos y azul para los inorgánicos, dichos tachos serán de uso exclusivo para las personas que realizan compras en este sector comercial, debe prohibirse vía ordenanza que los comerciantes utilicen estos tachos para disponer de los residuos generados por la manipulación de los productos que comercializan.

La zona de carga de residuos sólidos destinada a la recolección municipal, debe estar bajo cubierta y debe ser ubicada lejos de la cisterna de agua que provee del líquido vital al mercado, ubicando la zona de carga por lo menos a 50 metros de la cisterna para evitar la contaminación del líquido vital por lixiviados que se producen con la descomposición de los residuos sólidos, en ésta zona debe existir quince (15) tanques de 200 litros de color verde y tres(3) de color azul, con sus respectivos rótulos de orgánico para desechos de comidas, legumbres, frutas, entre otros; e inorgánico para desechos de botellas plásticas, papel, vidrio, cartón, metal, entre otros. Se debe incluir cuatro (4) tanques de 200 litros pintados de color amarillo de uso exclusivo para los residuos correspondientes a vísceras y/o residuos de animales, como es el caso de los que se producen en la sección mariscos, ternera y pollos. Además debe existir un tanque de color rojo, destinado sólo para el almacenamiento de los residuos generados en los sanitarios que se encuentran en el mercado; es indispensable aclarar que todos los tanques deben contener sus respectivas tapas para evitar el derrame de residuos al piso y el contacto con animales que deambulan por el sector.

Los comerciantes de cada local deben tener un par de tachos de veinte (20) litros de capacidad máxima, con las características correspondientes a la clasificación de residuos orgánico e inorgánico, uno de color verde y otro de color azul respectivamente, los cuales serán de uso exclusivo del local, ubicados en un lugar visible para facilitar el acceso de los usuarios y cuya limpieza debe ser responsabilidad de cada propietario. Los comerciantes de los locales que se dedican a la venta de productos como legumbres u otros, que requieran previa limpieza para ser puestos a la venta, deben ubicar los residuos producto de dicha limpieza en los tanques ubicados en la zona de carga de residuos del mercado municipal, para evitar la sobre carga de los tachos que se encuentran al interior del mercado.

Figura 4. Ubicación de recipientes en el mercado



4.2.2.2. Recolección y transporte

Considerando que el mercado municipal cuenta con su propio personal de limpieza, la recolección y el transporte involucra la movilización de los residuos desde el interior del mercado hasta la zona de carga de residuos destinada a la recolección municipal. De acuerdo al análisis se estima que en el mercado municipal, se generan 2 728,40 kg/día de residuos, por lo que es indispensable que el personal de limpieza del mercado se encuentre vigilante ante la necesidad de transportar un tacho (132 litros) desde el interior del mercado hacia la zona de carga de residuos en donde vaciarán el contenido en los tanques de 200 litros respectivos destinados para la disposición de los residuos, para mantener la disponibilidad de los tachos que se encuentran en el interior del mercado y evitar que las personas ubiquen los residuos en el piso.

Para aportar con el servicio de aseo del mercado municipal, cada local comercial debe contribuir mensualmente con la tasa de aseo correspondiente al 10% del valor mensual del Contrato de Arrendamiento, para darle sentido de pertenencia y autonomía al sistema, además el objetivo de esta tasa es provocar que el servicio de aseo en el

Mercado Municipal trate de ser auto sostenible económicamente en el tiempo y alivie la presión sobre el presupuesto del servicio de aseo. Durante la gestión del proyecto se pudo comprobar que los locales comerciales cancelan el valor correspondiente al arriendo de forma diaria y solamente los días que laboran, lo que genera que el valor efectivo que se paga por arriendo sea inferior al que está estipulado en cada contrato de arrendamiento, produciendo una disminución en la recaudación prevista en el Mercado Municipal. Para que el cobro de la tasa sea efectiva la Dirección Financiera del Gobierno Municipal debe cambiar el modelo de gestión de la recaudación, cobrando tanto el canon de arrendamiento como la tasa de aseo de forma mensual, aunque los comerciantes no utilicen la unidad de comercialización todos los días.

4.2.2.3. Barrido y limpieza

Si bien el barrido y la limpieza del lugar es responsabilidad de cada comerciante que labora en el Mercado Municipal, es indispensable contar con la colaboración de personal de limpieza del mercado, el cual debe tener conocimiento para realizar la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos, permitiendo ejecutar y mantener el manejo integrado de los residuos, éste personal se convierte en parte fundamental en el mantenimiento del orden y la limpieza del mercado municipal, además de convertirse en veedor del proceso.

El personal de limpieza del mercado también debe ser responsable del barrido al interior del mercado municipal, considerando al interior como los pasillos y no al interior de cada unidad de comercialización que es responsabilidad de cada arrendatario, acción mediante la cual clasificará los desechos recolectados y los ubicará en los tachos correspondientes, además será el responsable del transporte de los desechos hacia la zona de carga, en donde ubicarán los residuos en los tanques correspondientes al almacenamiento de los mismos y se asegurarán de la limpieza de los tanques y tachos utilizando creolina como solución desinfectante, para prolongar la vida útil de los recipientes.

El personal de limpieza del mercado debe estar dotado de vestimenta y material adecuado para la manipulación de los residuos sólidos, por lo tanto se les debe proveer de uniforme overol, botas de caucho, guantes gruesos, mascarillas N95, escobas de cerda gruesa, desinfectante, palas o recogedores metálicas y una hidrolavadora, ésta última permitirá mejorar la limpieza en la zona de carga.

Cada comerciante debe ser responsable de la limpieza del área frente a su puesto de negocio, desde el borde del respectivo puesto hasta la mitad del pasillo correspondiente, además de barrer y recoger la basura que se encuentre tirada en su respectiva área las veces que sea necesario, para mantenerla limpia de residuos y polvo el área correspondiente a su responsabilidad.

La Asociación de los arrendatarios de puestos de los Mercados Municipales del Cantón Pedro Carbo, deben velar por el mantenimiento, cuidado y correcta utilización de los tachos plásticos que se encuentren al interior del mercado, como los tanques ubicados en la zona de carga destinada a la recolección municipal.

Las Asociaciones de Comerciantes del Mercado Municipal como organismo veedor ciudadano debe presentar de forma obligatoria mediante la administración de dicho lugar, un informe trimestral o cuando la situación lo amerite, dirigido a la alcaldía del Cantón para comunicar sobre la gestión del aseo y limpieza del Mercado Municipal. Además de mantener reuniones de por lo menos una vez al mes con el Director del Departamento de Medio Ambiente, para coordinar y evaluar la gestión de la recolección, aseo y limpieza de los residuos sólidos del Mercado Municipal.

4.2.2.4. Transferencia

Durante la transferencia de los desechos sólidos hacia el vehículo recolector, es necesario que el personal encargado de esta labor (personal de aseo público), mantenga las precauciones debidas para evitar arrojar desechos al suelo.

La transferencia de los residuos sólidos inorgánicos desde la zona de carga hasta el vehículo recolector sea éste perteneciente al servicio de aseo municipal o de la microempresa de reciclaje local, debe ser realizada en el día y hora recomendado para la recolección (numeral 6.5.2.2.). Cuando se realice la recolección de los inorgánicos por parte del servicio de aseo público municipal, se recogerán también los residuos correspondientes a vísceras y/o desechos de animales ubicados en los tanques de color amarillo, para que sean dispuestos en el vertedero municipal hasta que la microempresa local destinada al procesamiento de residuos orgánicos tenga las condiciones necesarias para poder transformar éstos residuos en abono orgánico.

La transferencia de los residuos sólidos orgánicos desde la zona de carga hasta el vehículo recolector del servicio de aseo público municipal, debe ser realizada en el día y hora recomendado para la recolección (numeral 6.5.2.2.), excepto los residuos de vísceras como se explica en el párrafo anterior.

4.2.3. Gestión integral de residuos de la asociación de comerciantes minoristas sección bazar y anexos (bahía)

4.2.3.1. Diagnóstico

Éste sector se encuentra conformado por 57 socios, los cuales comercializan productos no perecibles, que son vendidos mediante la utilización de fundas plásticas que sirven para su traslado. Los dirigentes de ésta asociación carecen de sentido de responsabilidad ante la necesidad de responder por artículos que requieren de movilización como es el caso de tachos plásticos destinados a la disposición de residuos sólidos, situación que fue confirmada durante la capacitación dirigida a este sector, en la cual se manifestó que no querían hacerse responsables por los tachos que se entregarían mediante acta entrega recepción como parte del Proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades en el Manejo de Residuos Sólidos, por lo que no fue posible entregar a la asociación tachos para la disposición clasificada de residuos.

La bahía comercial, no es considerada como un gran generador de residuos dentro de éste estudio, pero se estima como un sector importante para la transmisión de información ante los ciudadanos de Pedro Carbo, es por esto que se dan algunas

recomendaciones que ayudarían a mejorar y fortalecer el manejo integrado de residuos municipales.

4.2.3.2. Recomendaciones

4.2.3.2.1. Almacenamiento

El almacenamiento de los residuos sólidos es responsabilidad del generador de los desechos, en este caso, el comerciante que se encuentra laborando en la Bahía Comercial y/o las personas que van a realizar las compras en dicho lugar, los cuales tienen la responsabilidad y la obligación de almacenar los residuos en los recipientes destinados para su disposición; es por esta razón que es obligación y responsabilidad de los arrendatarios de puestos de la Bahía Comercial del Cantón Pedro Carbo, tener dos (2) tachos plásticos de hasta veinte (20) litros de capacidad máxima: uno de color verde, en el que conste el rótulo de Orgánico, en el que se depositarán los residuos de frutas, vegetales, entre otros; y otro de color azul, en el que conste el rótulo de Plástico, Papel, Cartón y Vidrio, en los que se depositarán los residuos especificados en la leyenda del tacho; dichos tachos se ubicarán en un lugar visible de cada puesto, para que sean de fácil acceso para los usuarios que confluyen en esta área comercial.

El Departamento de Medio Ambiente y Turismo, y el Comisario Municipal, deben realizar reuniones periódicas con los comerciantes, en las cuales se fortalezca lo aprendido durante la capacitación ejecutada por el proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades en el Manejo de Residuos Sólidos, donde se les recuerde cómo deben disponer de los residuos sólidos y mejoren el trato hacia el público, darles un seguimiento mediante charlas motivacionales que pueden ser dictadas por la empresa privada o instituciones públicas como la Prefectura de la Provincia del Guayas, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Turismo, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda; lo cual ayudaría a perfeccionar el hábito de las personas con respecto al manejo de los desechos, fortaleciendo el sentido de pertenencia del lugar y de la ciudad de Pedro Carbo. Incentivar entre los comerciantes el uso de fundas de papel, ya que éstas son elaboradas con papel reciclado y minimiza la contaminación ambiental causada por el uso de fundas de plástico.

4.2.3.2.2. Recolección y transporte

La recolección de los residuos sólidos generados en éste sector comercial, es responsabilidad de cada comerciante, el cual debe trasladar los residuos de sus tachos de veinte (20) litros a los tanques de doscientos (200) litros correspondientes a la clasificación.

Los arrendatarios de puestos de la Bahía Comercial del Cantón Pedro Carbo, deben contribuir con la tasa anual de aseo de la Bahía Comercial, a través del pago correspondiente al 10% del Salario Mínimo Vital vigente efectuado en la Tesorería del Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo, para cubrir la prestación del servicio de Recolección de Residuos Sólidos y Aseo de calles Municipal.

4.2.3.2.3. Barrido y limpieza

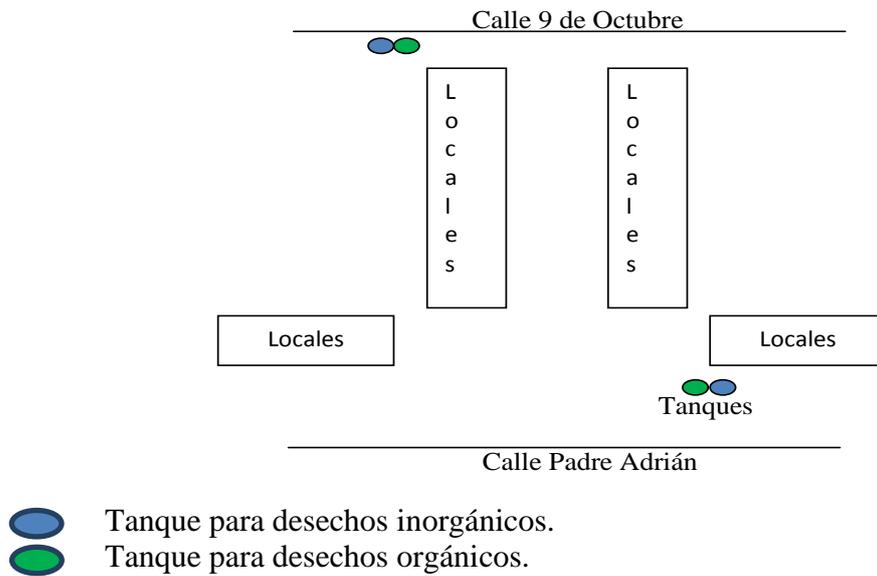
Los arrendatarios de puestos de la Bahía Comercial del Cantón Pedro Carbo, deben mantener la limpieza del área frente a su puesto de negocio, desde el borde del respectivo puesto hasta la mitad del pasillo correspondiente. Todo Arrendatario de puesto debe barrer y recoger la basura que se encuentre tirada en su respectiva área y ubicarla en los tachos correspondientes a la clasificación (orgánicos e inorgánicos) las veces que sea necesario para mantener limpia de residuos y polvo el área correspondiente a su responsabilidad.

La Asociación de Comerciantes de la Bahía Comercial como organismo veedor ciudadano, debe presentar de forma obligatoria mediante la directiva de su asociación, un informe trimestral o cuando la situación lo amerite, dirigido a la alcaldía del Cantón para comunicar sobre la gestión del aseo y limpieza de la Bahía Comercial. Además de mantener reuniones de por lo menos una vez al mes con el Director del Departamento de Medio Ambiente, para coordinar y evaluar la gestión de la recolección, aseo y limpieza de los residuos sólidos de la zona correspondiente a la Bahía Comercial. El Departamento de Medio Ambiente debe cumplir con la limpieza de los tanques de doscientos (200) litros de capacidad ubicados en la zona de la Bahía Comercial, dicha limpieza debe ser realizada por el personal de aseo público dos veces por semana utilizando un desinfectante líquido, cuya solución desinfectante tenga bajo impacto en el medio ambiente.

4.2.3.2.4. Transferencia

Dentro de la zona donde se encuentra ubicada la bahía, la municipalidad debe colocar dos pares de tanques metálicos de doscientos (200) litros de capacidad, pintados con los colores correspondientes a la clasificación de desechos orgánicos e inorgánicos, es decir dos (2) tanques de color verde, en el que conste el rótulo de Orgánico, en el que se depositarán los residuos de carácter orgánico como residuos de frutas, verduras, legumbres, hortalizas, vegetales, entre otros; y otros dos (2) de color azul, en el que conste el rótulo de Plástico, Papel, Cartón y Vidrio, en los que se depositarán los residuos especificados en la leyenda del tanque, éstos tanques servirán para que los comerciantes de cada local, ubiquen el contenido de sus tachos de veinte (20) litros en los tanques de doscientos (200) litros correspondientes a la clasificación de residuos sólidos, una vez culminada su jornada de trabajo.

Figura 5. Propuesta de ubicación de los recipientes en la Bahía Comercial



La transferencia de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos desde los tanques ubicados en la zona de la bahía comercial hasta el vehículo recolector perteneciente al servicio de aseo municipal, debe ser realizada por el personal de aseo público en el día y hora recomendado para la recolección (numeral 6.5.2.2.).

4.2.4. Gestión integral de residuos del comercio informal

4.2.4.1. Diagnóstico

Existen alrededor de 100 comerciantes informales, que abastecen a la población de variedad de productos como ropa, calzado, alimentos preparados, refrescos, entre otros; éste sector es un factor importante para la transformación de la limpieza de la ciudad, ya que en su actividad utilizan material plástico que las personas arrojan fácilmente a la calle sin considerar el impacto ambiental, el aspecto de insalubridad que brinda, y el malestar que provocan a quienes quieren vivir en una ciudad limpia y organizada.

4.2.4.2. Recomendaciones

4.2.4.2.1. Almacenamiento

El almacenamiento de los residuos sólidos es responsabilidad del actor generador de los desechos, en este caso, el comerciante informal que se encuentra laborando en la vía pública y/o las personas que van a realizar las compras en dicho lugar, los cuales tienen la responsabilidad y la obligación de almacenar los residuos en los recipientes destinados para su disposición, es por esta razón que deben tener dos (2) tachos plásticos de hasta veinte (20) litros de capacidad máxima: uno de color verde, en el que conste el rótulo de Orgánico, en el que se depositarán los residuos de carácter orgánico como residuos de frutas, verduras, legumbres, hortalizas, vegetales, entre otros; y otro de color azul, en el que conste el rótulo de Plástico, Papel, Cartón y Vidrio, en los que se depositarán los residuos especificados en la leyenda del tacho. Los tachos se ubicarán en un lugar visible de cada puesto para facilitar el acceso a ellos por parte de los

usuarios y deben contener tapa para evitar la proliferación de vectores como moscas, cucarachas, roedores, entre otros.

Los Arrendatarios de Puestos como Comerciantes Informales que ocupan la vía pública del Cantón Pedro Carbo, deben constituirse en Asociaciones de Comerciantes, las que serán el órgano de relación directa con el Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo.

Se debe aplicar la ordenanza para el cobro de la tasa por recolección de basura y aseo público en el cantón, que entró en vigencia el 30 de Julio de 1996, en el Registro Oficial N° 999, en uso de las atribuciones que le confiere la Ley de Régimen Municipal, además de las nuevas ordenanzas que regulen el manejo integral de residuos sólidos municipales, dichas ordenanzas deben ser dadas a conocer a la ciudadanía mediante comunicados escritos, entregados a cada sector.

Debe ser obligación y responsabilidad de la Asociación de los arrendatarios de puestos de Comerciantes Informales que ocupan la vía pública del Cantón Pedro Carbo, velar por el mantenimiento, cuidado y correcta utilización de los juegos de Tachos o Tanques que serán ubicados en las calles, que correspondan a cada Asociación, por el Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo.

El Departamento de Medio Ambiente y Turismo y el Comisario Municipal, deben realizar reuniones periódicas con los comerciantes, en las cuales se fortalezca lo aprendido durante la capacitación ejecutada por el proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades en el Manejo de Residuos Sólidos, donde se les enseñe cómo deben disponer de los residuos sólidos y mejoren el trato hacia el público, para que el comerciante informe a su cliente en donde debe colocar los residuos después que se haya servido el producto, darles un seguimiento mediante charlas motivacionales que permitan cambiar el hábito de las personas con respecto al manejo de los desechos, fortaleciendo el sentido de pertenencia de la limpieza del lugar y de la ciudad de Pedro Carbo, convirtiéndolos en veedores del cumplimiento de los derechos y obligaciones que todos los actores tienen respecto al mantenimiento del aseo y limpieza de la vía pública.

4.2.4.2.2. Recolección y transporte

La recolección de los residuos sólidos generados en éste sector comercial, es responsabilidad de cada comerciante informal, el cual debe trasladar los residuos de sus tachos de veinte (20) litros a los tanques de doscientos (200) litros correspondientes a la clasificación, que serán ubicados por el Gobierno Municipal en las esquinas de cada sector comercial.

Los arrendatarios de puestos como Comerciantes Informales que ocupan la vía pública del Cantón Pedro Carbo están en la obligación de contribuir con la tasa anual de aseo para los Comerciantes Informales que ocupan la vía pública, a través del pago que corresponderá al 10% del Salario Mínimo Vital vigente ejecutada por la Tesorería del Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo.

4.2.4.2.3. Barrido y limpieza

Se debe dar a conocer a los comerciantes de este sector que tienen la obligación y responsabilidad de mantener la limpieza del área frente a su puesto de negocio, desde el borde del respectivo puesto hasta el límite del área correspondiente a la calle o en su defecto hasta la mitad de la calle según donde se encuentren ubicados. Todo Comerciante Informal debe barrer y recoger la basura que se encuentre tirada en su respectiva área y ubicarla en los tachos correspondientes a la clasificación (orgánicos e inorgánicos) las veces que sea necesario para mantener limpia de residuos y polvo el área correspondiente a su responsabilidad.

La Asociación de Comerciantes Informales como organismo veedor ciudadano, debe presentar de forma obligatoria mediante la directiva de su asociación, un informe trimestral o cuando la situación lo amerite, dirigido a la alcaldía del Cantón para comunicar sobre la gestión del aseo y limpieza de su sector. Además de mantener reuniones de por lo menos una vez al mes con el Director del Departamento de Medio Ambiente, para coordinar y evaluar la gestión de la recolección, aseo y limpieza de los residuos sólidos de la zona respectiva.

El Departamento de Medio Ambiente debe cumplir con la limpieza de los tanques de doscientos (200) litros de capacidad ubicados en la zona donde se encuentran los vendedores informales, dicha limpieza debe ser realizada por el personal de aseo público dos veces por semana utilizando un desinfectante líquido, cuya solución desinfectante tenga bajo impacto en el medio ambiente.

4.2.4.2.4. Transferencia

Dentro de la zona donde se encuentren los comerciantes informales, la municipalidad debe colocar dos (2) pares de tanques metálicos de doscientos (200) litros de capacidad, pintados con los colores correspondientes a la clasificación de desechos orgánicos e inorgánicos, es decir dos (2) tanques de color verde, en el que conste el rótulo de Orgánico, en el que se depositarán los residuos de carácter orgánico como residuos de frutas, verduras, legumbres, hortalizas, vegetales, entre otros; y otros dos (2) de color azul para los Inorgánicos, en el que conste el rótulo de Plástico, Papel, Cartón y Vidrio, en los que se depositarán los residuos especificados en la leyenda del tanque, éstos tanques servirán para que los comerciantes informales, ubiquen el contenido de sus tachos de veinte (20) litros en los tanques de doscientos (200) litros correspondientes a la clasificación de residuos sólidos, una vez culminada su jornada de trabajo.

La transferencia de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos desde los tanques ubicados en la zona de la bahía comercial hasta el vehículo recolector perteneciente al servicio de aseo municipal, debe ser realizada por el personal de aseo público en el día y hora recomendado para la recolección (numeral 6.5.2.2.).

4.2.5. Gestión integral de residuos de unidades educativas

4.2.5.1. Diagnóstico

Los planteles educativos aún no se encuentran vinculados al manejo adecuado de los residuos, siendo esto una falta de aplicación práctica a la educación ambiental. Durante

la ejecución del Proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades en el Manejo de Residuos Sólidos, se brindó capacitación y se entregó tachos de setenta y siete (77) litros de capacidad para que den inicio a la clasificación de residuos sólidos, pero ésta acción no fue aprovechada ni por alumnos ni por profesores, debido a la falta de compromiso entre los involucrados, esta actitud se pretende cambiar mediante recomendaciones dirigidas hacia el Departamento de Medio Ambiente Municipal, los administradores de las unidades educativas y los alumnos, siendo éstos últimos la base fundamental para lograr el cambio en el manejo de residuos desde la fuente.

4.2.5.2. Recomendaciones

4.2.5.2.1. Almacenamiento

Las unidades educativas son las responsables de los residuos que generan, por lo tanto tienen el deber y la obligación de almacenar los residuos en los recipientes destinados para su disposición. En cada aula deben existir dos (2) tachos de veinte (20) litros de capacidad, identificados con su respectivo rótulo orgánico e inorgánico y de color verde y azul respectivamente, como los entregados durante la ejecución del Proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades en el Manejo de Residuos Sólidos, que permitan realizar la clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos, para que tanto profesor, alumnos y visitantes ubiquen los residuos que generan en los tachos correspondientes. Para la obtención de tachos o recipientes que puedan servir para la clasificación de residuos, cada unidad educativa puede financiarse realizando campañas de limpieza entre los alumnos y profesores, de tal manera que los residuos reciclables que logren recolectar puedan ser vendidos para poder obtener el dinero que permitiría la compra de los recipientes.

Para iniciar con la campaña de manejo integrado de residuos sólidos y cambio de hábitos entre la comunidad estudiantil e inducir a prácticas apropiadas de almacenamiento de residuos, se debe trabajar en conjunto mediante la conformación de grupos de trabajo, que funcionarían como veedores del proceso de manejo integrado de residuos sólidos, conformados por el Departamento de Medio Ambiente, Administradores de las unidades educativas, Profesores de ciencias naturales, medio ambiente o afines, el Presidente de los estudiantes, un Representante de los padres de familia y un Representante de los proveedores (vendedores) de alimentos que se encuentran en el plantel.

En cada unidad educativa deben existir una zona de carga con tanques de doscientos (200) litros identificados con su respectiva tapa, rótulo orgánico e inorgánico y color verde y azul respectivamente, los que servirán para que el personal de limpieza de cada plantel educativo ubique los residuos en los tanques correspondientes, para que luego el personal municipal encargado del aseo público recoja los residuos en los días establecidos.

Cada unidad educativa debe tener un tacho de color rojo, destinado para el almacenamiento de los residuos generados en los sanitarios, lo cual evitará la contaminación de los materiales reciclables, ya que éstos últimos deben ser reclasificados por grupos de estudiantes o por la microempresa local destinada al reciclado de material inorgánico.

En el caso de existir un departamento de primeros auxilios, el material cortopunzante debe ser almacenado en botellas o recipientes plásticos, dicho recipiente contendrá alcohol para la desinfección del material almacenado. Una vez llenado el recipiente, se debe entregar al servicio de aseo público para que sea dispuesto en el vertedero municipal mediante el tratamiento correspondiente.

4.2.5.2.2. Recolección y transporte

Considerando que las unidades educativas disponen de su propio personal de limpieza, la recolección y el transporte involucra la movilización de los residuos desde el interior de las unidades educativas hasta la zona de carga de residuos destinada a la recolección municipal.

Es importante que el personal de limpieza de cada unidad educativa se encuentre capacitado para recolectar y transportar los residuos sólidos desde los tachos que se encuentran en el interior del plantel educativo hasta los tanques destinados para el almacenamiento de los mismos.

4.2.5.2.3. Barrido y limpieza

El barrido y la limpieza del lugar es responsabilidad de cada plantel educativo, por lo que es indispensable contar con la colaboración del personal de limpieza del plantel, el cual debe tener conocimiento para realizar la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos, permitiendo ejecutar y mantener el manejo integrado de los residuos, éste personal se convierte en parte fundamental en el mantenimiento del orden y la limpieza de la unidad educativa, además de convertirse en veedor del proceso.

El personal de limpieza debe encargarse del barrido, acción mediante la cual clasificará los desechos recolectados y los ubicará en los tachos correspondientes, además será el responsable del transporte de los desechos hacia la zona donde se encuentran los tanques para el almacenamiento de los residuos, y se asegurará de la limpieza de los tachos que se encuentran al interior del plantel educativo para prolongar su vida útil.

El personal de limpieza de cada institución, debe estar dotado de vestimenta y material adecuado para la manipulación de los residuos sólidos, por lo tanto se les debe proveer de uniforme (overol), guantes de goma, desinfectante para los tachos, mascarillas N95, escobas de cerda gruesa, recogedores metálicos o plásticos, de tal manera que se pueda proteger al personal de cualquier contaminación que afecte su salud.

4.2.5.2.4. Transferencia

Durante la transferencia de los desechos sólidos hacia el vehículo recolector, es necesario que el personal encargado de esta labor, mantenga las precauciones debidas para evitar arrojar desechos al suelo.

La transferencia de los residuos orgánicos e inorgánicos desde las unidades educativas hasta el vehículo recolector del servicio de aseo público, debe ser realizado en los días establecidos para la recolección de cada residuo sólido.

4.2.6. Gestión integral de residuos de los habitantes

4.2.6.1. Diagnóstico

La población de Pedro Carbo no cuenta con una estructura organizada que permita la ejecución de un manejo integrado de residuos sólidos municipales, los habitantes en general creen que el servicio de aseo público municipal es una obligación única y exclusivamente del Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo y muchas veces se quejan por el mal trabajo que realiza el personal de aseo público.

El servicio de recolección de residuos sólidos no cuenta con horario establecido de recolección, durante el proceso los residuos de los hogares y comercios son mezclados con los residuos hospitalarios generando un grave problema de contaminación del ambiente laboral de los obreros municipales encargados de prestar el servicio, además el personal de aseo público no cuenta con la vestimenta y materiales adecuados para la ejecución de su labor, existiendo una relación laboral poco amigable entre los obreros y el personal administrativo municipal.

El personal encargado de barrer las calles también se encarga de recoger la basura de las viviendas, lo que provoca una pérdida de tiempo para el personal destinado a barrer la vía pública y al personal que trabaja en el vehículo recolector.

Durante la ejecución de los talleres de capacitación y durante las visitas puerta a puerta realizadas en el área piloto de estudio, la mayoría de las personas con las que se conversó, manifestaron estar de acuerdo con realizar un manejo clasificado de los residuos y mejorar el sistema de recolección, pero al estar comprobado durante décadas que no basta con la intensión sino con acciones concretas entre los involucrados, se dan las siguientes recomendaciones para generar el cambio en el modelo de gestión del manejo de los residuos sólidos.

4.2.6.2. Recomendaciones

4.2.6.2.1. Almacenamiento

Considerando el manejo integrado de residuos sólidos como recolección clasificada de residuos que permita la reutilización de los desechos para minimizar el impacto ambiental, disminuir la carga en el vertedero municipal y teniendo en cuenta que la mayoría de la población de Pedro Carbo es de bajos recursos económicos, es recomendable que la Municipalidad provea a cada casa de tachos plásticos destinados a la recolección clasificada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos con colores específicos verde y azul, para que la ciudadanía se incentive y tenga la facilidad de disponer de los residuos de la forma adecuada. Dichos tachos pueden ser financiados por la empresa privada o por el cobro de una tasa que permita al ciudadano pagar el valor del recipiente, el cual no debe exceder de los ochenta (80) litros de capacidad para facilitar la manipulación.

Las personas naturales o jurídicas que posean negocios comerciales, deben de poseer dos (2) tachos de hasta veinte (20) litros cada uno de capacidad respectivamente rotulados, uno de color verde para depositar los desechos orgánicos y el otro de color

azul para depositar los desechos inorgánicos reciclables, los que deben estar colocados en un lugar visible y de fácil acceso para sus clientes.

En la vía pública donde se encuentra mayor cantidad de residuos como en las calles 9 de Octubre, 2 de Agosto, Cristóbal Colón y Padre Adrián, deben ser ubicados, preferentemente en las esquinas, juegos de dos (2) tanques con capacidad de 200 litros (Anexo 5), pintados con los colores verde y azul respectivos a la clasificación y provistos con su respectiva tapa, para evitar que los animales entren en contacto con los residuos. Además ubicar juegos de dos (2) tachos metálicos que puedan ser empotrados en la acera donde se encuentran residuos en menor cantidad, colocados en forma de zigzag (Anexo 6), pintados con los colores correspondientes a la clasificación para que el ciudadano pueda identificar con facilidad el recipiente en el que debe depositar los residuos, esta acción también ayudara a generar una cultura entre las familias residentes en el Cantón de sacar la basura de sus domicilios y depositarla en las esquinas en las horas determinadas por el Gobierno Municipal para la recolección, facilitando el trabajo de la transferencia de los residuos hacia el vehículo compactador mejorando la eficiencia del proceso de recolección y reduciendo la los costos que genera este servicio.

Durante la entrega del recipiente para la clasificación a cada casa, se debe fortalecer lo aprendido durante el proceso de capacitación en la ejecución del proyecto Plan de Gestión y Desarrollo de Capacidades del Manejo de Residuos Sólidos, para que las personas recuerden en donde deben depositar los residuos que generan, esta capacitación puede ser ejecutada por el personal de aseo público previamente entrenado, tomando de preferencia al barrendero zonal, ejecutando la capacitación mediante visitas puerta a puerta, siendo ésta la mejor manera de interrelacionarse con los beneficiarios del servicio y que éstos conozcan al responsable del barrido de su zona, además de emplear publicidad que ayude a mejorar el sistema.

En los casos de las personas que generen desechos producidos por la poda de árboles y desechos de jardines, deben almacenarlos para la recolección debidamente trozados (no mayor a 60 cm) en sacos de yute, cuando por su cantidad y volumen pudieren ser recolectados por los vehículos de compactación, el volumen máximo permitido debe ser de 1 m³.

En los inmuebles de instituciones públicas, centros de enseñanza, deportivos, religiosos y de más que se encasillen en este concepto los responsables del correcto manejo de los desechos sólidos serán sus representantes legales; los que deberán disponer del número necesario de recipientes impermeables para la basura orgánica e inorgánica en un sitio visible y de fácil acceso. Es obligación respetar los horarios y las frecuencias establecidas para el sector en la que se encuentren.

Coordinar acciones entre el Consejo Nacional de Electrificación (CNEL) y el Gobierno Municipal para hacer recorridos en el cantón que permitan incrementar el uso de medidores eléctricos, debido a que esta acción mejoraría los ingresos por el cobro de la tasa por concepto del servicio de aseo público y hacer un revisión de la tasa retributiva del servicio que presta el Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo, por administración directa, en recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos

De los escombros:

Se deberá almacenar los escombros no peligrosos sólo en áreas privadas y si se tratare de obras públicas, disponerlos en lugar y en forma que no se esparzan por el espacio público y no perturben las actividades del lugar, de acuerdo con las normas vigentes sobre la materia.

En el evento en que sea necesario almacenar temporalmente los escombros en el espacio público y éstos sean susceptibles de emitir al aire polvo y partículas contaminantes, deberán estar delimitados, señalizados y cubiertos en su totalidad de manera adecuada y optimizando al máximo el uso, con el fin de reducir las áreas afectadas o almacenarse en recintos cerrados para impedir cualquier emisión fugitiva, de tal forma que se facilite el paso peatonal o el tránsito vehicular; teniendo en cuenta que al finalizar la obra se deberá recuperar el espacio público o privado utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos.

De los Establecimientos de Salud:

Cada hospital, clínica, consultorio o cualquier entidad que brinde el servicio de salud (personas o animales) a la comunidad, debe contar con recipientes que permitan diferenciar los residuos orgánicos, inorgánicos y los peligrosos, éstos últimos previamente tratados de acuerdo a lo dispuesto por el Marco Legal vigente en Ecuador.

Las áreas de almacenamiento secundario y terciario deberán tener buena iluminación y ventilación, pisos y paredes lisas, instalaciones de agua fría y caliente para llevar a cabo operaciones de limpieza diaria; un desagüe apropiado para un drenaje fluido. La puerta deberá permanecer cerrada bajo llave, para garantizar la protección e integridad de los recipientes y el acceso exclusivo del personal autorizado. Las áreas de almacenamiento secundario y terciario, contarán cada una con tres (3) recipientes, uno de color verde para desechos generales orgánicos, uno de color azul para desechos generales inorgánicos reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio) y otro de color rojo para desechos infecciosos y especiales. Los contenedores para almacenamiento secundario y terciario, no podrán salir de su área, excepto el tiempo destinado a limpieza y desinfección.

Todas las áreas deben contar con suficiente cantidad de recipientes reutilizables para el almacenamiento tanto de los desechos comunes como de los infecciosos. Cumplirán con las especificaciones técnicas de acuerdo al lugar en que se los ubiquen. La capacidad será aproximadamente treinta (30) litros para el almacenamiento primario y cien (100) litros para el secundario. En el almacenamiento terciario se usarán recipientes de quinientos (500) litros, de acuerdo a las normas que fijen el Gobierno Municipal o la institución recolectora final de los desechos.

Los recipientes destinados para almacenamiento temporal de desechos radioactivos, deberán ser de color amarillo y de un volumen no superior a ochenta (80) litros y con características definidas por la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica.

Los recipientes desechables (fundas plásticas) deben tener las siguientes características: de espesor y resistencia más de treinta y cinco (35) micrómetros (0.035 mm) para volúmenes de treinta (30) litros; sesenta (60) micrómetros para los de mayor tamaño y en casos especiales se usarán los de ciento veinte (120) micrómetros. El material será opaco para impedir la visibilidad. Algunos requerirán características especiales debiendo desecharse conjuntamente con los residuos que contengan.

Estará prohibida la reutilización de fundas de desechos infecciosos y especiales, debiendo desecharse conjuntamente con los residuos que contengan. Los recipientes reutilizables y los desechables deberán estar correctamente rotulados y deben tener los siguientes colores: Rojo para los desechos infecciosos y especiales, Negro para los desechos comunes no reciclables, Verde para los desechos orgánicos, y Azul para material reciclable inorgánico como papel, cartón, plástico, vidrio, entre otros.

Los recipientes para objetos cortopunzantes serán rígidos, resistentes y de materiales como plástico, metal y excepcionalmente cartón. La abertura de ingreso tiene que evitar la introducción de las manos. Su capacidad no debe exceder los seis (6) litros. Su rotulación debe ser: "PELIGRO: OBJETOS CORTOPUNZANTES".

La vajilla descartable, junto con los alimentos sólidos provenientes de pacientes de salas de aislamiento, deberá disponerse en bolsas de plástico, de color rojo, dentro del recipiente del mismo cuarto, por ningún concepto esos desechos regresarán a la cocina.

De los aceites lubricantes:

Las personas naturales o jurídicas que generen aceites usados y/o grasa lubricantes usadas, deberán almacenarlos temporalmente en tanques metálicos de capacidad no menor a cincuenta y cinco (55) galones, para que de allí sean retirados por las personas autorizadas por el Gobierno Municipal, para su transporte al sitio de disposición final autorizado.

Las personas naturales o jurídicas que generen aceites usados y/o grasa lubricantes están obligados a llevar un registro (computacional o manual) de la generación de aceites o grasas lubricantes usadas y suministrar bimensualmente a la Dirección de Medio Ambiente la información donde conste la cantidad y el destino final de aceites y grasas lubricantes usadas generados y están obligados a conocer el destino que se les está dando al volumen de aceite usado generado.

La Dirección de Medio Ambiente pondrá a disposición un Instructivo para el formato de registros a utilizarse. Los valores que consten en este registro deberán guardar concordancia con lo reportado en la cadena de custodia de residuos, que será utilizada para la recolección, transporte y disposición final de aceites usados o grasas usadas, con los datos consignados tanto del recolector, transportista y el sitio de disposición final de los aceites usados.

Los generadores indirectos esto es las personas naturales y jurídicas que produzcan, importen y/o distribuyan aceites lubricantes, minerales o sintéticos y grasas lubricantes, están obligados a informar, orientar, apoyar y capacitar a los generadores respecto a las disposiciones relacionadas con el manejo adecuado de aceites usados o grasas usadas,

sea en la recolección interna en el sitio del generador o en el almacenamiento temporal de estos aceites o grasas usadas, previa su disposición final. Además, estos sujetos de control están obligados a suministrar a la Dirección de Medio Ambiente, trimestralmente, un listado pormenorizado donde conste la cantidad detallada de aceite lubricante, minerales o sintéticos, comercializados y/o distribuidos dentro del cantón Pedro Carbo.

Las personas naturales y jurídicas que deseen realizar la recolección, transporte y/o disposición final de los aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, deberán previamente presentar al Gobierno Municipal un estudio ambiental donde conste la forma en que se propone realizar la recolección y transporte de los aceites usados, y/o el proceso que se seguirá para su destrucción. Las labores antes referidas se podrán efectuar por parte de una misma persona sea esta natural o jurídica, así como también podrán participar cualquier persona en cualquiera de las etapas mencionadas anteriormente (recolección, transporte, disposición final).

4.2.6.2.2. Recolección y transporte

Para la recolección y transporte de los residuos sólidos, de acuerdo al análisis realizado al servicio de aseo público (Anexo 7), el vehículo de recolección más moderno debe brindar el servicio desde las de 06h00 a 07h00 en las calles 9 de Octubre, Padre Adrián y Cristóbal Colón, por ser las vías de mayor movimiento comercial y vehicular; de 07h00 a 14h00 se brindaría el servicio de recolección a los habitantes ubicados en los sectores 5, 3, 7, 4 y 6 (Anexo 8); los días destinados a la recolección de los desechos orgánicos serían martes, jueves y sábados; y la recolección de los residuos inorgánicos correspondería a los días lunes, miércoles y viernes. El sistema de recolección debe mantener los horarios establecidos y los recorridos planteados (Anexo 9) evitando las variaciones de horario, días de recolección y recorrido de recolección, para establecer una rutina y facilitar la adaptación por parte de la ciudadanía al sistema de recolección integrado de residuos sólidos.

El vehículo compactador debe hacer uso de un megáfono para que transmita una melodía específica que permita a la ciudadanía relacionar el sonido con la recolección de residuos, dicha melodía debe ser transmitida durante todo el recorrido del vehículo. Se debe considerar que la recolección de los residuos hospitalarios sea realizada por gestores autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente, ya que estos residuos pueden ser nocivos para la salud de cualquier persona que tome contacto con ellos sin mantener la bioseguridad respectiva durante su manipulación. En caso de no contar con una empresa calificada para la recolección de residuos hospitalarios, el Gobierno Municipal debe coordinar acciones con los centros o subcentros de salud pública y privada para brindar el servicio de recolección de dichos residuos mediante la utilización de un vehículo destinado exclusivamente a esa labor, cuyos residuos serían clasificados y tratados *in situ* (por los generadores) de acuerdo a lo dispuesto por el Ministerio de Salud Pública, para luego ser recogidos en día y hora establecida por el DMA y ser trasladados al vertedero municipal y ubicados en celdas especiales para su disposición, utilizando el tratamiento adecuado como la utilización de cal y/o la incineración en hornos especiales para dichos residuos.

En cuanto a las pilas, baterías de celulares o residuos electrónicos, se recomienda que la municipalidad realice campañas de concienciación hacia los habitantes para que las personas ubiquen estos residuos en un contenedor especial (tacho color rojo), dicho contenedor puede estar ubicado en tres puntos específicos de la ciudad; éstos residuos deben ser trasladados por el servicio de recolección hacia un sitio de almacenamiento especial de acuerdo a los Artículos 163 al 167 del Título V Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos del Libro VI. De la Calidad del Ambiente perteneciente al Texto Unificado de la Legislación Ambiental.

El transporte debe mantener las seguridades respectivas para evitar el derrame de lixiviados, es decir el contenedor de lixiviados que se encuentra en los vehículos recolectores deben permanecer con su orificio de salida cerrado. El vehículo destinado al transporte de los residuos orgánicos, inorgánicos y hospitalarios debe ser específico para cada desecho, al considerar la poca disponibilidad económica del Gobierno Municipal, se puede trabajar con los dos (2) recolectores existentes, pero asegurándose de la limpieza diaria del vehículo y que los lixiviados sean ubicados en las piscinas de oxidación para su tratamiento.

En el caso de los residuos provenientes de construcciones, es obligación del generador de los mismos, realizar su disposición final transfiriéndolos a un área señalada por la DMA en el Relleno Sanitario a través de transportistas autorizados por el Gobierno Municipal para el efecto. Dichos residuos pueden ser utilizados en la construcción o arreglo de nuevas vías.

En la calle donde el vehículo recolector no pueda ingresar por el mal estado de la misma, se debe asignar al obrero municipal encargado de barrer la zona, la recolección en las casas sólo de esa área en especial se realizará bajo esta modalidad debido al no acceso del vehículo.

Los habitantes beneficiarios del servicio de recolección de residuos, deben colaborar con el traslado de sus residuos hacia la esquina de la calle, para dar facilidad al sistema de recolección vehicular, donde el personal de limpieza recogerá los recipientes para vaciar su contenido en el vehículo compactador y luego dejará dichos recipientes en el lugar donde los encontró.

Si las unidades educativas cuentan con departamentos de primeros auxilios, el personal de aseo público encargado de la recolección, debe recoger el recipiente en el cual se encuentren almacenados los materiales corto punzantes que estarán previamente tratados por el generador.

De los escombros:

Es responsabilidad de los generadores de escombros no peligrosos su recolección, transporte y descarga en el relleno sanitario previamente autorizados por el Gobierno Municipal. Los generadores de escombros no peligrosos son responsables de su almacenamiento temporal, siendo también co-responsables de la recolección, transporte y descarga en el relleno sanitario. Los generadores como propietarios de obra, empresa

o contratista y responsable técnico de obra estarán sujetos a lo dispuesto por la ordenanza correspondiente.

Gestionar y/o contratar el retiro de los escombros no peligrosos en forma inmediata del frente de la obra y transportarlos al relleno sanitario para su disposición final o almacenarlos temporalmente en los contenedores móviles para su posterior traslado siempre y cuando el volumen a trasladar sea mayor o igual a 4m^3 .

Sólo podrán realizar labores de desalojo de escombros las personas naturales y jurídicas autorizadas para ejercer este servicio por el Gobierno Municipal, quien ejercerá esta actividad con vehículos que hayan recibido su acreditación o permiso y se verá sujeto a las normas establecidas por el Gobierno Municipal, que podrá revocar el permiso en caso de faltas que atenten contra el medio ambiente y el buen vivir.

De los centros de Salud:

No deben usarse ductos internos para la evacuación de desechos o material contaminado. En caso de existir, deben clausurarse, ya que a través de ellos se pueden diseminar gérmenes patógenos o sustancias tóxicas.

Se elaborarán un programa de recolección y transporte que incluya rutas, frecuencias y horarios para evitar interferencias con el resto de actividades de los servicios de salud.

Los empleados de limpieza de las unidades de salud serán los encargados de recolectar los desechos, debidamente clasificados y transportados desde los sitios de almacenamiento primario al almacenamiento secundario y posteriormente al terciario. Este personal será responsable de la limpieza y desinfección de los contenedores.

Los empleados que transportan los desechos deben comprobar que las fundas desechables están adecuadamente cerradas. Transportará la carga por las rutas establecidas y utilizarán el equipo de protección personal.

De los aceites lubricantes:

Las estaciones de servicio para automotores, talleres de lubricación, comercios, industrias, o cualquier negocio o actividad donde se generen aceites industriales o se generen aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, deben disponer de tanques o recipientes de almacenamiento provisional, para, posteriormente, entregar dichos desechos a las personas naturales y jurídicas autorizadas por el Gobierno Municipal, para que se encarguen de su traslado y/o disposición final.

Las personas naturales y/o jurídicas autorizadas para la disposición final por el Gobierno Municipal de los aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, no podrán destinarlos a otro u otros usos que no sea la destrucción de dichos aceites usados y/o grasas lubricantes usadas que reciben, pudiendo en dicho proceso aprovecharlos como combustible acorde a los parámetros técnicos internacionales que apruebe el Gobierno Municipal a través del Alcalde, previo informe favorable del Director de Medio Ambiente.

El transporte de los aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, debe efectuarse de conformidad con las disposiciones legales, nacionales, internacionales aplicables, reglamentarias y municipales vigentes para el transporte de residuos peligrosos, cuyas características deberán constar en la petición de autorización que se presente para el proceso de recolección, transporte y/o disposición final.

Las personas naturales y jurídicas que se encarguen previa autorización del Gobierno Municipal de la recolección, transporte y/o disposición final de los aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, necesitan licencia ambiental y aprobación de estudio de impacto ambiental por parte del Gobierno Municipal, para iniciar sus actividades en el cantón.

4.2.6.2.3. Barrido y limpieza

El personal encargado de barrer las calles y espacios públicos, debe ser asignado a zonas específicas, es decir una persona por zona, para que se haga responsable de ese sector y dar facilidad a los habitantes para mantener un sistema de veeduría ciudadana, mediante la comunicación directa con la persona encargada del barrido. La persona encargada de barrer, sólo se dedicará a barrer la cuneta de la calle y no a recoger la basura de las casas a menos que sea necesario como en el caso anteriormente mencionado donde el vehículo recolector no puede ingresar.

Las personas naturales o jurídicas (públicas o privadas) tienen la obligación de barrer y mantener limpia de desechos la acera correspondiente al área de la frentera de su propiedad. En los lugares donde aún no existe acera, el propietario del inmueble tendrá la obligación de barrer y mantener limpio de desechos el área correspondiente a su frentera por dos (2) metros hacia la calle.

El personal debe estar dotado de vestimenta y material adecuado para la manipulación de los residuos sólidos, por lo tanto se les debe proveer de uniforme como: camiseta, pantalón jean u overol, guantes gruesos, gorra, mascarilla N95, escoba de cerda gruesa, palas o recogedores metálicos, carretilla recolectora, tanques de doscientos (200) litros o sacos para la recolección.

El barrido diario debe mantenerse en la zona comercial, ejecutándose durante dos (2) veces al día, la primera barrida a las 06h00 y la segunda barrida a las 16h00, y dedicar su labor sólo al barrido de cunetas, ya que es responsabilidad de cada propietario de casa o local mantener limpio su portal o frentera.

Las personas naturales o jurídicas que posean solares vacíos deben tenerlos respectivamente cercados para evitar que sean utilizados como depósitos de desechos sólidos.

No se debe permitir en la vía pública criadero o establos de animales de corral, debido al efecto negativo a la estética de la ciudad y de la contaminación al entorno de los ciudadanos. Si por algún motivo se diera el caso en que animales de corral o animales domésticos ensucien la vía pública, el propietario o la persona que esté en poder de

dichos animales debe limpiar la vía pública y evacuar los desechos (excretas) en las unidades sanitarias propias de su vivienda.

Una vez establecidas y aprobadas las ordenanzas que regulen el manejo integral de los residuos sólidos municipales, se debe crear un sistema de multas para las personas que arrojan desechos en la vía pública, mediante la utilización de personal municipal equipado con cámaras digitales que permitan corroborar la infracción y entreguen el documento correspondiente al cobro de la misma.

De los Centros de Salud:

Las instituciones de salud pueden establecer una norma para recolectar materiales potencialmente reciclables, considerando que no representen riesgo alguno para las personas que los manipulen ni para los usuarios.

El personal de limpieza será responsable de mantener los carros transportadores en buenas condiciones y efectuarán la limpieza y desinfección de los mismos. El tratamiento de los desechos infecciosos y especiales deberán ejecutarse en dos niveles: primario y secundario.

Los residuos de alimentos de pacientes de salas de aislamiento, se someterán a inactivación química, para luego ser triturados, incinerados o evacuados por el sistema de alcantarillado.

En caso de utilizar el procedimiento de incineración, se utilizará siempre y cuando el incinerador cumpla con las normas técnicas de seguridad para evitar riesgos de salud a pacientes, trabajadores y población en general por la producción de elementos tóxicos y cancerígenos. El incinerador no deberá situarse en las inmediaciones de: Áreas de consumo, preparación y almacenamiento de alimentos. Bodegas de ropa limpia, fármacos o equipos médicos. El hospital o unidad de atención de salud llevará un control en el que se registrarán la fecha, hora, material incinerado y combustible consumido. Los residuos de la incineración, deben ser considerados como desechos peligrosos y por tanto requieren una celda especial en el relleno sanitario.

Los desechos radiactivos deberán ser sometidos a tratamientos específicos según las normas de la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, antes de ser dispuestos en rellenos de seguridad y confinamiento. Los desechos radiactivos con actividades medias o altas, deberán ser acondicionados en depósitos de decaimiento, hasta que su actividad se encuentre dentro de los límites permitidos para su eliminación. Estos depósitos serán exclusivos y tendrán acceso restringido.

Los desechos radiactivos, tales como: papel contaminado, vasos plásticos y materiales similares donde la actividad no exceda de 3.7 Kilo Bequerelios por artículo, pueden ser dispuestos en una funda plástica de color negro, como basura común.

Las agujas hipodérmicas, jeringuillas y puntas de pipetas, descartables, serán almacenadas en un recipiente de plástico duro o de metal con tapa para permitir el decaimiento de cualquier residuo de actividad, previo a su disposición. Una vez que el material decaiga a niveles inferiores a 3,7 Kilo Bequerelios, se procederá a retirar toda

etiqueta que indique su condición anterior. Restos de animales usados en investigaciones, que contengan radionucleidos de vida media superior a 125 días, serán tratados con formaldehído (al 2%), colocados en fundas plásticas y luego en recipientes de boca ancha, previo a su disposición final.

4.2.6.2.4. Transferencia

Durante la transferencia de los residuos desde el hogar hasta el vehículo recolector, el ciudadano y el personal de limpieza deben tomar las precauciones del caso para evitar dispersar los residuos en la vía pública, es decir no dejar que los residuos caigan a la calle y si se da el caso, recoger los residuos que caigan a la calle durante la manipulación. Además cada vehículo recolector de residuos sólidos, deben tener una hoja de ruta en la cual se indiquen los días dispuestos para la recolección de los residuos orgánicos e inorgánicos.

El vertedero municipal debe estar diseñado técnicamente para mitigar el impacto ambiental, debe contar con cerramiento de su periferia, guardia permanente, báscula para el control del ingreso de residuos en el lugar, maquinaria pesada (un tractor de oruga o una retroexcavadora) en forma permanente para que los residuos sólidos que lleguen diariamente al lugar, sean enterrados en las celdas respectivas para evitar la proliferación de vectores y no se debe permitir el acceso a personas ajenas al departamento al Departamento de Medio Ambiente Municipal.

Dar a conocer a la ciudadanía por medio de los medios de comunicación, y por volantes informativas entregadas puerta a puerta, sobre las ordenanzas que regulan el manejo integral de los residuos sólidos del cantón.

Las personas naturales o jurídicas que se encuentren domiciliadas en el Cantón Pedro Carbo, como propietarios o arrendatarios de un inmueble, deben constituirse en Comités Barriales para el manejo de los desechos sólidos en su respectiva jurisdicción territorial, las que serán el órgano de relación directa con el Gobierno Municipal Autónomo del Cantón Pedro Carbo, lo que fomentará la participación ciudadana entre los diferentes actores para velar por el cumplimiento de los derechos y obligaciones que todos los ciudadanos tienen respecto al mantenimiento del aseo y limpieza de su respectiva jurisdicción territorial.

Los Comités Barriales como organismo veedor ciudadano deberán presentar de forma obligatoria un informe trimestral, dirigido al Alcalde o Alcaldesa del Cantón, detallando la gestión del aseo y limpieza de su respectiva jurisdicción territorial. Los Comités Barriales podrán presentar de forma directa al Alcalde o Alcaldesa del Cantón en cualquier momento, denuncias o quejas por la gestión de la recolección, aseo y limpieza de los residuos sólidos de su respectiva jurisdicción territorial.

Las Directivas de los Comités Barriales se reunirá por lo menos una vez cada semestre con el Director del Departamento de Medio Ambiente, para coordinar y evaluar la gestión de la recolección, aseo y limpieza de los residuos sólidos del cantón.

De los escombros:

Para desalojar los escombros no peligrosos el dueño de la obra deberá contratar exclusivamente con las prestatarias autorizadas del servicio de recolección de escombros por el Gobierno Municipal, bajo la debida coordinación de la Dirección de Medio Ambiente (DMA), estableciendo que la empresa que presta servicios de recolección, transporte y descarga de los desechos sólidos generados en la ciudad, podrá prestar el servicio previa calificación de sus vehículos, por parte de la DMA, quedando establecido que es responsabilidad exclusiva de la empresa-contratista, prestataria del servicio de aseo, la recolección de los escombros mediante autorización previa de la DMA y que deben estar cubiertos a fin de evitar que se boten desperdicios en la vía pública y sin sobrepasar la capacidad máxima de almacenamiento de los contenedores

El sitio para la disposición final de los escombros deberá ser determinado por el Gobierno Municipal, dentro de las instalaciones oficiales (Relleno Sanitario del cantón) o en su defecto en lugares donde sea necesario (caminos vecinales), tomando en consideración requerimientos sanitarios y ambientales vigentes.

De los Centros de Salud:

Una vez tratados los desechos infecciosos y especiales, serán llevados en los recipientes apropiados, al área de almacenamiento terciario, en donde se hará el acopio temporal, en forma separada de los desechos generales, para permitir la recolección externa. Se prohíbe realizar en esta zona actividades de selección para reciclaje.

Los desechos hospitalarios infecciosos tratados, irán con un rótulo que diga: desechos inactivados, para que sean enterrados en el relleno sanitario de la ciudad. Los desechos infecciosos no tratados, tendrán el rótulo: desechos biopeligrosos o infectados. Deberán ser dispuestos en celdas especiales del relleno sanitario o serán entregados para tratamiento secundario externo y se debe prohibir quemar cualquier tipo de desechos a cielo abierto dentro o fuera de las instalaciones del establecimiento de salud.

De los aceites combustibles:

Los aceites usados que ingresen a los sitios de disposición final (Depósitos de Acopio) deben ser entregados sin que tengan ningún residuo de estopas, metales, filtros, entre otros. El porcentaje de agua no debe exceder del 5%.

El aceite lubricante usado en hornos tendrán como límites permisibles contaminantes en los gases emitidos lo siguiente: Partículas totales: $355\text{mg}/\text{m}^3$ Oxígeno de Nitrógeno No.2 $700\text{mg}/\text{N m}^3$ Dióxido de Azufre (SOL) $1650\text{mg}/\text{mm}^3$.

Las personas naturales y jurídicas responsables de la disposición final, sin perjuicio de las normas técnicas que señale Gobierno Municipal a través del Alcalde, previo informe favorable del Director de Medio Ambiente, deben contar con: Espacio físico adecuado para la instalación de tanques o cisternas. Infraestructura tecnológica que garantice un buen proceso de disposición final de los aceites usados; Sistema de tratamiento de aguas residuales por el proceso de separación. Cualquier otra instalación requerida que deberá constar detalladamente en el estudio ambiental pertinente (Anexo 10).

4.3. SISTEMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.3.1. Diagnóstico

La población de Pedro Carbo, en la Provincia del Guayas, se caracteriza por estar centrada exclusivamente en procesos primarios agrícolas y el comercio informal, manejados tradicionalmente, sin mayor generación de procesos de valor agregado y sin los métodos adecuados para manejar debidamente la contaminación; la basura generada por la población, es recogida de la manera tradicional y depositada en el vertedero municipal, sin los cuidados técnicos necesarios para evitar contaminación dentro del área.

El problema fundamental de esta comunidad es por una parte, los bajos niveles de educación de la población, lo que genera una problemática dentro de los objetivos de capacitarlos en el manejo de los desechos y segundo la débil capacidad que tienen sus pobladores, hombres y mujeres para generar ingresos económicos suficientes y sostenidos, además de nuevas oportunidades de generación de autoempleo dinamizando procesos productivos en el sector secundario (transformación) y en el de los servicios.

Una de las posibles potencialidades que avizoran los pobladores de esta comunidad, se plantea en lograr incidencia en la intermediación comercial, ocupando un espacio del mercado a través de un centro de acopio de material reciclado y la producción de abonos orgánicos generados a través de los mismos, con lo cual, se espera mejorar la calidad de vida de los involucrados, mantener un equilibrio entre desgaste de recursos naturales versus reciclaje, marginar un valor de la gestión comercial que garantice la sostenibilidad del proceso comunitario empresarial.

Con la presente propuesta, se busca generar cambios favorables para la población del área piloto del Cantón Pedro Carbo, incidiendo sobre la problemática descrita, a través del impulso de dos iniciativas que incorporen un proceso de valor agregado a estos procesos primarios (centro de acopio y producción de abonos orgánicos), para ampliar las posibilidades de participación rentable de esta comunidad en el mercado, aportando con ello considerablemente a la mejora de la calidad de vida local.

Esta propuesta nacida a partir del sentir colectivo para solucionar de manera plena la situación problemática en que se encuentran inmerso el municipio, al tener un medio sostenible para solucionar el problema de la basura producida dentro de la localidad y facilitar así el fortalecimiento del talento emprendedor de la población y la expresión tangible instituyente del liderazgo ciudadano carbense.

El desarrollo organizacional dentro de las comunidades rurales en general es extenso e indispensable; y solo se logrará con el esfuerzo planificado de toda la organización y controlado desde el nivel más alto, con la finalidad de incrementar la efectividad y el bienestar de la organización (Asociación o Comité barrial), mediante intervenciones que se encaminen a obtener un fin previamente definido, como es buscar el desarrollo comunitario y favorecer la autogestión, por lo tanto, para iniciar el proceso es necesario enmarcarnos dentro de las características básicas de una microempresa que permitan una organización basada en mecanismos de planificación, administración, dirección,

tecnología, producción, mercadeo, formación socio empresarial, control y evaluación, todo ello dentro de un marco legal; constituyéndose así en un proceso efectivo que gestione financiamiento mediante el esfuerzo en conjunto y con el propósito de la consolidación de la microempresa, la misma que mantendrá su independencia jurídica y autónoma, con capacidad para contraer obligaciones y derechos, que funcione bajo una razón social para así lograr estrategias de desarrollo.

El proceso organizativo se constituirá razonando en la problemática e insuficiencia real y convincente de las necesidades del sector geográfico y poblacional para ofrecer una posible solución a los problemas y necesidades de la sociedad o grupos que se han confirmado para este fin.

Una microempresa organizada debe encaminarse a ser diseñada para mejorar las condiciones socioeconómicas en la geografía rural ya que va encaminada a convertirse en una línea de producción.

4.3.2. Aprovechamiento

Los Comités Barriales pueden de forma individual u asociados con otros Comités Barriales, constituirse en Empresas o Microempresas Comunitarias de Reciclaje de Desechos Sólidos (ECR), para administrar de forma directa la recolección y comercialización de desechos reciclables en su jurisdicción territorial.

4.3.2.1. Aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos

Para el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales reciclables, se podría elaborar un modelo de proyecto de microempresa comunitaria que permitiría trabajar con los materiales reutilizables para brindar una alternativa de ingreso económico a las personas que quieran participar. Dicha microempresa operaría inicialmente con la participación de los habitantes de dos (2) barrios, que serán definidos por la Dirección de Desarrollo de la Comunidad como plan piloto del sistema, y se dedicaría a la recolección exclusiva de residuos inorgánicos reutilizables, para luego ser reclasificados y comercializados a empresas dedicadas al reciclaje de residuos sólidos. Éste mecanismo facilitaría el servicio de recolección que presta el vehículo recolector, el cual se dedicaría a recoger todos los residuos que no pueden ser reutilizados, dirigiéndolos directamente al vertedero municipal.

4.3.2.2. Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos

Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, se podría diseñar un modelo de microempresa comunitaria cuyo propósito sería la elaboración de subproductos orgánicos basados en los residuos orgánicos producidos por la población de la ciudad de Pedro Carbo y por el mercado municipal o ferias libres, donde los residuos serían recolectados por el servicio de recolección público, el cual depositaría dichos residuos en la zona destinada para tratamiento de los mismos, donde la microempresa ejecutaría sus actividades procesando los residuos para la producción de abonos orgánicos.

En las empresas de aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos, se recomienda emplear a las personas (chamberos) que se encuentran actualmente separando los desechos en el vertedero municipal sin mantener la protección adecuada, de esta manera mejorarían su calidad de vida al contar con un trabajo digno y con la protección adecuada para precautelar su salud.

Considerando que la recolección de los residuos sólidos municipales también es realizada en algunas parroquias y recintos como Valle de la Virgen, Sabanilla, Villao, Fátima, Las Cucharas, entre otros; se puede aprovechar las microempresas para que este servicio sea ejecutado por estas, en los recintos que contienen mayor volumen de desechos o que las microempresas puedan ser ubicadas estratégicamente en un recinto determinado para que puedan prestar los servicios a los recintos cercanos.

4.3.2.3.Sistema de reciclaje

Conociendo los tipos de residuos sólidos municipales que se generan en el área de estudio, se propone un sistema sencillo y práctico de reciclaje, el cual inicia en la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos en el punto de origen (hogares, planteles educativos, mercados, instituciones públicas y privadas), en donde la entidad encargada de la recolección de los desechos sólidos, recogerá los mismos en horarios diferenciados, estableciendo días específicos para la recolección correspondiente.

Una vez recolectados, los RSM serán trasladados al centro de acopio para residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, según sea el caso.

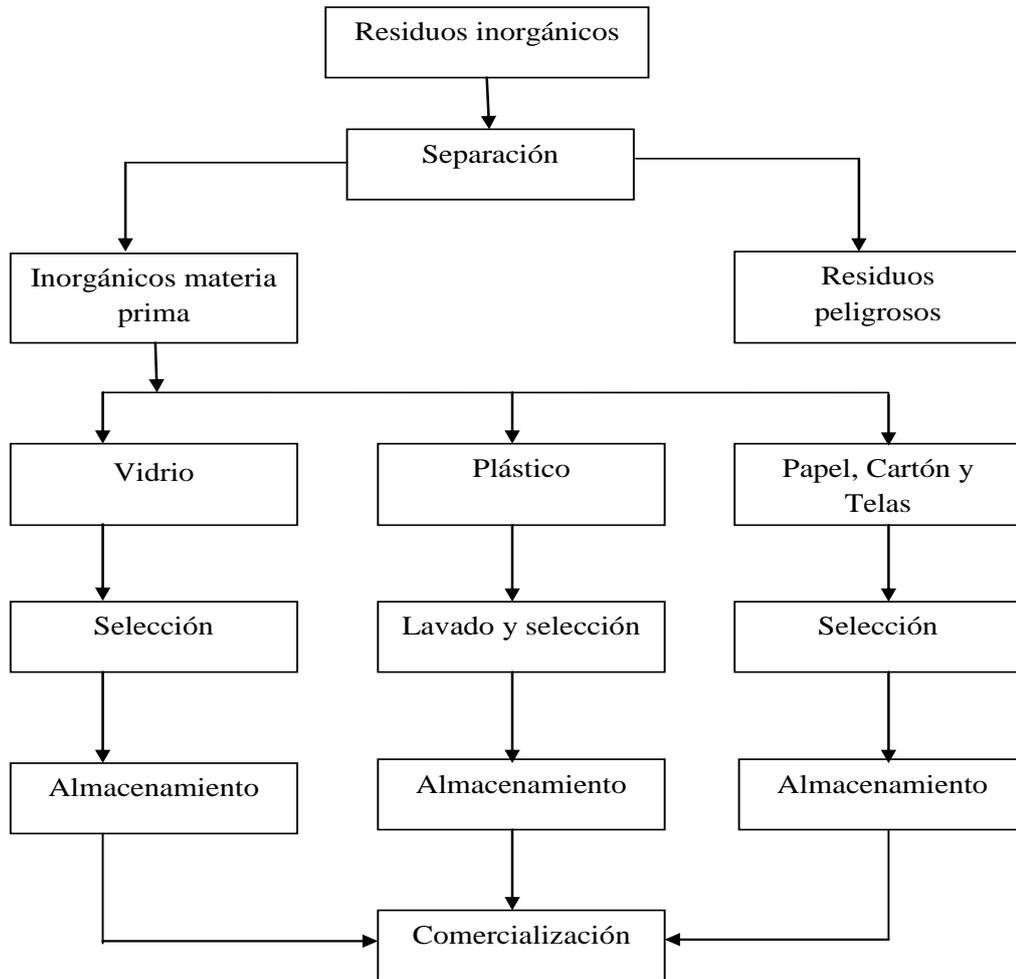
4.3.2.3.1. Área de desechos inorgánicos

Se propone una solución sencilla y práctica para la formación de microempresas barriales y centros de reciclaje, cada familia separará la basura en sus hogares, estableciendo grupos de trabajo para su clasificación, esos residuos clasificados, serán entregados a los recolectores de basura, o a su vez llevados directamente al Centro de Acopio del Comité Barrial localizado dentro del área piloto, esta planta constará de un área de recepción de materiales orgánicos, se propone la administración de la planta por los habitantes, siendo ellos los primeros beneficiarios del mismo, utilizando los recursos obtenidos en mejoramiento de su calidad de vida y mejoramiento de la calidad ambiental.

Éste plan consta de tres acciones principales:

1. Clasificación y separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos desde su origen (en los domicilios).
2. Traslado de los inorgánicos desde las viviendas a los centros de acopio, los cuales deberán instalarse en sitios de fácil acceso a la ciudadanía; éstos centros serán el eslabón de las industrias que requieren materia prima, con la sociedad que los produce.
3. Transportación de los subproductos desde el centro de acopio hasta las industrias que los requieran.

Figura 6. Esquema de clasificación de los residuos inorgánicos de la microempresa



El aterrizaje de las ideas para la puesta en marcha del plan de utilización productiva de los residuos sólidos domiciliarios exige, desde su primera etapa, la participación de las autoridades y de la ciudadanía, para que conforme el plan sea aceptado por la población, tenga también una mayor cobertura o avance en las etapas que se plantean. La coordinación municipio-ciudadanía es indispensable.



Foto 9. Centro de acopio artesanal

Forma de almacenaje

Se deben instalar tres tipos de divisiones. En el primero se dispondrá de anaqueles para colocar botellas de vidrio completas que tienen así un mayor precio de venta, y en último, se acomodarán los materiales de plástico y hojalata en cajas de madera; colocándolas una sobre la otra hasta completar columnas de 2 m de alto.

Almacén de botellas de vidrio completas

En anaqueles de 45 cm de ancho por 2 m de altura, en la cantidad que se estime necesaria, conforme al número de viviendas, puesto que éste producto tiene mayor demanda.

Almacén de cartón

Se dispondrán los cartones y papeles en pilas sobre maderas para evitar el contacto con el suelo y por lo tanto con la humedad.

Almacén de vidrio quebrado en recipientes

Se deben recolectar en pilas de 100 libras, para mayor facilidad de manejo y separarlo por sus tres colores: verde, ámbar y blanco.

Almacén de botella de plástico y hojalata

Se colocarán en cajas similares a las de verduras y se estibarán una sobre la otra, hasta alcanzar una altura de 2 m.

El sitio debe contar con un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos no recuperables debidamente documentado, conforme a lo que indique el Ministerio de Salud o en su defecio el Ministerio del Ambiente. Todas las líneas conductoras de energía eléctrica dentro de estos sitios, deberán estar entubadas, aisladas y en lo posible fuera del alcance o contacto inmediato del trabajador y tomas e interruptores en sus respectivas cajas.

4.3.2.3.2. Área de desechos orgánicos

Ésta área de recepción de materiales orgánicos, debe disponer de una zona de transformación de materia orgánica en compost u abono orgánico, donde se conformarán las pilas de material orgánico y se llevará a cabo el proceso de transformación de desecho a abono para las plantas, el cual sería comercializado entre los agricultores de la zona.

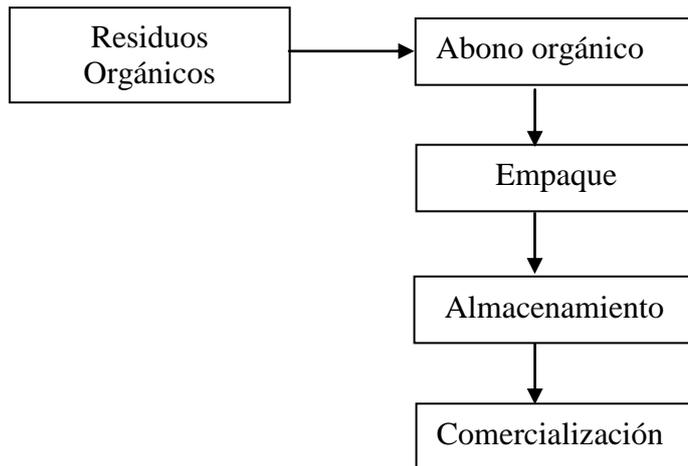
Se establecerá un área donde se conformarán las pilas de compost, donde se llevará a cabo el proceso de canchas de compost. Se situará esta área en el punto topográfico más alto del terreno establecido, con el objeto de recolectar el lixiviado del compost para fertilizante foliar.

Este plan constará de 5 etapas:

1. Recepción de la materia orgánica.

2. Selección de la materia orgánica a utilizar.
3. Preparación de las canchas de compostaje.
4. Manejo del sistema.
5. Acopio y empaque.

Figura 7. Esquema panorámico de los procesos de manejo de los residuos orgánicos de la microempresa



5. DISCUSIÓN

Barredores por habitante: El indicador determina que esta doblemente por encima del rango internacional, lo que podría definir un exceso de personal dedicado a esta labor, aunque sería necesario cruzar este resultado con la longitud total de barrido que necesita el cantón.

Ayudantes de recolección por habitante: El indicador demostró que los ayudantes de recolección, están por debajo del rango aceptable lo que sugiere la posibilidad de incrementar un Ayudante más por vehículo.

Habitantes por vehículo: El indicador establece que se encuentra muy por debajo de la norma internacional, lo que indica que los vehículos actualmente en funcionamiento abastecerían a cubrir la recolección de residuos sólidos para los próximos 5 años.

Residuos *Per Capita* Diario: El indicador establece que la producción diaria de residuos por habitante está dentro de los márgenes aceptables internacionalmente.

Densidad de los residuos transferidos: El indicador señala que los residuos transportados está muy por debajo del rango aceptable entre 0.40 y 0.45 t/m³, lo que reafirma que los 2 vehículos compactadores que actualmente están en servicio pueden cubrir la capacidad de recolección en los próximos 5 años.

Ayudante por vehículo: El Indicador determina que el número de ayudantes por vehículo se encuentra por debajo del rango aceptado lo que reafirma que se puede incrementar el número de Ayudantes por vehículo.

Cantidad de residuos recolectados por hora pagada: El Indicador señala que la cantidad de residuos recolectados por hora está por debajo del rango aceptado de 0.30 a 0.35 t/hora pagada.

Cantidad de residuos por ayudante al día: El Indicador señala que la cantidad de residuos que recoge un ayudante por día está por debajo del rango aceptable internacionalmente, esto se origina porque existen vehículos que realizan el servicio con una capacidad mayor a la requerida.

Cantidad de residuos por sector: El Indicador determina que el cantón se encuentra sumamente por debajo de los rangos aceptados

Residuos recogidos por tiempo: El Indicador enfatiza que los residuos recogidos por tiempo está muy por debajo del rango aceptado internacionalmente.

Toneladas recogidas por vehículo compactador al día: El Indicador señala que el valor se encuentra por debajo del rango aceptable, lo que reafirma que los 2 vehículos actuales de compactación pueden cubrir el servicio con excedentes.

Toneladas de residuos por viaje: El Indicador determina que el valor es sumamente menor al rango aceptable, lo que reafirma la subutilización de los vehículos compactadores que el servicio de aseo de calles posee actualmente.

Inversiones en aseo de forma presupuestaria: El Indicador establece que el presupuesto destinado por el Gobierno Municipal se encuentra por debajo del rango aceptable, lo que sugiere que la municipalidad debe incrementar su presupuesto para este servicio, pese al incremento que se realizó en el 2010.

Inversión de capital en aseo: El Indicador señala que Gobierno Autónomo Municipal ha realizado inversiones doblemente por encima del rango aceptable lo que sugiere la decisión de la actual administración municipal de incrementar la inversión en este servicio público.

Inversión en aseo ingreso – costo: El Indicador determina que la relación entre los ingresos recibidos por el servicio de aseo y los costos generados por el mismo está dentro de los parámetros que señala el rango aceptable.

Frecuencia del aseo: El Indicador establece que el servicio de recolección semanal está generando un desfase porque este servicio debe tener una cobertura semanal del 100%.

Generación *per capita* de residuos sólidos domésticos: El Indicador señala que los valores generados de residuos domésticos se proyectaron en base a las estimaciones de la población.

Generación de residuos hospitalarios: El Indicador permitió definir la cantidad de residuos hospitalarios que se generan en promedio de forma diaria y semanal.

Generación de residuos comerciales: El Indicador determina que la elevada constitución de los mismos por materia orgánica se sustenta en que la mayor parte de los locales se dedican a la distribución de alimentos con un alto nivel de perechidad, por lo tanto los productos que no son oportunamente vendidos se transforman rápidamente en desechos disponibles. Esta gran cantidad de residuos de materia orgánica permitirían fácilmente generar un proceso de clasificación de desechos, simplemente pintando 16 de los 19 tachos utilizados para la disposición de los residuos en el lugar, de color verde con un letrero que indique que en ellos sólo se deben depositar desechos orgánicos y los 3 restantes de color azul con un letrero que indique que en ellos solo se depositan desechos inorgánicos.

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales: La observación directa del proceso de recolección y los resultados generados en los indicadores, determinan que las labores de recolección se realizan sin un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, lo que hace necesario presentar una propuesta de Manejo, que integre no solamente la recolección a hogares y barrido de calles, sino que además integre la recolección en el Mercado, en el Centro Comercial denominado Bahía, a los comerciantes informales, así también como a los desechos generados por los planteles educativos, los negocios de lubricantes y por las Unidades Médicas. La propuesta del Plan de Manejo de residuos Sólidos se desarrollara en el Capítulo 6 del presente trabajo.

Sistema de Reciclaje de Residuos Sólidos Municipales: La observación del proceso de recolección determinó que existe un mercado incipiente de reciclaje de residuos inorgánicos, los resultados de los indicadores señalan que existe la potencialidad de desarrollar este tipo de comercio como forma de generar un impacto en la economía del

Cantón Pedro Carbo, por lo tanto este estudio de investigación ve la necesidad de plantear una Propuesta de un Sistema de Reciclaje de Residuos Sólidos Municipales, la que se desarrollara en el Capítulo 7 del presente trabajo.

6. CONCLUSIONES

- La mayor cantidad de residuos sólidos encontrados durante el estudio, fue de origen orgánico y dentro del mercado municipal, lugar que tiene como fortaleza ser un área cerrada y en donde se depositan los desechos en un solo sector, por lo que dichos desechos podrían ser fácilmente clasificados y trasladados para su aprovechamiento.
- Como segundo elemento de mayor generación fueron los residuos inorgánicos plásticos, que son aprovechados por personas que se encuentran laborando ilegalmente en el vertedero municipal, los mismos que podrían ser introducidos al mercado formal mediante una recolección ordenada de desechos.
- En cuanto a la generación y disposición de desechos peligrosos generados por los centros de salud públicos y privados, no se lleva un control de la cantidad y tratamiento adecuado de los mismos, por lo que es indispensable la implementación de un tratamiento controlado basándose en la normativa nacional existente.
- Este estudio encontró varias debilidades en el sistema de manejo de los residuos sólidos municipales del cantón Pedro Carbo sin embargo, considerando los equipos y el personal con que cuenta en la actualidad, este sistema puede ser mejorado u optimizado para brindar un mejor servicio de recolección a la comunidad.
- Durante el análisis del servicio de recolección y transporte, se pudo comprobar que no existen hojas de ruta para los vehículos recolectores lo que implica la subutilización del servicio y abuso por parte de los empleados que se dedican a brindar este servicio, además todos los residuos originados por la población son recolectados sin diferenciar el tipo de residuo y sin mantener normas básicas de protección para precautelar la salud de los trabajadores.
- Durante la ejecución de este trabajo, se pudo determinar que la mayoría de las personas entrevistadas, tenían conocimiento del daño ambiental causado por el mal manejo de los residuos sólidos municipales, pero al momento de invitarlos a charlas para el buen manejo de los residuos sólidos municipales, las personas no asistían, dando a entender que no existe una concienciación en temas que involucran el bienestar humano y ambiental.
- Existe un comercio informal de material inorgánico reciclable en el que participan tanto empleados del servicio de recolección municipal como personas locales y foráneas, actividad que se ha mantenido porque miembros de empresas recicladoras o gente vinculada a estas se dedican a comprar el material reciclable para revenderlo en las empresas recicladoras ubicadas en las grandes ciudades, es por ello que se considera factible la creación de un sistema de reciclaje local que permita mitigar la contaminación ambiental, formalizar a los “chamberos” y generar un ingreso económico para la localidad.

7. RECOMENDACIONES

- Al comprobar la gran cantidad de residuos sólidos orgánicos generados por el comercio implementado en el mercado municipal, es recomendable la aplicación de un sistema de tratamiento de dichos residuos para elaborar abonos orgánicos, cuyas instalaciones se pueden ubicar en el terreno donde se encuentran las piscinas de oxidación, por tener agua disponible, amplia extensión de terreno y cercanía a la urbe, que puede servir para tratamiento y almacenamiento del producto final que beneficiaría a los agricultores locales.
- Al ser los residuos inorgánicos plásticos, los segundos elementos de mayor generación por parte de la población, es recomendable la aplicación de un sistema de reciclaje primario que permita la comercialización de los mismos previa reclasificación aprovechando el sistema para generar ingresos económicos a la localidad.
- Considerando que los desechos peligrosos generados por los dispensario médicos no pudieron ser cuantificados de acuerdo a la realidad percibida, se estima como solución a la disposición de residuos peligrosos, que la Municipalidad realice convenio con el Ministerio de Salud Pública y MIDUVI para la capacitación a los médicos de la urbe en cuanto a la clasificación y disposición de residuos peligrosos hospitalarios, además de implementar un servicio de recolección específico para residuos peligrosos por parte de la municipalidad, y que ésta última pueda entregar los desechos al centro de salud pública, para que sean entregados a un gestor legalmente autorizado.
- Para mejorar el sistema de manejo de residuos sólidos se sugiere el diseño de un plan de gestión integral que utilice la capacidad instalada, teniendo en cuenta que, los dos vehículos recolectores existentes pueden cubrir la demanda del servicio actual en el área urbana, mediante el replanteamiento de los recorridos vehiculares con el fin de reducir los tiempos de transferencia de residuos; además de establecer la recolección diferenciada de residuos mediante horarios establecidos, utilización de materiales de trabajo adecuados para el bienestar de los trabajadores que prestan el servicio de recolección, la activación de comités barriales como medio de veeduría ciudadana y la aplicación de sistemas de reciclaje de desechos. Este plan de gestión integral debe estar complementado con capacitaciones básicas sobre temas ambientales y manejo de residuos, dirigidas a estudiantes, profesores y población en general.
- Se sugiere la implementación de un sistema de reciclaje de residuos sólidos, para aprovechar la cantidad de residuos reciclables que se encontraron durante el análisis, en cuyo sistema se implemente la elaboración de abonos orgánicos y la comercialización de material reciclable (material que requiere procesamiento industrial) mediante la creación de microempresas locales conformadas por los comités barriales y la municipalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEGRE M. (?) Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. CEPIS (?) pp. 8-12
- ALONSO, MARTÍNEZ Y DE LA MORENA. 2003. Manual para la gestión de los residuos urbanos. La Ley – Actualidad, S.A. Madrid. p. 299 – 302, 329
- BERNSTEIN J. 1992. Planteamientos alternos para el control de la contaminación y el manejo de residuos: Instrumentos regulatorios y económicos. Banco Mundial. Washington, D.C. p. 62
- CASTRO C. 1989. Guía de estudio sobre contaminación ambiental por residuos sólidos. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitectura. p. 83
- CENTRO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN EN CIENCIAS AMBIENTALES. 1977. Tres casos de impacto ambiental. Aeropuertos – Embalse en central hidroeléctrica - Vertedero de residuos sólidos. Cuadernos del CIFCA. pp. 91 – 92
- CEPIS/OPS. 2002. Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública. Vega Upaca S.A. Lima. pp. 9 – 19
- DAVIS Y MASTEN. 2005? Ingeniería y ciencias ambientales. McGRAW – HILL / Interamericana editores, S.A. México. pp. 525 – 526
- FIGUEROA L. 2011. Trayectoria histórica del cantón Pedro Carbo. Ecuador. p. 7
- GERARD K. 1999. Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw – Hill. España. pp. 845 – 847
- GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO DEL CANTÓN PEDRO CARBO. 2002? Plan de desarrollo estratégico del cantón Pedro Carbo. Asociación de municipalidades ecuatorianas AME. Pedro Carbo, Ecuador. p. 13
- JARAMILLO J. 2002. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Antioquia, Colombia. p. 5,13
- LÓPEZ J, PEREIRA J Y RODRÍGUEZ R. 1980. Eliminación de los residuos sólidos urbanos. Editores técnicos asociados, S.A. Barcelona, España. p.p. 223 – 226
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 2002. Análisis sectorial de residuos sólidos. Ecuador. pp. ii-iv, 148-150
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 2003. Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales. Informe analítico de Ecuador / evaluación 2002. Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud. Ecuador. p. 1, 25
- OYALA N. 1991. Reaprovechamiento de los residuos sólidos. Guayaquil futuro (la crisis de la basura en Guayaquil). ILDIS. Guayaquil. pp. 25 - 26.
- RUIZ J. 1996? Visión general y crecimiento del reciclaje. *in*. Manual McGraw – Hill de reciclaje. Herbert Lund. España. p.1.7

- SANS R. Y RIBAS J. 1999. Ingeniería ambiental: Contaminación y tratamientos. Alfaomega S.A. México D.C. pp. 13 - 15
- SERRANO C. 2010. Estudio de impacto ambiental de las actividades de recolección y transporte de chatarra ferrosa y no ferrosa no peligrosa a través del territorio nacional y almacenamiento temporal en Durán – Guayas. INTERCIA S.A. Guayaquil, Ecuador. pp. 12-13
- STROBBE M. 1973. Augenes y control de la contaminación ambiental. Continental S.A. México, D.F. pp. 45 - 51
- TCHOBANOGLAUS G. *et al.* 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw - Hill. España. pp. 104 – 109
- TCHOBANOGLAUS, THEISEN Y VIGIL. 1994? Gestión integral de residuos sólidos. Volumen I. Mc GRAW – HILL / Interamericana de España, S.A. Madrid. pp 341 – 342
- TCHOBANOGLAUS, THEISEN Y VIGIL. 1994? Gestión integral de residuos sólidos. Volumen II. Mc GRAW – HILL / Interamericana de España, S.A. Madrid. pp 808 – 810
- TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL. 2004. Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Libro VI. Anexo 6. Ecuador. pp. 429 - 468

ANEXOS

ANEXO 1

Encuestas de Opinión Pública

SONDEO DE OPINIÓN PÚBLICA

FECHA:

HORA:

ZONA:

SECTOR:

MANZANA:

SOLAR:

INFORMACIÓN DEL NEGOCIO

DIRECCIÓN:

No. LOCAL:

CLASE:

ESTRUCTURA:

CLASE: Tienda, Bar, Heladería, Bazar, Imprenta, Agroservicio, Lubricadora, Boutique, Farmacia, ESTRUCTURA: Caña, Madera, Mixta, Ceme Panadería, Veterinaria, Minimarket, Consultorio.

1. ¿Número de personas que trabajan en su negocio?

APELLIDOS	NOMBRES	SEXO	EDAD	NIVEL DE FORMACION

SEXO: M.- Masculino, F.- Femenino

NIVEL DE FORMACION: Ninguna, Alfabetización, Básica, Primaria, Secundaria, Bachiller, Artesanal, Universidad, Tecnólogo, Egresado, Postgrado

2. ¿Quién saca habitualmente la basura de su negocio, que días de la semana y a que hora?

Propietario

Empleado

Días de la Semana:

Lunes

Martes

Miércoles

Jueves

Viernes

Sábado

Domingo

A que Hora del día:

1. ¿Cómo saca la basura para el transporte? Especifique cantidad.

Fundas destinadas para basura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Directo en tacho	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fundas de otros usos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Otros (especifique)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. ¿Qué tipo de basura principalmente usted produce? Especifique cantidad.

Papeles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Cartón	<input type="text"/>
Plástico	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Madera	<input type="text"/>
Vidrio	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Metales	<input type="text"/>
Materia orgánica	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Otros materiales	<input type="text"/>

3. ¿Conoce Ud. los días que pasa el recolector de basura por su negocio y por qué medio se informa?

SI	<input type="text"/>	NO	<input type="text"/>						
Lunes	<input type="text"/>	Martes	<input type="text"/>	Miércoles	<input type="text"/>	Jueves	<input type="text"/>	Viernes	<input type="text"/>
Sábado	<input type="text"/>	Domingo	<input type="text"/>						
Radio	<input type="text"/>	TV	<input type="text"/>	Periódico	<input type="text"/>	Perifoneo	<input type="text"/>	Otros	<input type="text"/>

4. ¿Paga usted el servicio de recolección de basura?

SI	<input type="text"/>	NO	<input type="text"/>
----	----------------------	----	----------------------

5. ¿Coordinan el manejo y colecta de basura con los vecinos?

SI	<input type="text"/>	NO	<input type="text"/>
----	----------------------	----	----------------------

6. ¿Conoce usted quien es el responsable de la recolección de basura en su barrio, comunidad, Avenida y/o negocio?

SI	<input type="text"/>	NO	<input type="text"/>
----	----------------------	----	----------------------

Especifique:

7. ¿Por qué medio de comunicación usted se entera sobre acontecimientos en su comunidad?

Radio	<input type="text"/>	TV	<input type="text"/>	Periódico	<input type="text"/>	Perifoneo	<input type="text"/>
-------	----------------------	----	----------------------	-----------	----------------------	-----------	----------------------

SONDEO DE OPINIÓN PÚBLICA

FECHA:

HORA:

ZONA:

SECTOR:

MANZANA:

SOLAR:

INFORMACIÓN DE VIVIENDA

DIRECCIÓN:

No. PISOS:

ESTRUCTURA:

ESTRUCTURA: Caña, Madera, Mixta, Cemento, Hormigón

1. ¿Número de miembros que viven en su hogar?

APELLIDOS	NOMBRES	SEXO	EDAD	NIVEL FAMILIAR	N. FOI

SEXO: M.- Masculino, F.- Femenino

Nivel Familiar: Padre, Madre, Hij@s, Abuelo@s, Herman@s, Ti@s, Niet@s, Prim@s, Sobrint

NIVEL DE FORMACION: Ninguna, Alfabetización, Básica, Primaria, Secundaria, Bachiller, Artesanal, Universidad, Tecnólogo, Egresad Postgrado

2. ¿Posee algún negocio?

SI

NO

Especifique:

3. Nivel de Ingreso Familiar Mensual

0 - 50 USD

301 - 400 USD

51 - 100 USD

401 - 500 USD

101 - 200 USD

más de 500 USD

201 - 300 USD

1. ¿Quién saca habitualmente la basura de su hogar, que días de la semana y a que hora?

Padre Hij@s Herman@s Niet@s
Madre Abuel@s Ti@s Prim@s
Sobrin@s

Días de la Semana:

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes
Sábado Domingo

A que Hora del día:

2. ¿Cómo saca la basura para el transporte? Especifique cantidad.

Fundas destinadas para basura Directo en tacho
Fundas de otros usos Otros (especifique)

3. ¿Qué tipo de basura principalmente usted produce? Especifique cantidad.

Papeles Cartón
Plástico Madera
Vidrio Metales
Materia orgánica Otros materiales

4. ¿Conoce Ud. los días que pasa el recolector de basura por su hogar y por qué medio se informa?

SI NO

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes
Sábado Domingo
Radio TV Periódico Perifoneo Otros

5. ¿Paga usted el servicio de recolección de basura?

SI NO

1. ¿Coordinan el manejo y colecta de basura con los vecinos?

SI NO

2. ¿Conoce usted quien es el responsable de la recolección de basura en su barrio, comunidad, Avenida y/o negocio?

SI NO

Especifique:

3. ¿Cría animales para la venta o consumo familiar?

SI NO

ESPECIE	CANTIDAD

4. ¿Por qué medio de comunicación usted se entera sobre acontecimientos en su comunidad?

Radio TV Periódico Perifoneo
Volantes Cartelera Celular Otros

5. ¿Conoce Usted que es el Reciclaje?

SI NO

6. ¿Usted Reutiliza los materiales que ya cumplieron con la función para la que fueron comprados?

SI NO

Especifique:

DATOS GENERALES

**NOMBRE DEL
ENCUESTADOR:**

CROQUIS

--	--	--

--	--	--

--	--	--

ANEXO 2

Resultados de Producción *Per* *Capita* de Residuos

Código: 1-2-1-11

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Fanny Reyes Merchan

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	Kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles	0.02	0.7	0.02	0.6	0.2	11.8					0.04	4.5	0.01	1.0	0.1	3.4	0.05
Plásticos	0.32	11.2	0.2	6.0	0.2	11.8	0.3	5.7	0.21	5.8	0.2	22.7	0.24	23.8	0.19	6.5	0.22
Cartón	0.01	0.4					0.5	9.4									0.07
Metales									0.4	11.0							0.06
Vidrio					0.13	7.7							0.01	1.0			0.02
Madera	0.04	1.4															0.00
M. Orgánica	1.23	43.2	2.7	81.3	0.5	29.6	4	75.5	2.1	57.9	0.52	59.1	0.52	51.5	2.4	81.6	1.82
Otros	1.23	43.2	0.4	12.0	0.66	39.1	0.5	9.4	0.92	25.3	0.12	13.6	0.23	22.8	0.25	8.5	0.44
Total	2.85	100	3.32	100	1.69	100	5.3	100	3.63	100	0.88	100	1.01	100	2.94	100	2.68

Código: 3-4-21-7

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Francisca Rodríguez
Zabala

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%															
Papeles	0.04	2.8	0.1	2.9	0.02	0.6			0.01	0.5	0.01	0.4			0.02	1.2	0.02
Plásticos	0.19	13.4	0.1	2.9	0.24	6.9	0.2	10.4	0.22	12.0	0.11	4.2	0.03	2.9	0.3	17.4	0.17
Cartón					0.01	0.3	0.02	1.0									0.00
Metales			0.03	0.9													0.00
Vidrio					0.23	6.6							0.4	38.8			0.09
Madera																	0.00
M. Orgánica	0.9	63.4	1.1	31.5	2.5	71.4	1.6	83.3	1.5	82.0	2.4	91.6	0.5	48.5	1.2	69.8	1.54
Otros	0.29	20.4	2.16	61.9	0.5	14.3	0.1	5.2	0.1	5.5	0.1	3.8	0.1	9.7	0.2	11.6	0.47
Total	1.42	100	3.49	100	3.50	100	1.92	100	1.83	100	2.62	100	1.03	100	1.72	100	2.30

Código: 3-4-42-7

Fecha de inicio: 06 de Julio de 2010

Hogar: Rosario Holguin de
Gonzabay

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles	0.01	0.6			0.01	0.7	0.01	1.2	0.2	7.4	0.1	4.1	0.1	8.3			0.06
Plásticos	0.03	1.8	0.04	2.8			0.2	24.1	0.2	7.4	0.4	16.5	0.2	16.7	0.1	20.8	0.16
Cartón											0.03	1.2					0.00
Metales															0.03	6.3	0.00
Vidrio					0.5	33.1											0.07
Madera											0.3	12.3	0.5	41.7			0.11
M. Orgánica	1.4	84.3	1.4	97.2	0.4	26.5	0.6	72.3	2.2	81.5	1.6	65.8			0.3	62.5	0.93
Otros	0.22	13.3			0.6	39.7	0.02	2.4	0.1	3.7			0.4	33.3	0.05	10.4	0.17
Total	1.66	100	1.44	100	1.51	100	0.83	100	2.7	100	2.43	100	1.2	100	0.48	100	1.51

Código: 2-3-15-4

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: José Merchan Plusas

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%															
Papeles	0.1	4.1	0.1	5.7	0.02	0.7	0.2	11.6	0.22	15.5			0.3	24.8	0.02	2.2	0.12
Plásticos	0.02	0.8	0.2	11.4	0.02	0.7	0.3	17.4	0.13	9.2	0.11	6.6	0.2	16.5	0.02	2.2	0.14
Cartón			0.01	0.6			0.02	1.2			0.01	0.6					0.01
Metales			0.04	2.3													0.01
Vídrío				0.0	0.5	17.0											0.07
Madera			0.1	5.7													0.01
M. Orgánica	1.9	78.2	1	57.1	1.7	57.8	0.9	52.3	1.07	75.4	1.5	90.4	0.2	16.5	0.83	91.2	1.03
Otros	0.41	16.9	0.3	17.1	0.7	23.8	0.3	17.4			0.04	2.4	0.51	42.1	0.04	4.4	0.27
Total	2.43	100	1.75	100	2.94	100	1.72	100	1.42	100	1.66	100	1.21	100	0.91	100	1.66

Código: 2-3-32-27

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Héctor CalderonVazquez

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles			0.03	1.6	0.2	5.3	0.3	24.8	0.01	1.1	0.01	10.0			0.02	0.3	0.08
Plásticos	0.5	16.0	0.2	10.9	0.5	13.2	0.2	16.5	0.3	32.3	0.03	30.0	0.2	25.0	0.09	1.4	0.22
Cartón					0.5	13.2	0.01	0.8									0.07
Metales																	0.00
Vídrío															1.3	20.2	0.19
Madera																	0.00
M. Orgánica	2.5	79.9	1.2	65.6	1.6	42.1	0.6	49.6	0.52	55.9			0.6	75.0	5	77.8	1.36
Otros	0.13	4.2	0.4	21.9	1	26.3	0.1	8.3	0.1	10.8	0.06	60.0			0.02	0.3	0.24
Total	3.13	100	1.83	100	3.8	100	1.21	100	0.93	100	0.1	100	0.8	100	6.43	100	2.16

Código: 2-3-31-21

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Ramón Ortega Navas

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles			0.03	3.6	0.2	25.0	0.2	14.3			0.01	2.9	0.1	25.0	0.02	4.8	0.08
Plásticos	0.1	33.3	0.2	23.8	0.1	12.5	0.1	7.1			0.21	61.8	0.1	25.0	0.1	23.8	0.12
Cartón																	0.00
Metales																	0.00
Vídrío			0.01	1.2													0.00
Madera																	0.00
M. Orgánica	0.2	66.7	0.6	71.4	0.5	62.5	1	71.4			0.1	29.4	0.2	50.0	0.3	71.4	0.39
Otros							0.1	7.1	0.1	100.0	0.02	5.9					0.03
Total	0.3	100	0.84	100.0	0.8	100	1.4	100	0.1	100	0.34	100	0.4	100	0.42	100	0.61

Código: 2-3-37-25

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Claudia Jaramillo Pin

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles	0.05	2.4	0.02	1.1	0.1	3.2	0.01	0.4	0.02	0.7	0.02	1.1	0.1	6.9	0.1	8.1	0.05
Plásticos	0.23	11.1	0.04	2.2	0.5	16.1	0.2	8.9	0.2	7.1	0.03	1.7	0.02	1.4	0.01	0.8	0.14
Cartón			0.2	11.2													0.03
Metales			0.03	1.7													0.00
Vídrío																	0.00
Madera															0.12	9.7	0.02
M. Orgánica	1.5	72.1	1.3	72.6	2	64.5	2	89.3	2.5	88.3	1.7	95.5	1.3	90.3			1.54
Otros	0.3	14.4	0.2	11.2	0.5	16.1	0.03	1.3	0.11	3.9	0.03	1.7	0.02	1.4	1.01	81.5	0.27
Total	2.08	100	1.79	100	3.1	100	2.24	100	2.83	100	1.78	100	1.44	100	1.24	100	2.06

Código: 2-3-31-1

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Cruz Carchi Holguin

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%									
Papeles	0.1	5.4	0.1	7.5	0.01	1.9			0.01	0.2			0.5	69.4	0.01	3.8	0.09
Plásticos	0.03	1.6	0.3	22.6	0.3	56.6	0.4	26.1	0.5	11.8	0.1	9.1	0.2	27.8	0.04	15.4	0.26
Cartón																	0.00
Metales							0.02	1.3			0.1	9.1					0.02
Vídrío			0.1	7.5	0.02	3.8											0.02
Madera																	0.00
M. Orgánica	1.5	80.6	0.8	60.2			0.6	39.2	3.5	82.5	0.5	45.5			0.2	76.9	0.80
Otros	0.23	12.4	0.03	2.3	0.2	37.7	0.51	33.3	0.23	5.4	0.4	36.4	0.02	2.8	0.01	3.8	0.20
Total	1.86	100	1.33	100	0.53	100	1.53	100	4.24	100	1.1	100	0.72	100	0.26	100	1.39

Código: 2-3-34-17

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Tatiana Peñafiel

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles	0.2	40.0			0.2	25.0	0.5	49.5	0.1	23.3			0.01	1.1			0.12
Plásticos	0.1	20.0	0.3	30.0	0.3	37.5			0.03	7.0	0.2	20.0	0.01	1.1	0.03	7.0	0.12
Cartón							0.01	1.0									0.00
Metales																	0.00
Vídrío																	0.00
Madera																	0.00
M. Orgánica	0.1	20.0	0.4	40.0			0.4	39.6	0.2	46.5	0.7	70.0	0.7	76.1	0.3	69.8	0.39
Otros	0.1	20.0	0.3	30.0	0.3	37.5	0.1	9.9	0.1	23.3	0.1	10.0	0.2	21.7	0.1	23.3	0.17
Total	0.5	100	1	100	0.8	100	1.01	100	0.43	100	1	100	0.92	100	0.43	100	0.80

Código: 2-3-15-19

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Lila Anzulez Rodríguez

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%											
Papeles	0.2	7.1	0.01	0.5					0.01	2.0	0.21	47.7			0.02	14.3	0.04
Plásticos	0.1	3.5	0.2	10.3	0.02	5.7			0.1	19.6	0.02	4.5	0.2	22.2	0.04	28.6	0.08
Cartón																	0.00
Metales			0.1	5.2											0.02	14.3	0.02
Vídrío																	0.00
Madera											0.01	2.3					0.00
M. Orgánica	2.5	88.7	1.6	82.5	0.3	85.7	0.2	90.9	0.4	78.4	0.2	45.5	0.5	55.6	0.04	28.6	0.46
Otros	0.02	0.7	0.03	1.5	0.03	8.6	0.02	9.1					0.2	22.2	0.02	14.3	0.04
Total	2.82	100	1.94	100	0.35	100	0.22	100	0.51	100	0.44	100	0.9	100	0.14	100	0.64

Código: 2-3-33-11

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Ángela Cárdenas Holguin

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles	0.04	3.2	0.03	1.6			0.1	6.6			0.02	5.1			0.01	0.7	0.02
Plásticos	0.1	8.1	0.2	10.4	0.2	40.0	0.6	39.7	0.3	13.3	0.02	5.1	0.3	10.7	0.02	1.4	0.23
Cartón																	0.00
Metales									0.03	1.3							0.00
Vidrio									0.2	8.8							0.03
Madera																	0.00
M. Orgánica	1	80.6	1.5	77.7	0.1	20.0	0.5	33.1	1.4	61.9	0.3	76.9	2.4	85.7	1.3	94.2	1.07
Otros	0.1	8.1	0.2	10.4	0.2	40.0	0.31	20.5	0.33	14.6	0.05	12.8	0.1	3.6	0.05	3.6	0.18
Total	1.24	100	1.93	100	0.5	100	1.51	100	2.26	100	0.39	100	2.8	100	1.38	100	1.54

Código: 2-3-14-14

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Patricia Barragan Vera

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles			0.02	4.5	0.1	4.3			0.04	4.3	0.1	16.1			0.02	22.2	0.04
Plásticos	0.1	16.4	0.2	45.5	0.2	8.7	0.01	1.5	0.2	21.3	0.01	1.6	0.1	20.0	0.02	22.2	0.11
Cartón																	0.00
Metales															0.01	11.1	0.00
Vídrío																	0.00
Madera																	0.00
M. Orgánica	0.5	82.0	0.2	45.5	1.8	78.3	0.6	92.3	0.6	63.8	0.5	80.6	0.3	60.0	0.03	33.3	0.58
Otros	0.01	1.6	0.02	4.5	0.2	8.7	0.04	6.2	0.1	10.6	0.01	1.6	0.1	20.0	0.01	11.1	0.07
Total	0.61	100	0.44	100	2.3	100	0.65	100	0.94	100	0.62	100	0.5	100	0.09	100	0.79

Código: 2-3-36-4

Fecha de inicio: 06 de Julio de
2010

Hogar: Ana Recalde Fajardo

Producto	Días																Promedio
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Papeles	0.23	17.3	0.04	2.4			0.01	16.7	0.1	15.9	0.01	1.5	0.01	0.5	0.1	12.3	0.04
Plásticos	0.4	30.1	0.3	18.0	0.2	6.9	0.02	33.3	0.03	4.8	0.11	16.7	0.04	2.2	0.1	12.3	0.11
Cartón																	0.00
Metales			0.1	6.0													0.01
Vídrío																	0.00
Madera											0.01	1.5					0.00
M. Orgánica	0.6	45.1	1.2	71.9	2.2	75.9	0.01	16.7	0.3	47.6	0.5	75.8	1.7	91.9	0.5	61.7	0.92
Otros	0.1	7.5	0.03	1.8	0.5	17.2	0.02	33.3	0.2	31.7	0.03	4.5	0.1	5.4	0.11	13.6	0.14
Total	1.33	100	1.67	100	2.9	100	0.06	100	0.63	100	0.66	100.0	1.85	100	0.81	100.0	1.23

ANEXO 3

Familias que Colaboraron en Muestreo

CABEZA FAMILIAR	CODIGO CATASTRAL	No. PERSONAS
1. Fanny Reyes Merchan	1-2-1-11	5
2. Francisca Rodríguez Zabala	3-4-21-7	7
3. Rosario Holguín de Gonzabay	3-4-42-7	4
4. José Merchan Plus	2-3-15-4	7
5. Héctor CalderonVazquez	2-3-32-27	7
6. Ramón Ortega Navas	2-3-31-21	6
7. Claudia Jaramillo Pin	2-3-37-25	6
8. Cruz Carchi Holguin	2-3-31-1	5
9. Tatiana Peñafiel	2-3-34-17	5
10. Lila Anzulez Rodríguez	2-3-15-19	4
11. Ángela Cárdenas Holguín	2-3-33-11	4
12. Patricia Barragan Vera	2-3-14-14	4
13. Ana Recalde Fajardo	2-3-36-4	4

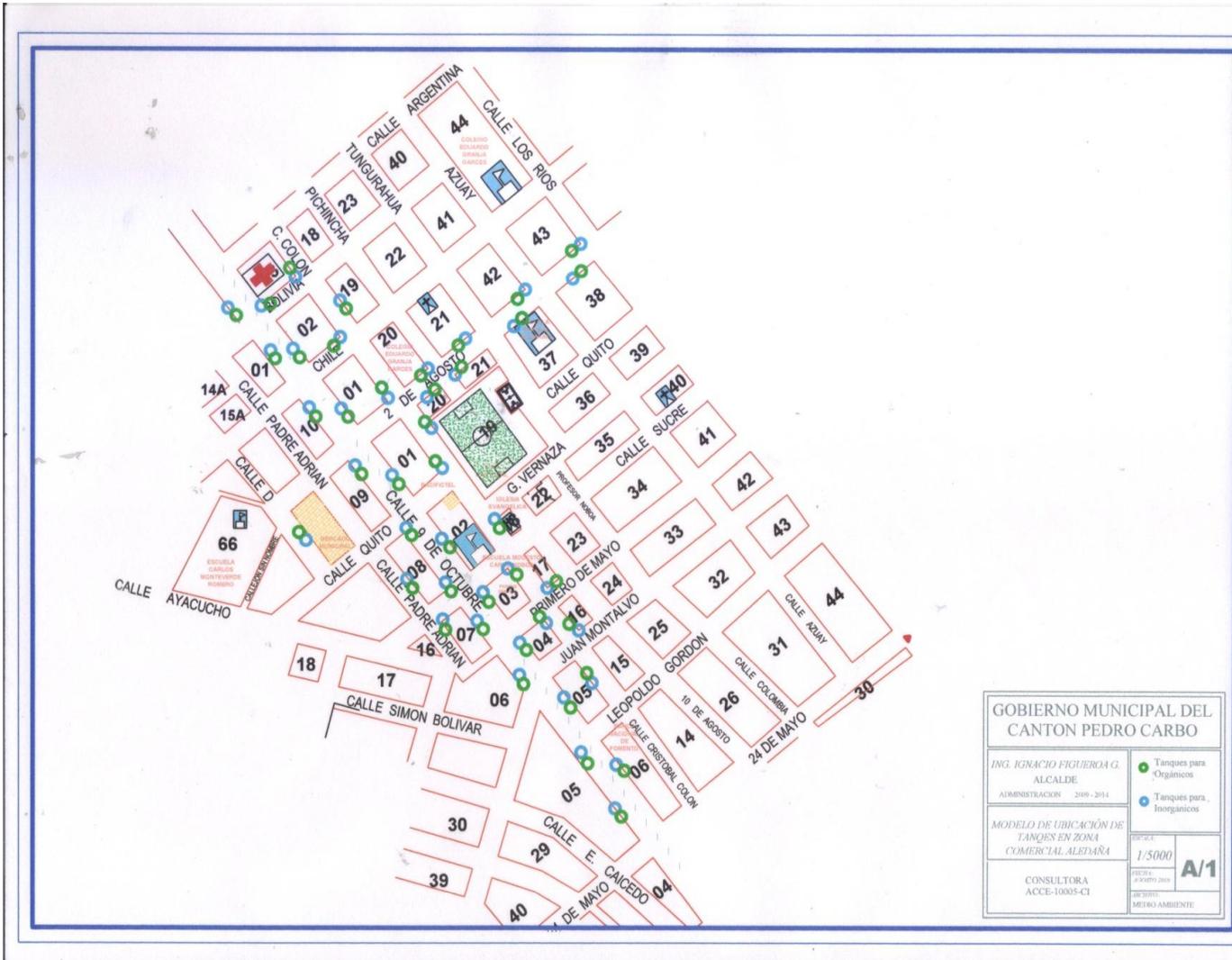
ANEXO 4

Resultados de Análisis de Residuos Hospitalarios

	PESO SEMANAL (kg)									TOTAL
	Clínica Maternidad Nuestra Señora de las Mercedes	Clínica Álvarez Dra. Ligia Álvarez	Dr. Virgilio Ordoñez	Consultorio Ginecostetri co Santísima Trinidad Dr. Jorge Moreno	Consultorio Virgen del Quinche Obs. Diana Armas	Dra. Vilma Álvarez	Centro de Salud Materno Infantil Pedro Carbo	Centro de Atención Integral de Enfermedades Prevalentes de la Infancia (FOCAHL)		
Biológico	10.43	0.05	0	0.2	0.5	0	12.9	1		25.08
Anatomopatológico	7.4	0	0	1	0	0	0	0		8.4
Cortopunzantes	6.94	0.04	0.79	0.5	0	0.2	0.3	0		8.77
Especiales	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Otros	23	0.11	0	0	0.6	0	2.1	0		25.81
TOTAL	47.77	0.20	0.79	1.70	1.10	0.20	15.30	1.00		68.06

ANEXO 5

Modelo de Ubicación de Tanques en Zona Comercial Aledaña



ANEXO 6

Modelo de Ubicación de Tanques en Zona Comercial

ANEXO 7

Análisis de Tiempo de Recolección de Residuos Puerta a Puerta

Fecha: 10/Noviembre/2010

Hora:

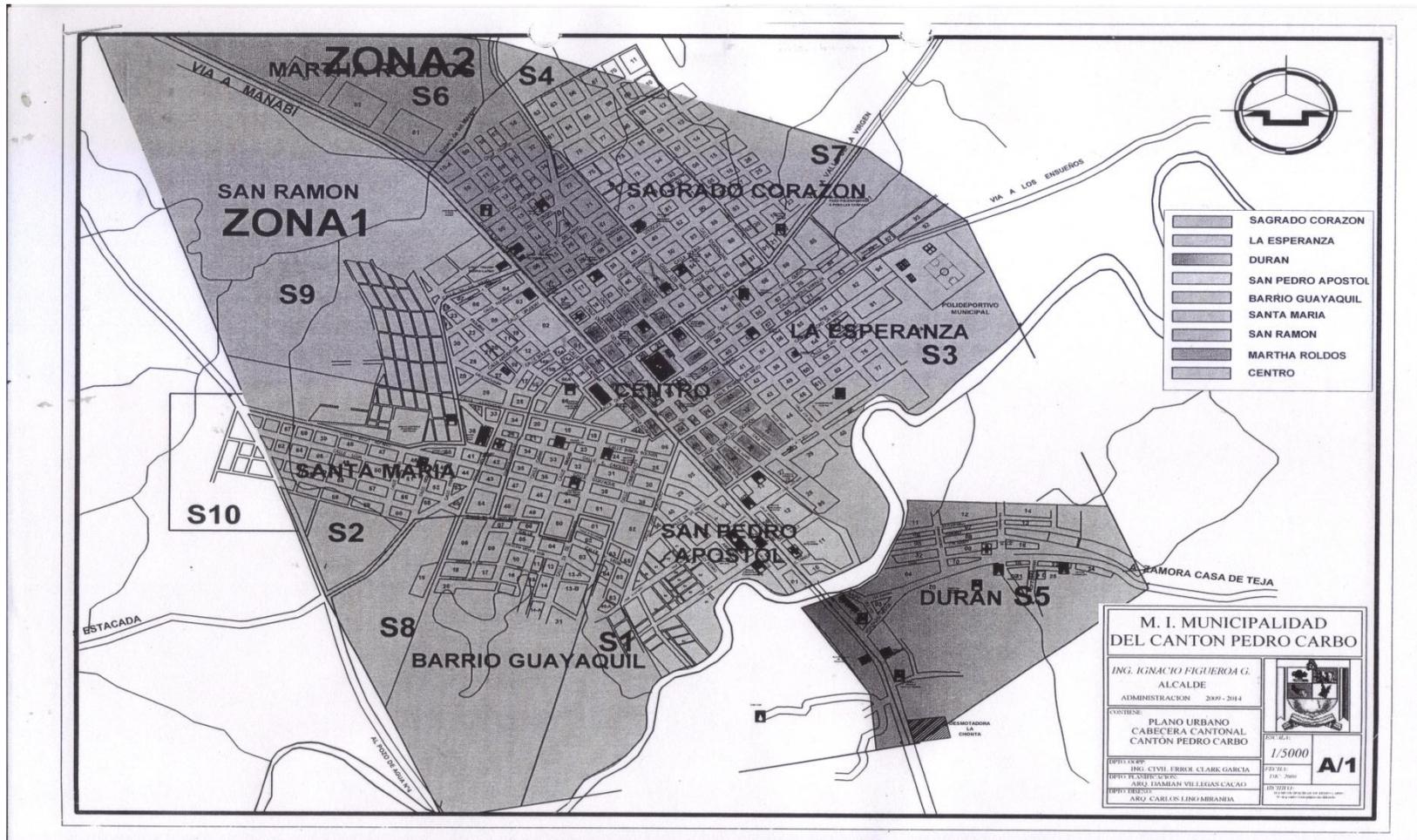
RECORRIDO
VEHICULO COMPACTADOR NUEVO
Tiempo desde que sale hasta la primera parada: 07h12 a.m.

Parada	Dirección	Referencia	Entre Paradas	Tiempo entre paradas	Tiempo efectivo	Compactación	Pérdida Negra	Tiempo Total	Observación
1	Gral. Vernaza desde C.Colón hasta Machala							21:44	
2	Calle Sucre desde Polideportivo hasta C. Colón							43:57	
3	Primero de Mayo desde C. Colón hasta calle sin nombre							01:07:17	
4	Juan Montalvo desde Machala hasta C. Colón							01:31:26	
5	C.Colón hasta 24 de Mayo							01:42:00	
6	10 de Agosto hasta Leopoldo Gordón							01:44:42	
7	Leopoldo Gordón							01:47:00	
8	Colombia hasta 24 de Mayo							01:59:01	
9	24 de Mayo hasta Azuay							02:00:04	
10	Azuay hasta Leopoldo Gordón							02:05:42	
11	Leopoldo Gordón hasta el cementerio							02:14:14	
12	rodea el cementerio							02:33:24	
13	24 de Mayo de regreso							02:43:17	
14	Altura del camal municipal							02:57:36	
15	Maternidad							03:00:03	

1	2 de Agosto desde C. Colón hasta Polideportivo							00:12:15	
2	2 de Agosto hasta Tungurahua							00:29:48	
3	Tungurahua hasta Quito							00:32:48	
4	Quito desde Tungurahua hasta Machala							00:53:15	
5	Gral. Vernaza desde Machala hasta Pichincha							01:13:56	
6	Sucre desde Pichincha hasta Polideportivo							01:34:23	
7	Sucre desde Polideportivo asta calle sin nombre							01:38:52	
8	Primero de Mayo en callejon 1er de Mayo y Juan Montalvo hasta Colón							02:06:01	
9	Juan Montalvo desde Colón hasta calle sin nombre							02:31:01	
10	Leopoldo Gordón desde calle sin nombre hasta Colombia							02:41:44	
11	10 de Agosto desde Juan Montalvo hasta 24 de Mayo							02:51:01	
12	Colombia hasta 24 de Mayo							02:58:30	
13	24 de Mayo desde Colombia hasta rodear el cementerio							03:00:00	
14	Rodeando el cementerio							03:20:53	
15	siguiente a las 24 de Mayo y de regreso							03:33:42	
16	Colombia desde 24 de Mayo hasta Rocafuerte							03:35:42	
17	10 de Agosto hasta 9 de Octubre							03:50:59	
18	24 de Mayo hasta Colón							04:02:36	
								04:04:56	

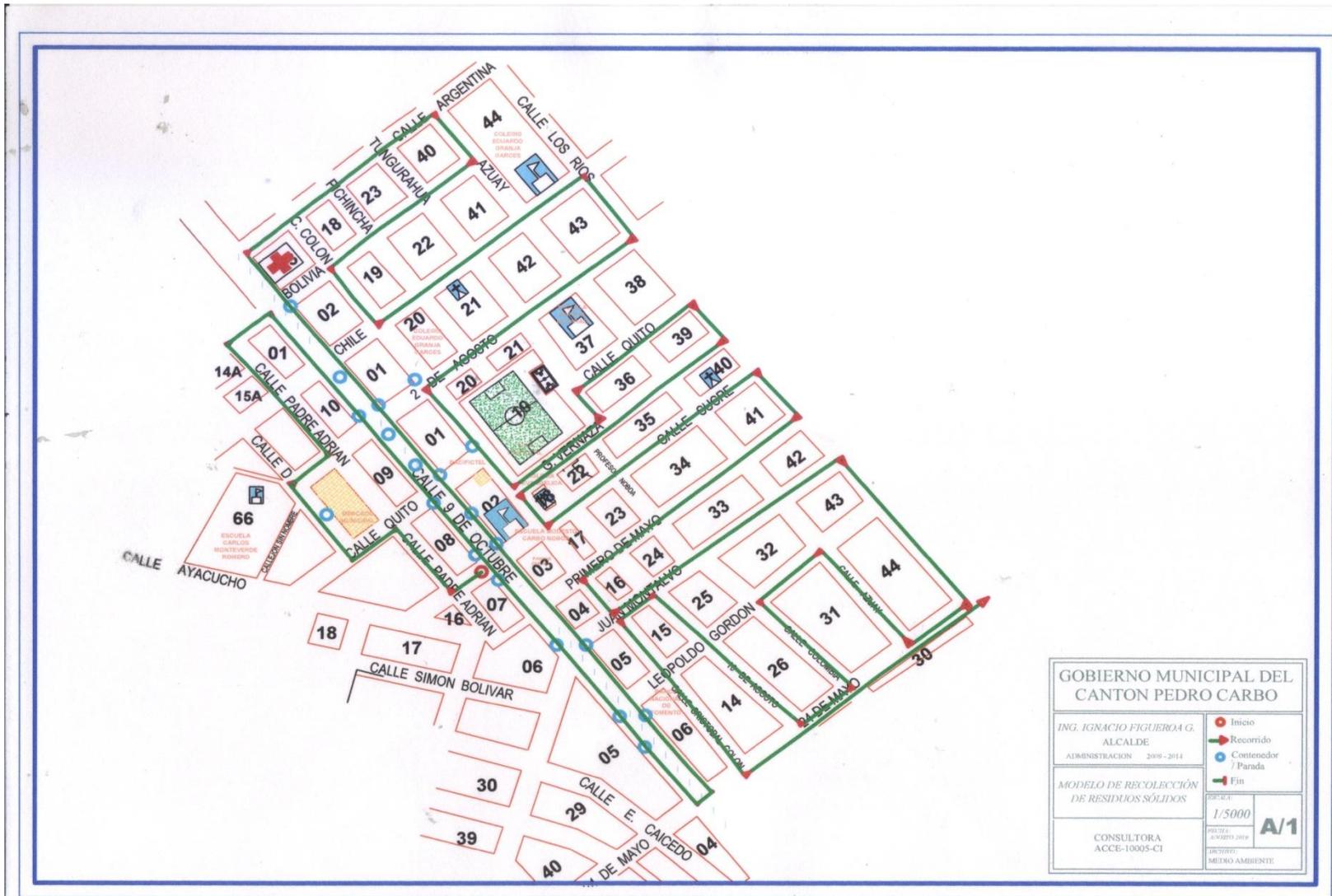
ANEXO 8

Plano del Sector Beneficiado



ANEXO 9

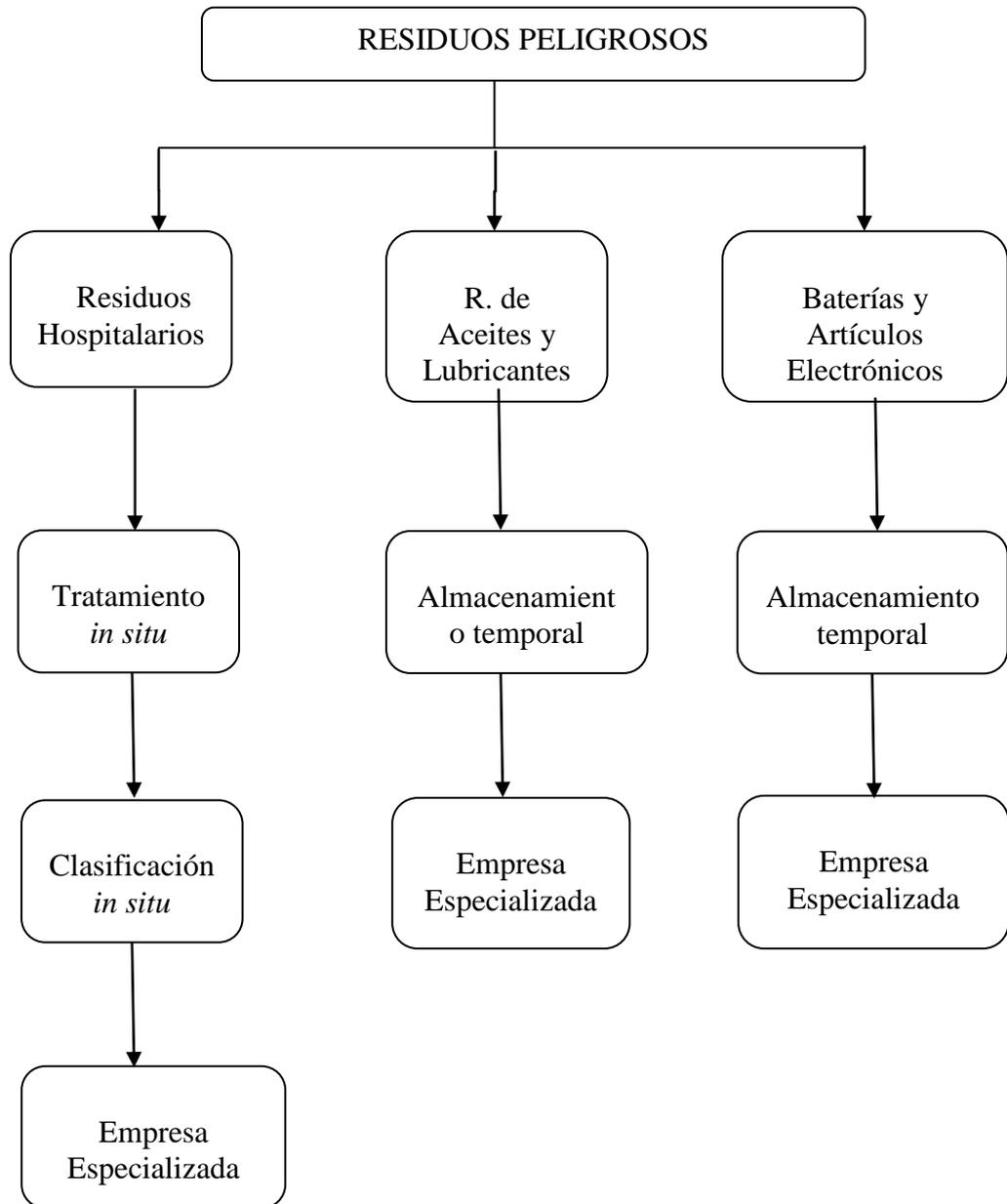
Propuesta de Recolección Vehicular



ANEXO 10

Flujograma para el Manejo de Residuos Peligrosos

FLUJOGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

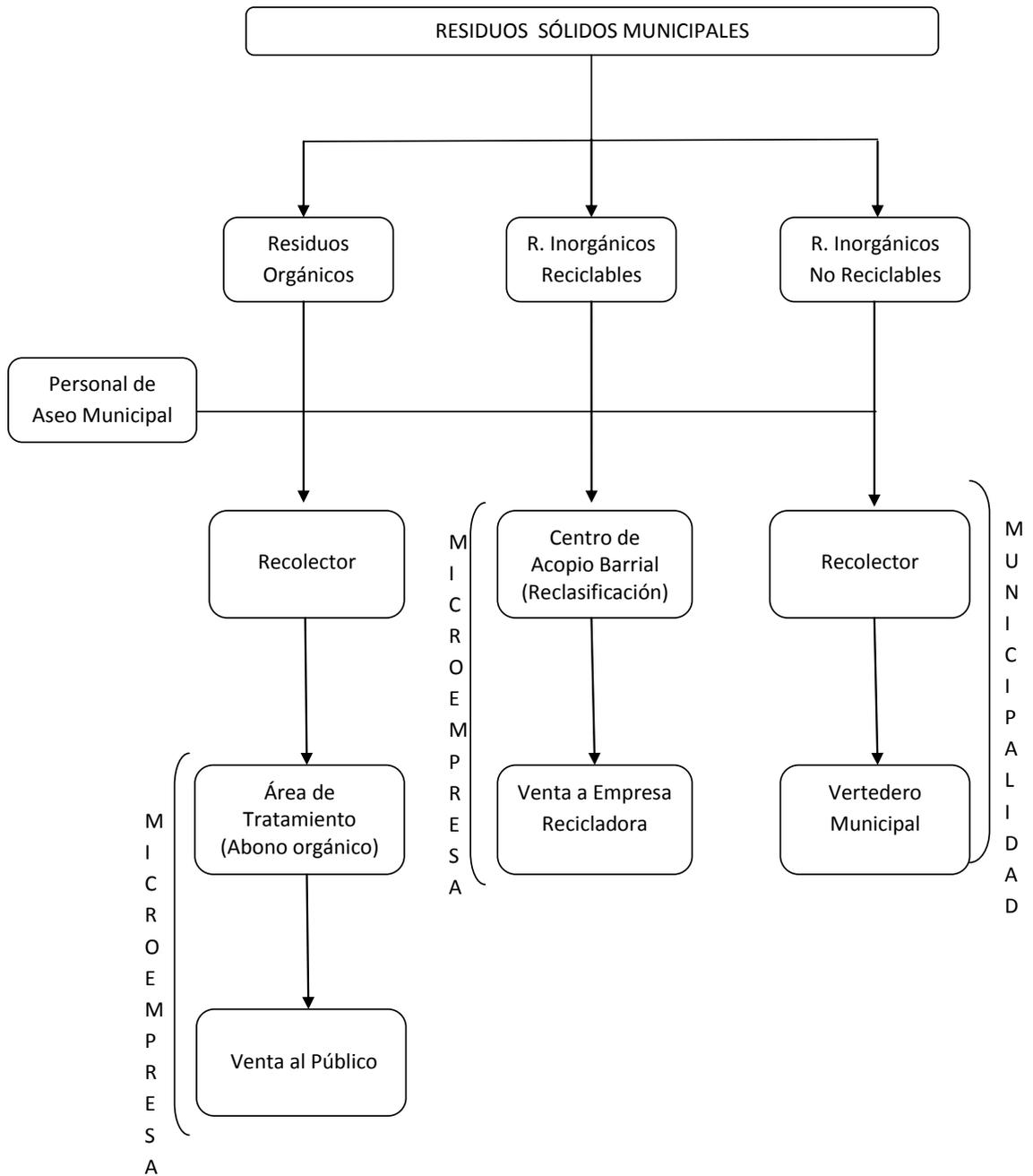


Elaborado por: La Autora

ANEXO 11

Flujograma para el Manejo de Residuos Municipales

FLUJOGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Elaborado por: La Autora