



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Proyecto:

**INTERACCIÓN ENTRE LA RESPUESTA SOCIAL Y LA APLICACIÓN TÉCNICA DE
UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

Autor(es):

Sonia Estefanía Espinoza Lema

Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez

Tutor:

Ing. Alexis Martínez, MsC.

Riobamba - Ecuador

Año 2018

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“INTERACCIÓN ENTRE LA RESPUESTA SOCIAL Y LA APLICACIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS”** presentado por Sonia Estefanía Espinoza Lema y Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez, dirigida por Ing. Alexis Martínez. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado en cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Por constancia de lo expuesto firman:



Ing. Alexis Martínez

Director del Proyecto



Ing. Marcel Paredes

Miembro del Tribunal



Ing. Víctor Velásquez

Miembro del Tribunal

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Alexis Martínez**, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es. “INTERACCIÓN ENTRE LA RESPUESTA SOCIAL Y LA APLICACIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS”, CERTIFICO; que el informe final de trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, por la cual autorizo a la Señorita **Sonia Estefanía Espinoza Lema** y al Señor **Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez** que se presente ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

Atentamente,



Ing. Alexis Martínez

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Sonia Estefanía Espinoza Lema y Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez e Ing. Alexis Martínez; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Sonia Estefanía Espinoza Lema

C.I. 060460690-5



Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez

C.I. 190079968-3

C.I. 190079968-3

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de tesis primeramente agradezco a Dios por haberme bendecido en cada paso que doy, dándome sabiduría para poder alcanzar mi meta.

A mi madre querida Norma, quien día a día me brindó su apoyo incondicional en todo momento, a mi hermana Wendy por darme la fuerza necesaria para salir adelante.

Al Ing. Marcel Paredes por ayudarnos en la elaboración de la tesis.

Al Ing. Alexis Martínez por guiarme constantemente en tutorías y por ser un gran amigo.

Sonia Estefanía Espinoza Lema

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a cada uno de los que son de mi familia, a mi Padre Hernán LLanez, mi madre Patricia Iñiguez, mi segunda madre y no menos importante mi Tía Julia LLanez; a mis hermanos y todos mis tíos por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, por ultimo a mi compañera de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi director de tesis quién nos ayudó en todo momento, MsC. Alexis Martínez

Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada a mi madre y a mi hermana quienes fueron los pilares fundamentales en mi vida, de manera muy especial a mi madre ya que con su lucha insaciable ha hecho de mi llegar a este momento y así poder cumplir con mi meta.

Sonia Estefanía Espinoza Lema

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres y a toda mi familia por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien pero más que nada por su amor.

Jhinsson Alexander LLanez Iñiguez

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. MARCO TEÓRICO.....	3
3.1. Problema de desechos sólidos	3
3.2. Obligaciones del GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado).....	3
3.2.1. Competencias de GAD.....	3
3.2.2. Responsabilidades del GAD.....	3
3.3. Gestión de desechos sólidos.....	4
3.3.1. Gestión de desechos sólidos	4
3.3.2. Etapas de gestión de desechos sólidos	4
3.3.3. Problema en la mala gestión de contenedores.....	5
3.3.4. Mejoras en gestión de desechos sólidos.....	6
3.4. Gestión en Riobamba de desechos sólidos.....	6
3.4.1. Situación de Riobamba en función de la gestión	6
3.4.2. Caracterización en Riobamba.....	6
3.4.3. Ordenanzas que regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba	7
3.5. Colectivo social.....	9
3.5.1. Definición del colectivo social.....	9
3.5.1.1. Personas – Sociedad.....	9
3.5.1.2. Minadores.....	9
3.6. Gestión de Riobamba	9
3.6.1. Ubicación de los contenedores.....	11
4. METODOLOGÍA	13
5. RESULTADOS	20

6.	DISCUSIÓN.....	40
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
7.1.	Conclusiones	42
7.2.	Recomendaciones.....	42
8.	REFERENCIAS.....	44
9.	APÉNDICES.....	46
9.1.	Apéndice 1: Ficha de levantamiento de información de los contenedores	47
9.2.	Apéndice 2: Formato de la Encuesta N° 1	48
9.3.	Apéndice 3: Formato de la Encuesta N° 2	49
9.4.	Apéndice 4: Formato de la Encuesta Primera Ronda Método Delphi.	50
9.5.	Apéndice 5: Formato de la Encuesta Segunda Ronda Método Delphi.	53
10.	ANEXOS.....	54
10.1.	Anexo 1: Mapa de puntos de muestreo	55
10.2.	Anexo 2: Resultados de las encuestas.....	56
10.3.	Anexo 3: Registro fotográfico.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de Gestión de desechos sólidos.....	5
Figura 2 Opciones de almacenamiento temporal, entrega y recolección	9
Figura 3 Vehículo recolector de carga lateral	10
Figura 4 Vehículo recolector de carga posterior.....	10
Figura 5 Vehículo canter.....	10
Figura 6 Volqueta de apoyo.....	10
Figura 7 Zona de contenerización.....	11
Figura 8 Diagrama de la Metodología de la investigación	13
Figura 9 Modelo conceptual de la interacción entre la respuesta social y el sistema de manejo de desechos sólidos.....	14
Figura 10 Zonas de muestreo.....	15
Figura 11 Contenedor tipo fijo.....	21
Figura 12 Minador (reciclador).....	21
Figura 13 Depósito de material reciclado	22
Figura 14 Camión Recolector de Carga Lateral	22
Figura 15 Disposición Final (Vertedero San Jerónimo de Porlón).....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Conformación del Panel de expertos para aplicación del método DELPHI.....	18
Tabla 2 Rutas y Horarios para la recolección del sistema de carga lateral	22
Tabla 3 Horario de limpieza de contenedor	22

RESUMEN

Día a día se produce una cantidad considerable de desechos sólidos, todo esto contribuye a la contaminación ambiental. La cantidad de desechos sólidos al irse acumulando debido a un mal manejo dentro de la ciudad de Riobamba está afectando al sistema de gestión de los mismos, esto se debe a la poca información y conocimiento por parte de la sociedad para realizar una correcta utilización de los componentes técnicos como contenedores, recolectores y relleno sanitario (disposición final). Como propósito de esta investigación es identificar los factores que están afectando al sistema y a su vez como está interactuando el colectivo social ante la aplicación de dichos componentes técnicos.

Para la identificación de estos factores se utilizó encuestas y se monitoreo el sistema dentro del área de estudio establecida en la investigación la cual consto de 5 barrios de la ciudad de Riobamba en donde se realizó en el año 2003-2004 un plan piloto de Separación en la Fuente de Desechos Sólidos, y así obtener los puntos más críticos del sistema para finalmente ser tratados de manera especial y aplicar el método DELPHI para garantizar un mejor servicio y manejo de los desechos sólidos a futuro.

El indicador (motivador) que más predomina es la comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social), teniendo un nivel de servicio del sistema medio-alto debido a que una tercera parte de los expertos dicen que el índice es alto y otra tercera parte dice que es medio.

Palabras clave: Reciclar, Gestión de desechos, Contenedores, Recolectores, Relleno sanitario, Monitoreo del sistema, Método DELPHI, Colectivo social.

ABSTRACT

Every day a considerable amount of solid waste is produced, all this contributes to environmental pollution. The amount of solid waste is accumulated due to poor management system in the city of Riobamba. This is caused by a little information and knowledge of the inhabitants who do not conduct a correct use of the technical components inside containers, collectors and sanitary landfill (final disposal). The purpose of this research is to identify some factors that are affecting the wasting collection system and how the social group is interacting with the application of the mentioned technical components. For the identification of these factors, surveys were used and the system was monitored within the area of established study in the investigation which consisted of 5 neighborhoods in Riobamba city; where a pilot plan on Separation was carried out in 2003-2004. The Source of Solid Waste gets the most critical points of the system to finally be treated in a special way and apply the DELPHI method to ensure a better service and management of solid waste in the future. The motivator indicates that the most limiting factor is population's comfort (it makes difficult or obstacles the collection system due social groups' daily living styles); thus it has a service level of the medium-high system because a third of the experts say that the index is high and another third says it is medium.

Keywords: Recycling, waste management, containers, collectors, sanitary landfill, system monitoring, DELPHI method, social collective.

Reviewed and corrected by: Lic. Armijos Monar Jacqueline, MsC.



The image shows a handwritten signature in blue ink that reads "Jacqueline". To the right of the signature is a circular official stamp. The stamp contains the text "CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES INSTITUCIONALES" around the perimeter and "DIRECCION" at the bottom. In the center of the stamp is a small emblem or logo.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de desechos sólidos es uno de los principales problemas que afecta a la ciudad de Riobamba, se conoce que en el año 2013 y 2014, se incrementó de 41 122 a 42 233 Ton/año de desechos sólidos recolectados, esto nos indicará que pese a la implementación del sistema de recolección por medio de contenedores no existió una disminución de desechos sólidos (Consejo Cantonal - Riobamba 2014-2019, 2017).

Los diferentes tipos de recolección tienen sus particularidades, así como cada tipo de contenedor debe manejar aspectos específicos de su funcionalidad, los mismos que afectan a los procesos y actores del sistema de manejo de desechos sólidos y que deben ser analizados para establecer su incidencia (Rodrigues, Martinho, & Pires, 2016).

En Riobamba se estima existen alrededor de 225 741 habitantes (Censo de población y vivienda, 2010). Las fuentes de generación de desechos son domicilios, comercios, mercados, establecimientos de salud, instituciones educativas, camal, etc. alcanzando una producción per cápita de 0.60 kg/hab/día (Consejo Cantonal - Riobamba 2014-2019, 2017).

La gestión de desechos sólidos domiciliarios se compone de las siguientes etapas: generación, almacenamiento, recolección, separación y aprovechamiento, transporte, y disposición final del residuo, este tipo de gestión de manejo de desechos sólidos no han tenido buenos resultados (Goicochea-Cardoso, 2015), los ciudadanos no se preocupan sobre la generación de los desechos dejando la total responsabilidad a la autoridad municipal (Romualdo et al., 2013).

La presente investigación busca mejorar la gestión de los desechos sólidos partiendo de la interacción entre la respuesta social el cual involucra la ciudadanía, minadores(recicladores), ante la aplicación de los componentes técnico del sistema de gestión de desechos sólidos como son: contenedores, recolectores y relleno sanitario (disposición final).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Identificar como interacciona la respuesta social ante la aplicación de componentes técnicos de un sistema de gestión de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba, mediante la aplicación de encuestas y el monitoreo del sistema para establecer sus indicadores más críticos.

2.2. Objetivos específicos

Observar el comportamiento del sistema de recolección por contenedores para identificar las falencias existentes, mediante el monitoreo de varios contenedores de la ciudad de Riobamba en los 5 barrios de la ciudad.

Establecer el indicador con más incidencia del funcionamiento del sistema para calificar el nivel de servicio existente.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Problema de desechos sólidos

La mayoría de los países que experimentan una problemática ambiental que perjudica el espacio y las actividades de las personas es el manejo de desechos sólidos. Este problema depende del desconocimiento del sistema, adaptabilidad, la demografía, y el grado de desarrollo económico alcanzado. Generalmente, los países han concentrado sus esfuerzos intentando mejorar el grado de industrialización y el nivel de bienestar económico. A la inversa, se prestó poca o ninguna atención a la protección de la salud pública y a los potenciales impactos negativos ambientales, que podrían haber sido causados por una escasa planificación del desarrollo industrial.(Altmann, Beirute, & Aravena, 2007)

3.2. Obligaciones del GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado)

3.2.1. Competencias de GAD

El Código Orgánico del Ambiente en el Artículo 226 y el Artículo 231 nos indica que la gestión de desechos y desechos sólidos son: competencia de las autoridades ambientales y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales como los generadores y gestores de desechos, que no se pueden reutilizar, reusar o reciclar en condiciones ambientales, siendo así deben cumplir una jerarquización en el siguiente orden: Prevención, Minimización de la generación en la fuente, Aprovechamiento o Valorización, Eliminación y Disposición final (Asamblea Nacional, 2017).

3.2.2. Responsabilidades del GAD

El servicio municipal se caracteriza por la intervención de la alcaldía, quien se encarga del transporte generalmente mecanizado desde el punto de generación hacia el destino final, y de los ciudadanos que deben preparar los desechos sólidos adecuadamente y colocarlos de acuerdo a los

lugares y horarios pre-establecidos por la alcaldía. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017a).

3.3. Gestión de desechos sólidos

3.3.1. Gestión de desechos sólidos

La gestión de desechos sólidos comprende los desechos domiciliarios, los cuales se componen de la recolección, transporte, procesamiento y disposición final del residuo, el mismo que es generado por la actividad humana, para reducir los impactos perjudiciales en la salud humana y armonía del entorno (Redrobán Paredes, 2013)

La actividad recomendada antes del reciclaje es la separación en la fuente ya que podemos recuperar los materiales en mejores condiciones de calidad aumentando su valor económico (Briganti, Diaz y Vergara 2003. p12)

3.3.2. Etapas de gestión de desechos sólidos

Dentro del sistema de gestión de desechos sólidos se destacan 6 etapas: partiendo de la generación la cual es proveniente directamente del colectivo social, siendo esta una actividad poco controlable ya que no existe ningún tipo de vigilancia. El almacenamiento es la manipulación y la separación de los desechos colocados en contenedores para luego pasar a la etapa de la recolección siendo la capacidad de recoger y clasificar los desechos por medio de minadores (recicladores) los mismo que son informales, dando lugar a la separación y el aprovechamiento de los desechos sólidos; el transporte comprendiendo como la transferencia de los desechos hacia su lugar de disposición final la misma que son vertederos en una superficie controlada, siendo estas responsabilidades directas de la Municipalidad de Riobamba. (RIVERA, 2009)

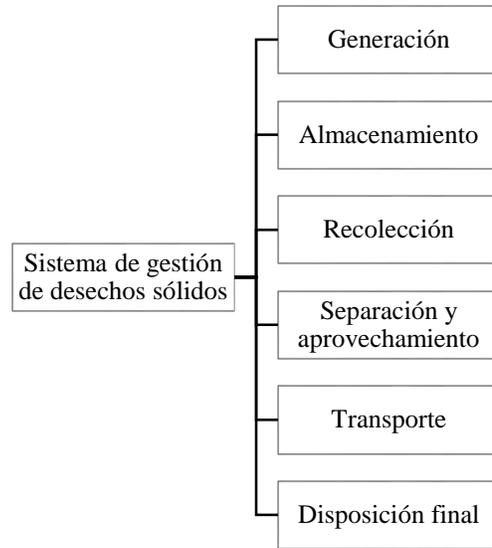


Figura 1 Sistema de Gestión de desechos sólidos

Se encontró investigaciones con relación a este tema donde, Chamba (2011) nos indica que a pesar de implementar un sistema de desechos sólidos en la ciudad de Loja no ha disminuido el volumen de basura que llega al relleno sanitario, dado que no ha variado la manera de recolectar y clasificar los desechos sólidos en los domicilios, una realidad que se percibe también en la ciudad de Riobamba.

3.3.3. Problema en la mala gestión de contenedores

Los pequeños contenedores utilizados en viviendas unifamiliares o pequeñas empresas no están uniformados e incluyen canastos, cajas de cartón, bolsas plásticas, y otro tipo de contenedores. Los contenedores públicos también varían en tamaño y diseño, dependiendo del tipo de camión recolector que se vaya a utilizar. Debido a que estos contenedores no están clasificados apropiadamente o no se vacían según un calendario regular y adecuado, los contenedores públicos a menudo se desbordan y los desechos se derrumban alrededor de los contenedores causando molestias y malos olores a los moradores del sector (Altmann et al., 2007).

3.3.4. Mejoras en gestión de desechos sólidos

En relación a la manera en que se almacenan los desechos en la vivienda en general los Municipios solamente pueden reglamentar la forma en que los desechos se presentan a la recolección por medio de una Ordenanza Municipal (Ordenanzas que regula la Gestión Integral de los Desechos Sólidos del Cantón Riobamba). Sin embargo, en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca, buscan mejorar tanto el aspecto sanitario como el técnico al usar contenedores de mayor tamaño para la recogida (Mejía, 2009).

3.4. Gestión en Riobamba de desechos sólidos

3.4.1. Situación de Riobamba en función de la gestión

Riobamba cuenta con un Sistema de contenerización (almacenamiento), a diciembre del 2015 se habrá implementado 1 100 contenedores cuya capacidad es de 2,4 m³ los cuales están ubicados estratégicamente de tal manera que en todas las zonas rurales, residenciales y urbanas puedan ser cubiertas con el servicio de manejo de los desechos sólidos para satisfacer la demanda, estos desechos de los contenedores llegan con una clasificación parcial donde no son separados en su totalidad los desechos orgánicos de los desechos reutilizables o reciclables para luego ser comercializados, luego de esto existe una última clasificación por parte de la Asociación de Recicladores de Porlón siendo los mismos independientes de la gestión municipal, quienes vuelven a recuperar material reciclable ya en el vertedero (Concejo Cantonal, 2014.) , por lo tanto no se evidencia una clasificación en la fuente.

3.4.2. Caracterización en Riobamba

De acuerdo con información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Riobamba, en la ciudad existen algunas fuentes de generación de desechos como son: domiciliarios que están compuestos del 62.15% de materia orgánica, plásticos con el 10.82%, cartón y papel con el 6.94%,

metales 0.87%, vidrio 5.19%, textiles 2.20% y otros con el 11.83%; desechos de los mercados, camal, etc., que diariamente generan 168 toneladas de desechos sólidos, generando así una producción per cápita domiciliaria de 0.60 kg/hab/día (Concejo Cantonal, 2014.).

3.4.3. Ordenanzas que regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del

Cantón Riobamba

3.4.3.1. Capítulo 2

Art. 11.- Residuos Sólidos Domiciliarios: se conceptúa como residuos sólidos domiciliarios de viviendas:

- a) Los desperdicios de la alimentación del consumo doméstico;
- b) El producto del barrido del inmueble y aceras;
- c) Los envases, cartón y papeles procedentes de las compras para el uso doméstico.

Art. 14.- Recolección de Residuos Sólidos: se considera de carácter general y obligatorio por parte del GAD Municipal de Riobamba la presentación de los siguientes servicios:

- a) Recolección de residuos sólidos procedentes de uso domiciliarios;
- b) Recolección de residuos sólidos de locales y establecimientos cuyo volumen y peso no exceda de los especificados en la presente ordenanza y los depositados en los contenedores;
- c) Limpieza de terrenos y locales cuyos propietarios se nieguen o resistan a la orden de hacerlo, facturando a su cargo el costo del servicio.

Art. 16.- Horario: La recolección de los residuos sólidos domiciliarios se efectuará en los días y horas que la Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene a través del departamento de desechos sólidos determine para cada sector de la ciudad y parroquias rurales.

Art. 17.- Recipientes, tipos y utilización: en viviendas unifamiliares los recipientes serán de material plástico, metálico o caucho, con tapa y con capacidad entre 0.03 m³ y 0.05 m³ dentro del cual se depositarán los desechos sólidos en una funda plástica biodegradable.

Art. 18.- Contenedores: Se entiende por contenedores, aquel recipiente colectivo de gran capacidad que permita un vaciado de su contenido de forma manual o automática en vehículos diseñados para el efecto; las especificaciones técnicas de los contenedores serán normados por la Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene, mediante el respectivo Reglamento.

Art. 20.- Del uso y mantenimiento de los contenedores: Corresponde a las empresas y/o entidades públicas y/o privadas pertinentes a la limpieza y desinfección de los contenedores después del vaciado de los mismos.

El uso de los contenedores será exclusivo para los residuos que generan las empresas y/o entidades públicas y privadas, excepto materiales de construcción.

Art. 21.- Ubicación de los contenedores: Los contenedores serán ubicados en lugares accesibles que cumplan con la norma técnica de acuerdo con al informe de Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene previo al informe del Departamento de desechos sólidos y que será regulado en el Reglamento.

Art. 22.- Recolección de residuos sólidos domiciliarios: los recipientes que contienen residuos sólidos domiciliarios, se situarán a la espera de los camiones recolectores, en el bordillo de la acera, de acuerdo al horario de recolección establecido por Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene; los recipientes posteriormente deberán ser retirados por sus propietarios en un tiempo de 30 minutos, caso contrario se aplicará la sanción correspondiente.

Art. 25.- De los recicladores: Es obligación de las personas naturales o jurídicas que realicen de labores de reciclaje y/o actividades de acopio de desechos sólidos inorgánicos.

Todos estos artículos fueron obtenidos de la Ordenanza dispuesta por el GAD Municipal de Riobamba

3.5. Colectivo social

3.5.1. Definición del colectivo social

3.5.1.1. Personas – Sociedad

Se conoce como colectivo social a la participación ciudadana y minadores en el manejo de residuos sólidos ya que a su vez pueden contribuir a mejorar la gestión ambiental y a reducir la producción de residuos y sus impactos ambientales. La participación ciudadana es parte fundamental para desarrollar una nueva cultura ambiental (“La participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos urbanos,” 2008)

3.5.1.2. Minadores

Los minadores o recicladores son personas dedicadas aprovechar los desechos sólidos que se pueden reutilizar y obtener de los mismos una remuneración económica (RIVERA, 2009). Siendo los mismos partes de la etapa de la separación y el aprovechamiento de los desechos sólidos.

Es por esto que se indica que, con una adecuada clasificación de los desechos en la fuente, y la disposición en contenedores adecuados dependiendo del tipo de residuo facilita su posterior reciclaje (Sadhvani Alonso, 2015).

3.6. Gestión de Riobamba

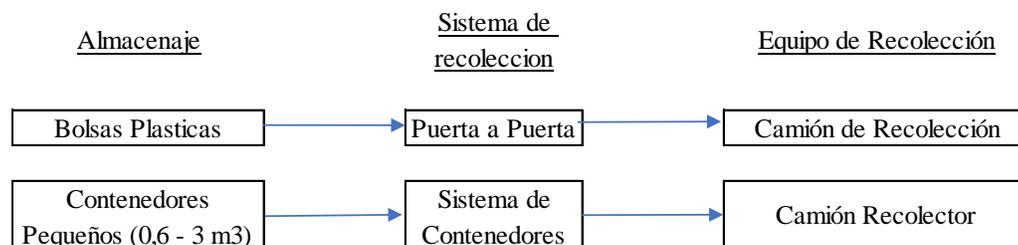


Figura 2 Opciones de almacenamiento temporal, entrega y recolección

El transporte comprende la transferencia de desechos a un lugar de procesamiento o evacuación, existiendo 23 vehículos recolectores de desechos, siendo de 4 características diferentes (Concejo Cantonal, 2014):

- ✓ Vehículo recolector de carga posterior
- ✓ Vehículo recolector carga lateral
- ✓ Vehículo canter
- ✓ Volqueta de apoyo



Figura 3 Vehículo recolector de carga lateral
Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017b)



Figura 4 Vehículo recolector de carga posterior
Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017b)



Figura 5 Vehículo canter
Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017b)



Figura 6 Volqueta de apoyo
Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017b)

3.6.1. Ubicación de los contenedores

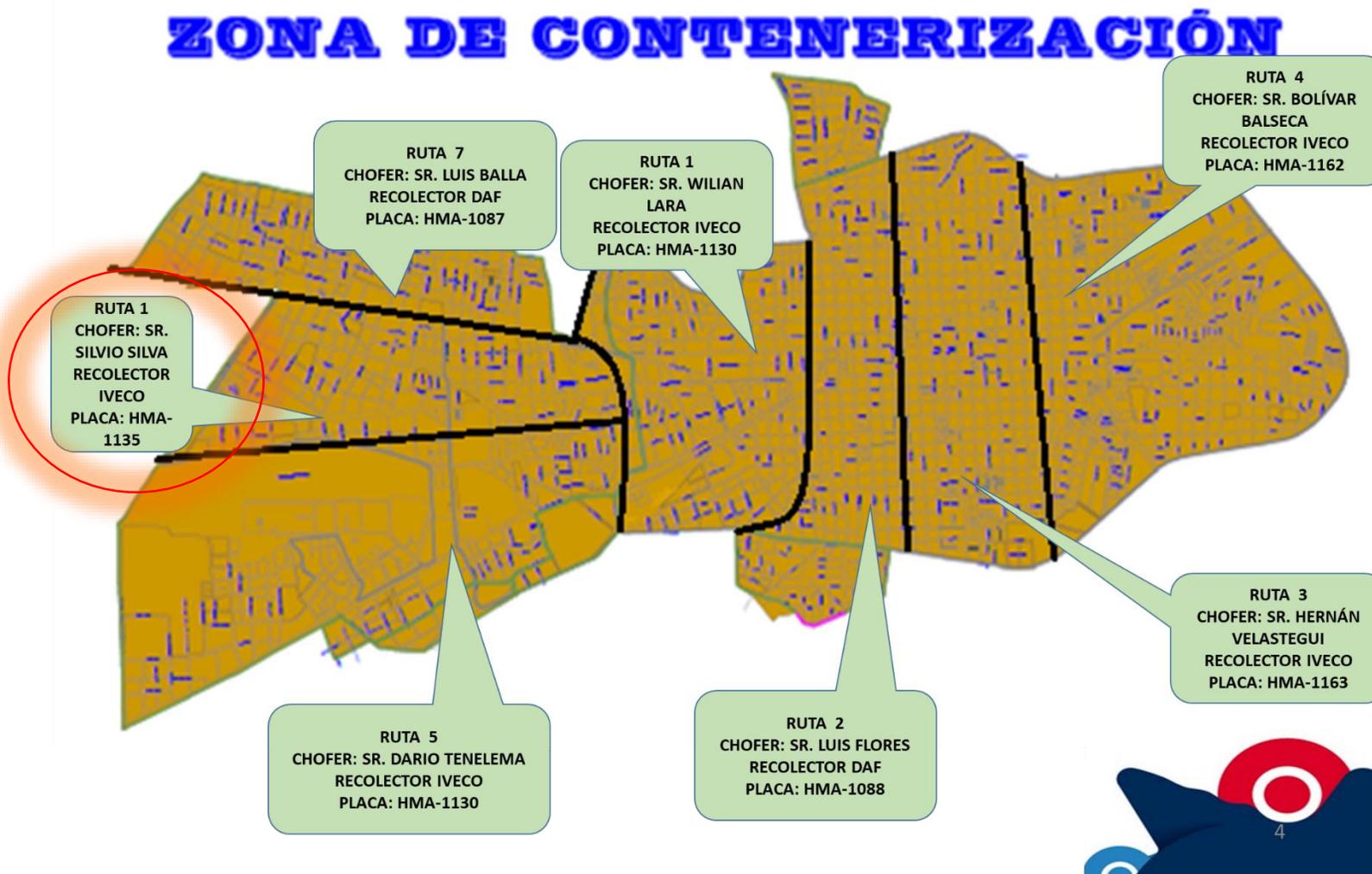


Figura 7 Zona de contenerización

Fuente: Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene de Riobamba

En la Figura 7 contempla la zona de contenerización de la ciudad de Riobamba, la cual fue dispuesta por la Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene de Riobamba y el Departamento de Desechos Sólidos, en esta Figura se encuentra delimitada con un círculo rojo nuestra área de estudio que contempla la Ruta #1.

Todas estas etapas conllevan a que todos los desechos sólidos generados en el Cantón Riobamba sean depositados en el vertedero ubicado en San Jerónimo de Porlón siendo esta la disposición final (Concejo Cantonal, 2014).

Este manejo incorporado de los desechos sólidos tiene involucrado varios elementos técnicos funcionales destacando la economía del Municipio para lograr un proyecto sostenible dentro de la normativa legal vigente como son: el Plan Nacional de Desarrollo Todo una Vida, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Riobamba.

4. METODOLOGÍA

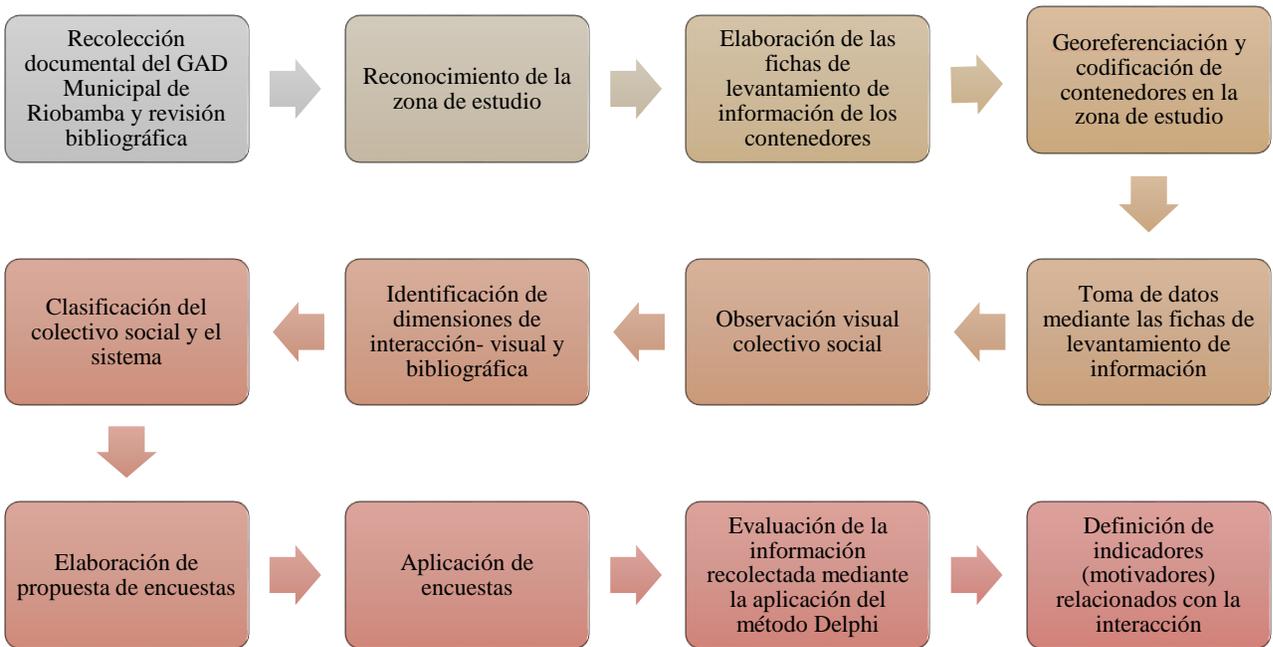


Figura 8 Diagrama de la Metodología de la investigación

Para el desarrollo de la presente investigación, se realizó una recolección documental en el municipio y una revisión bibliográfica que permitió definir claramente los indicadores a evaluar en el sistema, también se tomó en cuenta las bases de datos correspondientes a ACSE (American Society of Civil Engineers), Scopus, Papers relacionados al tema, Sitios web del GADM Riobamba, Plan de Desarrollo y Ordenamiento del Cantón Riobamba, Plan Nacional de Desarrollo Todo una Vida, entre otros. Como resultado de esta revisión se propone el siguiente modelo conceptual de la interacción entre la respuesta social y el sistema de manejo de desechos sólidos.



Figura 9 Modelo conceptual de la interacción entre la respuesta social y el sistema de manejo de desechos sólidos

Para analizar la interacción entre la respuesta social ante la aplicación de los componentes técnicos de un sistema de manejo de desechos sólidos se tomó en cuenta 5 barrios de la ciudad como son: Ciudadela Cemento Chimborazo, Álamos I y II, Las Retamas y Auto modelo Norte (Ver figura 10). Que constituyeron la muestra de este estudio que se lo realizó en estos barrios debido a que en el periodo 2003-2004 existió un plan piloto de Separación en la Fuente de Desechos Sólidos inorgánicos domiciliarios en Riobamba, para esto existió campañas de concientización con la ciudadanía informando sobre las ventajas, mecanismos para clasificar los desechos, las rutas y horarios de los vehículos recolectores de basura. Según el Ingeniero Carlos Duchi Jefe del Departamento de Desechos Sólidos del GAD Municipal de Riobamba, se proporcionó de 2 contenedores (verde y negro), se vendió los contenedores a un valor de \$17 a cada domicilio para que realicen su respectiva separación en la fuente, la recogida de los desechos orgánicos se los realizaba los días: Lunes, Miércoles y Viernes, mientras que para los desechos inorgánicos se los realizaba los días: Martes y Jueves, este plan obtuvo una buena acogida por parte de la ciudadanía, debido a que en esos barrios la sociedad es de clase alta, el motivo de la

Para identificar el colectivo social se realizó una observación visual durante 2 días en distintos horarios entre las 8 am y 8 pm, con el fin de caracterizar las personas que hacen uso de los contenedores.

Mediante la revisión bibliográfica y por medio de la observación antes mencionada se identificaron las principales dimensiones de interacción entre la respuesta social y el sistema de manejo de desechos sólidos.

Para realizar la interacción partimos de la clasificación del colectivo social (Ver figura 11) los cuales son los minadores y la comunidad, para relacionarlo con la aplicación del sistema de manejo de desechos que son los contenedores, transporte (recolección) y vertedero.

Las dimensiones es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo de lo más general a lo más específico. Las principales dimensiones que se observaron mediante esta revisión antes mencionada son: la clasificación entre desechos orgánicos e inorgánicos, el reciclado conociéndolo como la reutilización del material aprovechable, el uso dependiendo del tipo material para generar ingresos, el depósito de los desechos en fundas plásticas y la expectativa por parte del colectivo social.

Los minadores ayudan con la clasificación de los materiales reciclables (cartón, plástico y lata) esto se realiza antes de la recogida del camión, para posteriormente llevar a los depósitos obteniendo un ingreso económico, estos minadores solo trabajan fuera del sistema (siendo independientes del GAD Municipal de Riobamba) ya que son asociaciones particulares.

Los minadores no dependen de un horario de recogida ya que ellos se encargan de recoger los materiales cuando tengan disponibilidad de tiempo.

Existen otros minadores en el vertedero que se encargan de realizar el mismo trabajo pretendiendo encontrar materiales reciclables los cuales no fueron rescatados por medio de los minadores anteriores.

Del mismo modo la comunidad (vecinos) tiene un rol importante para el sistema de recolección debido si realizan una previa separación de desechos ayudan al sistema a que exista menos volumen de desechos que llegan al contenedor, para que los minadores realicen su respectiva recolección rescatando así materiales reciclables en mejor estado.

Los componentes del sistema se definen como elementos que se relacionan unos con otros, para lograr un objetivo que aportará para la mejora del sistema.

Así mismo en la interacción del sistema intervienen; los contenedores los cuales son útiles para el depósito de los desechos sólidos, la recolección la cual nos permite recolectar y transportar los desechos sólidos al vertedero, así mismo, el vertedero es una técnica para la disposición final de los desechos sólidos domiciliarios, sin causar perjuicio para el ambiente (cubriendo los desechos con tierra para eliminar olores y plagas), sin ocasionar peligros para la salud, bienestar y la seguridad pública.

Para identificar los motivos que mueven al sistema se diseñó las encuestas de 8 preguntas tanto en la primera como en la segunda ronda y se aplicaron a un total de 72 encuestados, tomando como referencia a dos o tres viviendas cercanas a cada contenedor en los horarios de 8 am hasta las 5 pm en los barrios antes mencionados, partiendo de estos datos y con la ayuda del método Delphi se formularon preguntas más específicas en las cuales constan con 9 indicadores.

Para aplicar el método Delphi el cual se basa en la elaboración de un cuestionario que debe contestar cada experto. Una vez analizados los resultados globales, se vuelve a realizar otro cuestionario que deberán contestar los mismos expertos, tras darles a conocer los resultados

obtenidos en la consulta anterior. El proceso puede repetirse varias veces hasta alcanzar cierto nivel de consenso. Finalmente, se elaborará conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos.

Panel de expertos

Para seleccionar el panel de expertos, recurrimos a personas con estudios de post grado en Desechos Sólidos o haya laborado en este tema durante 5 años, (elección popular, directores y jefes de funciones públicas, representantes gremiales, docentes universitarios). Para una información más detallada del panel de expertos seleccionados en los cuales se les aplicó el método DELPHI se presenta en la tabla 1. Codificados por el número de expertos, por motivos de confidencialidad.

Tabla 1 Conformación del Panel de expertos para aplicación del método DELPHI

Nombre	Profesión	Cargo de Elección Popular	Función Pública	Representantes Gremiales	Docentes Universitarios
Experto 1	Ing. Civil		Director de Carrera de Ingeniería Civil 2006-2007 y 2011-2014	Miembro del Directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chimborazo	Docente de la Carrera de Ingeniería Civil - UNACH (1999-presente)
Experto 2	Ing. Ambiental				
Experto 3	Ing. Civil				
Experto 4	Ing. Ambiental MsC.				
Experto 5	Ing. Ambiental				
Experto 6	Ing. Forestal				
Experto 7	Arquitecto MsC en Gestión Ambiental		Ex Director de la Carrera de Arquitectura	Ex presidente del colegio de Arquitectos	Docente de la Carrera de Arquitectura - UNACH
Experto 8	Ing. Civil				

Experto 9	Arquitecto		
Experto 10	Ing. Civil (Diplomado en Desechos Sólidos)		Director de Obras Públicas del GAD en Colta
Experto 11	Ing. Civil (Diplomado en Desechos Sólidos)	Concejales	
Experto 12	Ing. Civil (Diplomado en Desechos Sólidos)		Director de Obras Públicas de Colta y Echeandía
Experto 13	Diplomado en Desechos Sólidos		Docente del Colegio Cap. Edmundo Chiriboga (2013- presente)

Método DELPHI para el estudio de la presente investigación.

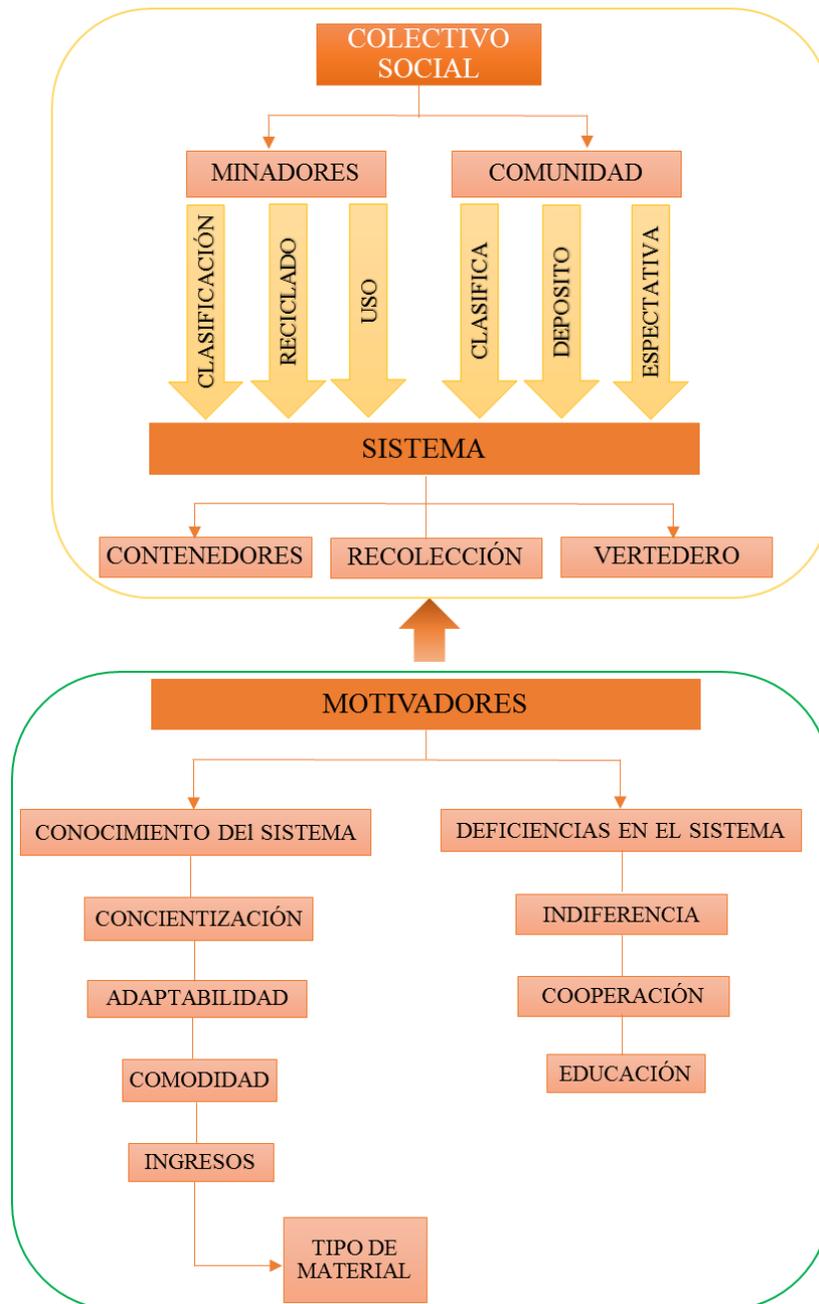
Dentro de la explicación del método se propuso realizar encuestas a los usuarios del sistema en los barrios antes mencionados, con estos resultados se planteó la primera ronda del método Delphi con la ayuda de 13 profesionales afines a la investigación entre ellos Ingenieros Civiles, Ingenieros Ambientales, para basarnos en su opinión sobre el tema a tratar, en su primera ronda constó de 8 preguntas, en las cuales se propusieron 9 indicadores relacionados con la interacción entre la respuesta del colectivo social y la aplicación del sistema técnico de manejo de desechos sólidos, a partir de los resultados de la primera ronda, se descartó el indicador que no tuvo aceptación por parte de los expertos para en la segunda ronda definir la importancia de los indicadores que fueron seleccionados en la primera ronda del Delphi . (Ver Apéndice 2); y, (Ver Apéndice 3).

Determinar una muestra representativa de la caracterización de los desechos sólidos (cartón, papel, plástico, metal, vidrio y orgánicos) que nos permita definir las características cualitativas y cuantitativas de los mismos detallando sus contenidos y propiedades.

5. RESULTADOS

Basado en la metodología antes descrita, la recolección documental del GAD Municipal de Riobamba y la revisión bibliográfica de la interacción entre la respuesta social y la aplicación técnica de un sistema de manejo de desechos sólidos mediante levantamientos de datos tomados en los 5 barrios se obtuvo como resultado lo siguiente:

Síntesis de los resultados del sistema de manejo de desechos solidos



Mediante la búsqueda bibliográfica se obtuvo varias dimensiones en las cuales se descomponen del colectivo social y del sistema de manejo de desechos sólidos.

El colectivo social se compone de los minadores y la comunidad; los minadores (Ver Figura 12), que ayudan con la clasificación de los materiales reciclables (cartón, plástico y lata) esto se realiza antes de la recogida del camión (Ver Figura 14), el mismo que tiene distintos horarios y rutas de recolección que se muestran en la Tabla 2 y Tabla 3, el uso que le dan a estos materiales reciclables son llevarlos a los depósitos obteniendo un ingreso económico (Ver Figura 13), estos minadores solo trabajan fuera del sistema ya que son asociaciones particulares, mientras tanto la comunidad tiene un rol importante para el sistema de recolección debido si realizan una previa separación de desechos ayudan al sistema a que exista menos volumen de desechos que llegan al contenedor (Ver Figura 11), para que los minadores realicen su respectiva recolección rescatando así materiales reciclables en mejor estado.

Así mismo en la interacción del sistema intervienen; los contenedores los cuales son útiles para el depósito de los desechos sólidos, la recolección la cual nos permite recolectar y transportar los desechos sólidos al vertedero (Ver Figura 15), esta es una técnica para la disposición final de los desechos sólidos, sin causar perjuicio para el ambiente, sin ocasionar peligros para la salud, bienestar y la seguridad pública.



Figura 11 Contenedor tipo fijo



Figura 12 Minador (reciclador)



Figura 13 Depósito de material reciclado



Figura 14 Camión Recolector de Carga Lateral



Figura 15 Disposición Final (Vertedero San Jerónimo de Porlón)

Tabla 2 Rutas y Horarios para la recolección del sistema de carga lateral

RUTA # 1			
DÍAS DE RECOLECCIÓN	HORARIO	CALLES	RESPONSABLES
LUNES A SÁBADO	Lunes: 04H00 Martes: 08H00 Miércoles: 17H00 Jueves: 17H00 Viernes: 17H00 Sábado: 17H00	Desde la Av. La Prensa la calle Carabobo y de Circunvalación a Circunvalación	Chofer: Wilian Lara

Fuente: Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene de Riobamba

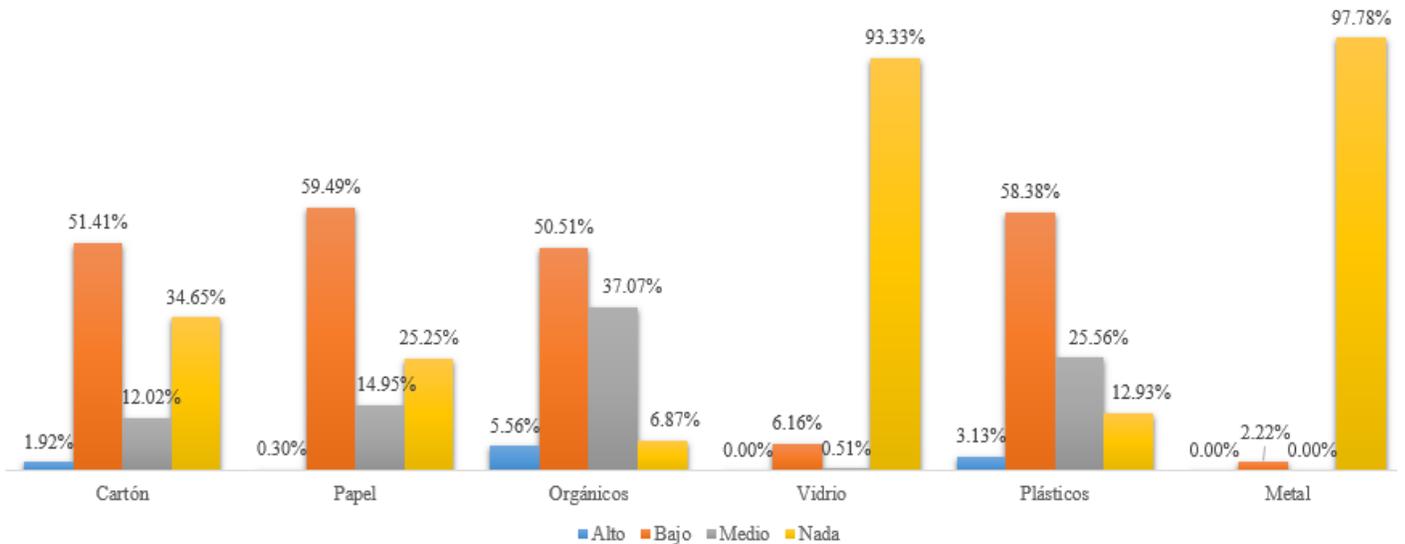
Tabla 3 Horario de limpieza de contenedor

LAVACONTENEDOR N° 2			
DÍAS DE RECOLECCIÓN	HORARIO	CALLES	RESPONSABLES
LUNES A VIERNES	8 horas a partir del inicio de ruta del Recolector de Carga Lateral de acuerdo a cada ruta.	Rutas 1, 5, 6 y 7	Chofer: Sr. Odino Rodríguez RECOLECTOR IVECO: HMA-1140

Fuente: Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene de Riobamba

Caracterización de desechos sólidos domiciliarios.

Porcentajes según el tipo de desechos



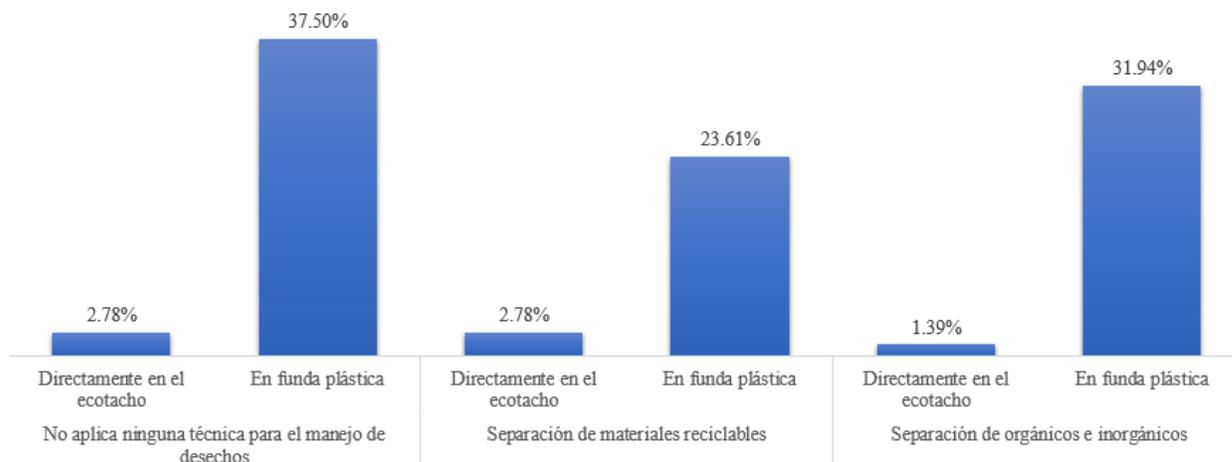
Al finalizar las fichas de levantamientos tomados los 30 días calendario y en horario de 12:00 pm, se pudo realizar la caracterización de los desechos sólidos domiciliarios en el cual predomina los orgánicos con 5.56% en índice alto seguido del papel y el plástico con 14.95% y 25.56% respectivamente, con índice medio. Esta caracterización se la realizó con el fin de obtener qué material reciclable predomina existiendo así la presencia de recicladores en la zona para su venta con el fin de generar ingresos dependiendo del tipo de material.

INTERACCIONES FORMULADAS

Estas interacciones se las realizaron con el fin de examinar como interacciona la respuesta social ante la aplicación técnica de un sistema de manejo de desechos sólidos. Mediante encuestas aplicadas en la primera y segunda ronda que se realizó al colectivo social. A continuación, se presentan las interacciones formuladas:

Interacción N° 1

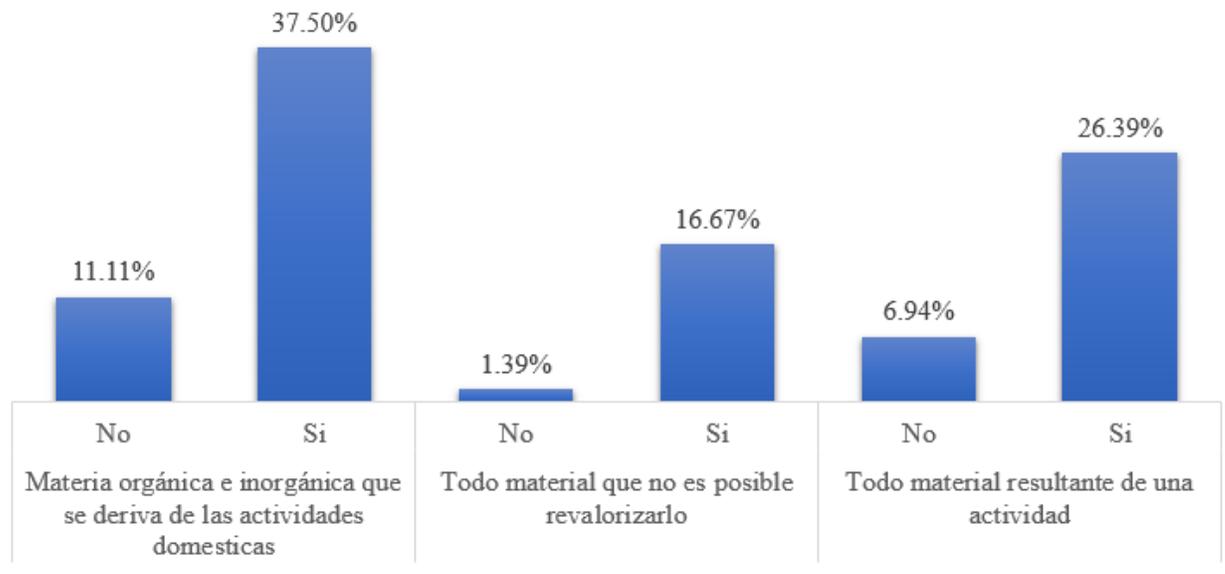
- ✓ ¿Cómo acostumbra a manejar los desechos sólidos en su domicilio?
- ✓ ¿Cómo deposita la basura en los contenedores?



El colectivo social en su mayoría deposita sus desechos en fundas plásticas (93.05%), situación que también se pudo evidenciar en el levantamiento de información en campo, sin embargo, el porcentaje de quienes no aplican ninguna técnica para el manejo de sus desechos es mayor a la tercera parte de la población encuestada, esta da motivo a los recicladores que recuperan materiales a que rompan las fundas depositadas en los contenedores en busca de material recuperable.

Interacción N° 2

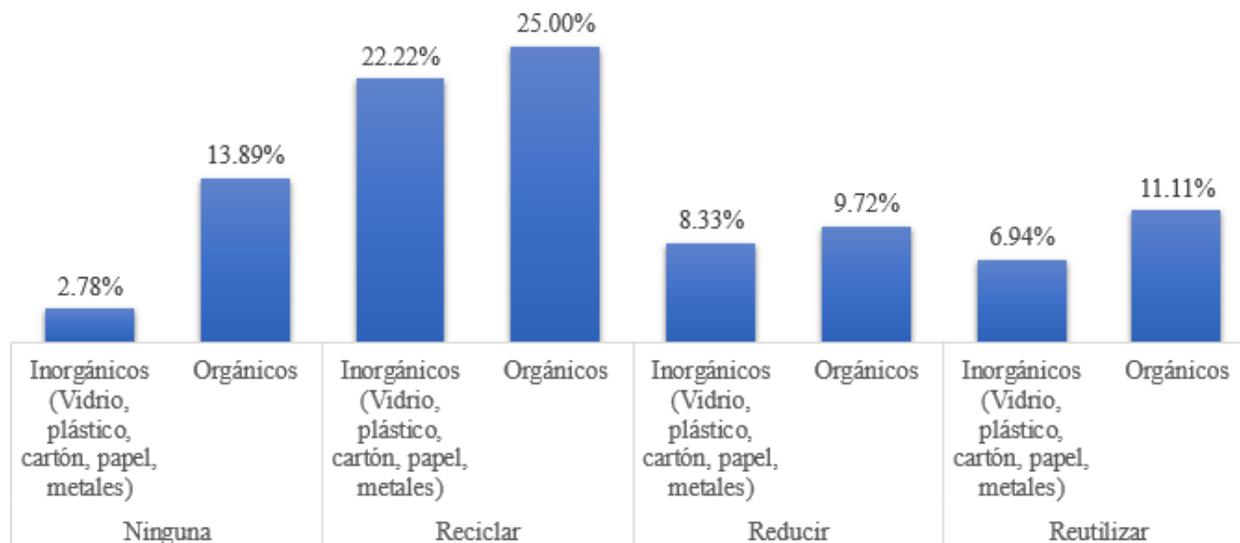
- ✓ ¿Qué entiende por desechos sólidos?
- ✓ ¿Existe una diferencia entre desecho sólido y basura?



Se aprecia que la población encuestada en su mayoría (80.56%) si tiene identificado lo que corresponde a desechos sólidos representado como “todo material resultante de una actividad” en su mayoría y “derivadas de las actividades domésticas”, a la vez se visualiza que el colectivo diferencia entre desechos sólidos y basura, sin embargo los mismos no son clasificados y a su vez son depositados en contenedores de manera general esto se debe a la falta de conocimiento sobre el funcionamiento del sistema y de las actividades de reciclaje existentes .

Interacción N° 3

- ✓ ¿Cuál de las siguientes técnicas utiliza usted para reducir los desechos sólidos en su hogar?
- ✓ ¿Qué material es el que más genera entre sus desechos sólidos domiciliarios?

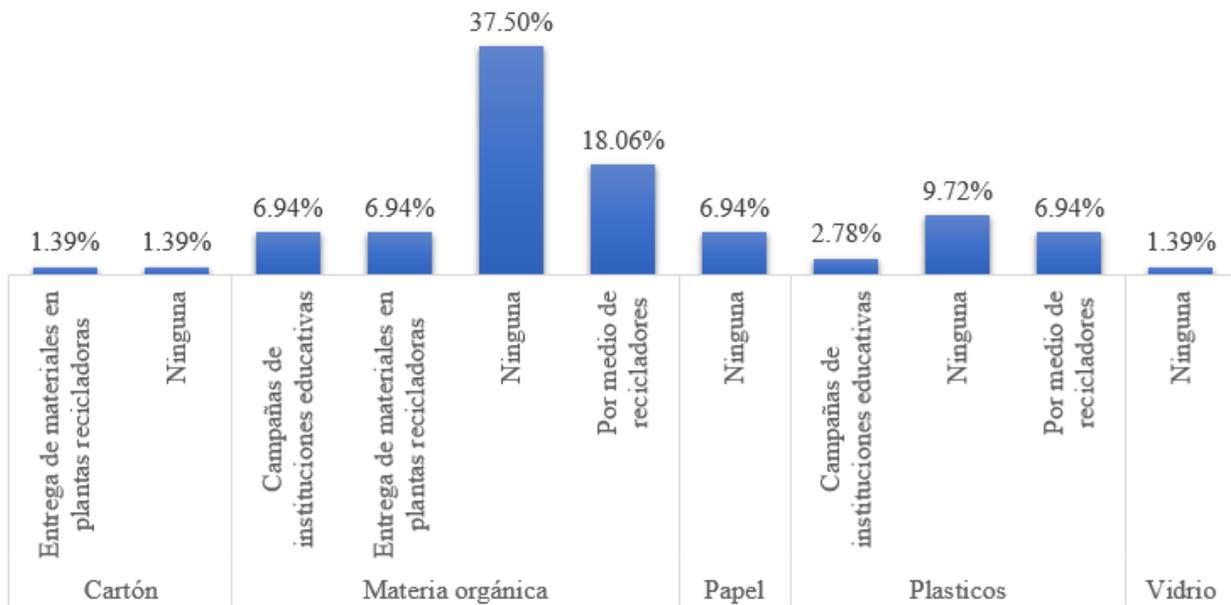


Es claro que mayoritariamente el colectivo social indica que realiza alguna técnica para reducir la generación de desechos sólidos, siendo la más indicada la técnica de reciclaje que comprende al 47.22% del total de los encuestados, sin embargo cabe destacar que los desechos potencialmente recuperables son menores a la mitad de los desechos generados por la ciudadanía, además que se pudo visualizar en los contenedores la presencia de elementos recuperables en cantidades mayores a las esperadas por la información proporcionada en las encuestas por lo que se puede creer que las técnicas no se las aplica adecuadamente.

Esta información esta evidenciada en la ficha técnica de levantamiento de los contenedores donde se puede apreciar que los desechos orgánicos son los que más prevalecen dentro de los mismos. (Ver Anexo 2).

Interacción N° 4

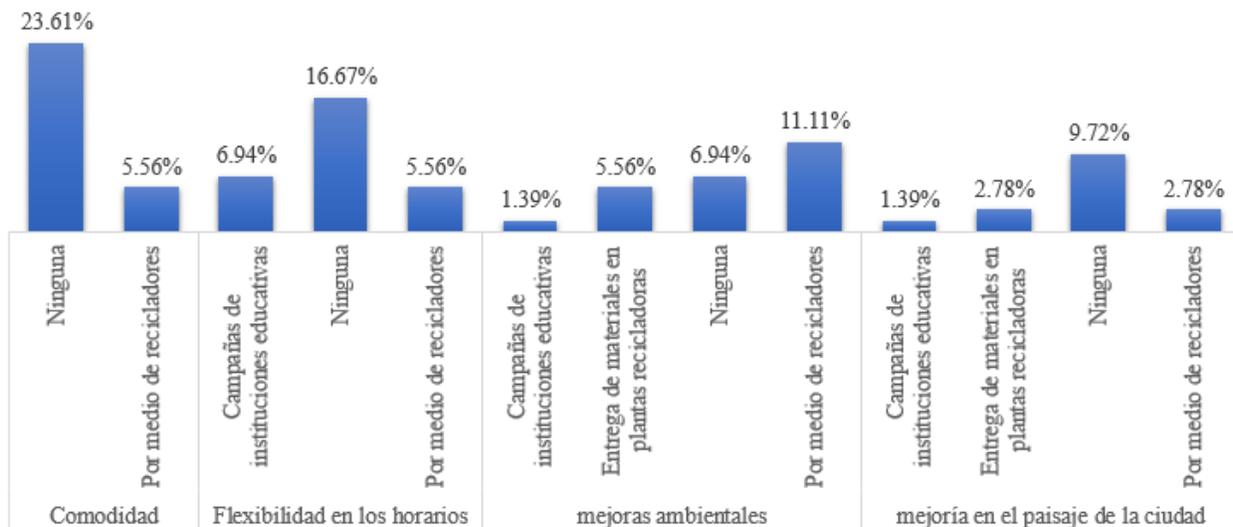
- ✓ La mayor cantidad de desechos que deposita en los contenedores son:
- ✓ De las siguientes cual es la actividad que utiliza para reciclar



Si bien ya se pudo evidenciar anteriormente la materia orgánica con un 37.50% del total es la que sobresale en cuanto al tipo de desechos arrojados a los contenedores. Se destaca la cantidad de los materiales plásticos entre los materiales inorgánicos, así también se evidencia que se un alto porcentaje (mayor al 50%) indica que no realiza técnicas de reciclaje, y quienes lo aplican prefieren realizarlo por medio de la ayuda de una persona encargada de reciclar quien será la que retire los desechos de cada uno de los hogares facilitando así el tratamiento de los mismos y dando un mejor uso y servicio a los contenedores.

Interacción N° 5

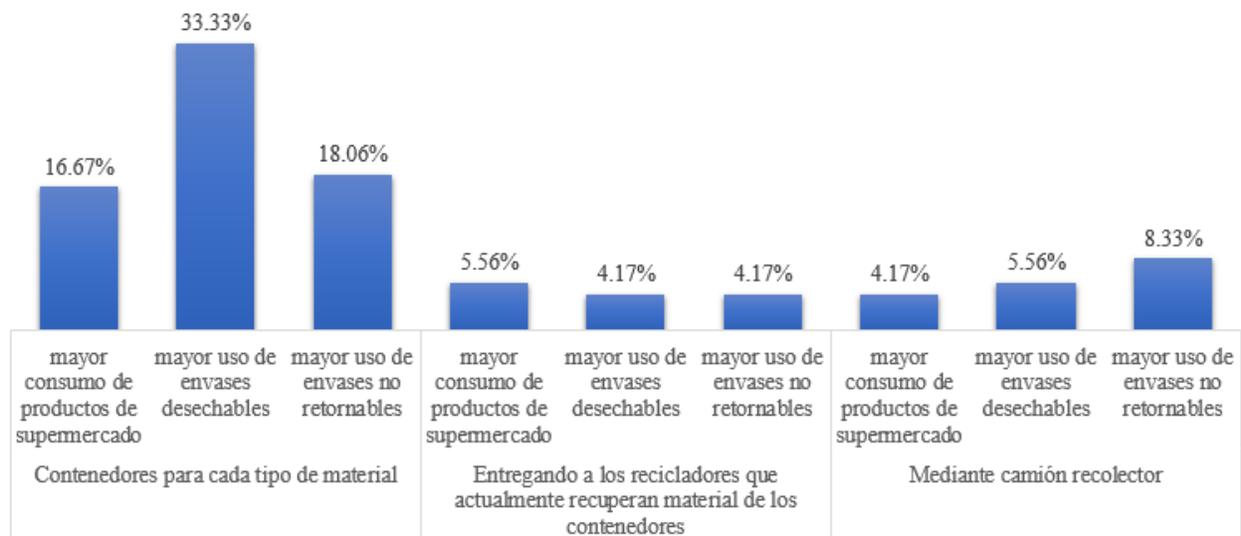
- ✓ ¿Cuál considera la mayor ventaja del sistema de recolección por medio de contenedores?
- ✓ De las siguientes cual es la actividad que utiliza para reciclar



La mayor preferencia del colectivo es la comodidad y la flexibilidad en los horarios (58.34%) que obtiene la sociedad al tener al alcance de sus manos un contenedor para depositar sus desechos sólidos, sin embargo el 56.94% de los encuestados no aplican ninguna técnica para reciclar complicando así funcionamiento del sistema de contenedores y el trabajo de los recicladores, una fracción de los encuestados coincide que dentro de las ventajas destaca las mejoras ambientales en donde una representativa quinta parte de los colectivos encuestados indican que realizan algunas actividades de reciclaje ya sea entregando materiales a plantas recicladoras, a recicladores o apoyando a campañas de instituciones educativas.

Interacción N° 6

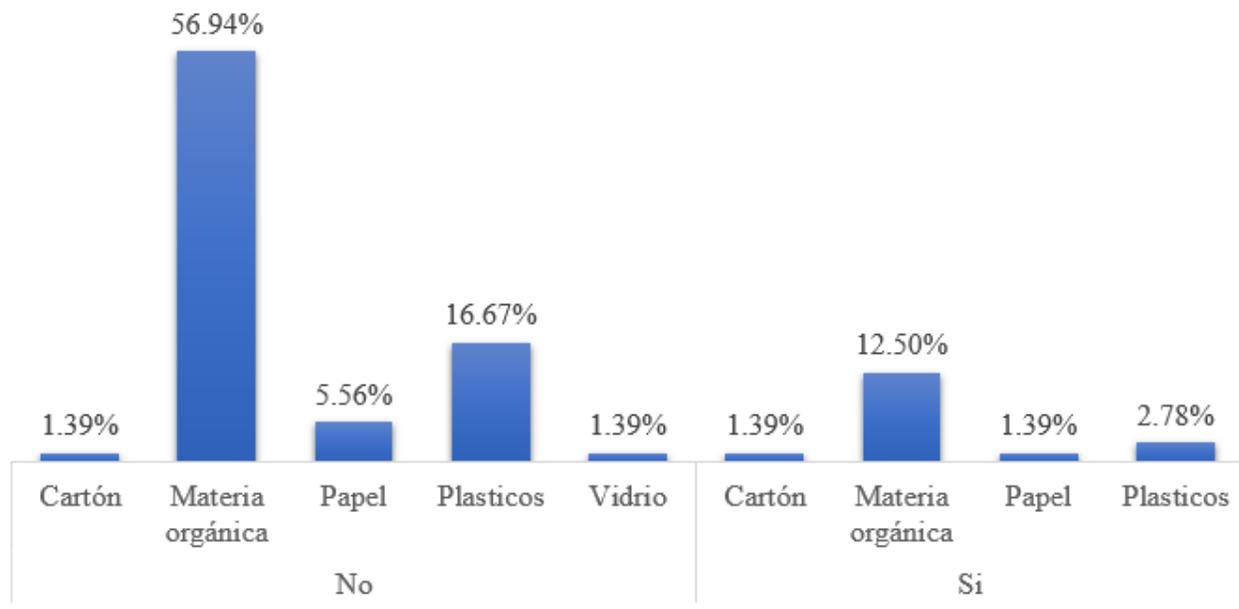
- ✓ ¿Cómo cree usted que se debería complementar a la separación de los materiales reciclables en los hogares de la ciudad?
- ✓ ¿Cuál cree usted que sería la principal barrera que impide la reducción de materiales inorgánicos?



Como resultado se obtiene que más de la mitad de la sociedad encuestada (68.06%) se pronuncia que al existir contenedores para cada tipo de material ayudaría a un correcto reciclaje de los desechos sólidos ya que hoy en día la sociedad ha optado por hacer un mayor uso de materiales como envases desechables, productos de supermercado de uso rápido, facilitando su vida diaria que están contribuyendo a una mayor formación de desechos los cuales al no tener un método correcto de clasificación y disposición están afectando al sistema de reciclaje.

Interacción N° 7

- ✓ ¿Conoce de la existencia de la asociación de recicladores, quienes recolectan materiales reciclables puerta a puerta los fines de semana?
- ✓ La mayor cantidad de desechos que deposita en los contenedores son



Dentro de las encuestas un 81.95% de la sociedad no conoce la existencia de la asociación de recicladores lo que da lugar a que cerca de una cuarta parte del colectivo encuestado no sepa qué hacer con los materiales potencialmente reciclables que generan y en muchos casos estos ingresen al sistema de contenedores. De las personas que conocen de la existencia de la asociación de recicladores, se tiene un valor apenas superior al 5% del colectivo encuestado.

A partir de los resultados de la primera ronda y segunda ronda de encuestas al colectivo social se definió la importancia de los indicadores (motivadores) siguientes, que fueron seleccionados en la primera y segunda ronda del Delphi:

- ✓ Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- ✓ Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- ✓ Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- ✓ Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- ✓ Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)
- ✓ Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- ✓ Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- ✓ Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)

Un indicador adicional son los ingresos que generan los minadores a partir del tipo de material reciclable debido a que sin este indicador no existirían minadores, por este motivo se tomó este indicador como adicional.

MÉTODO DELPHI

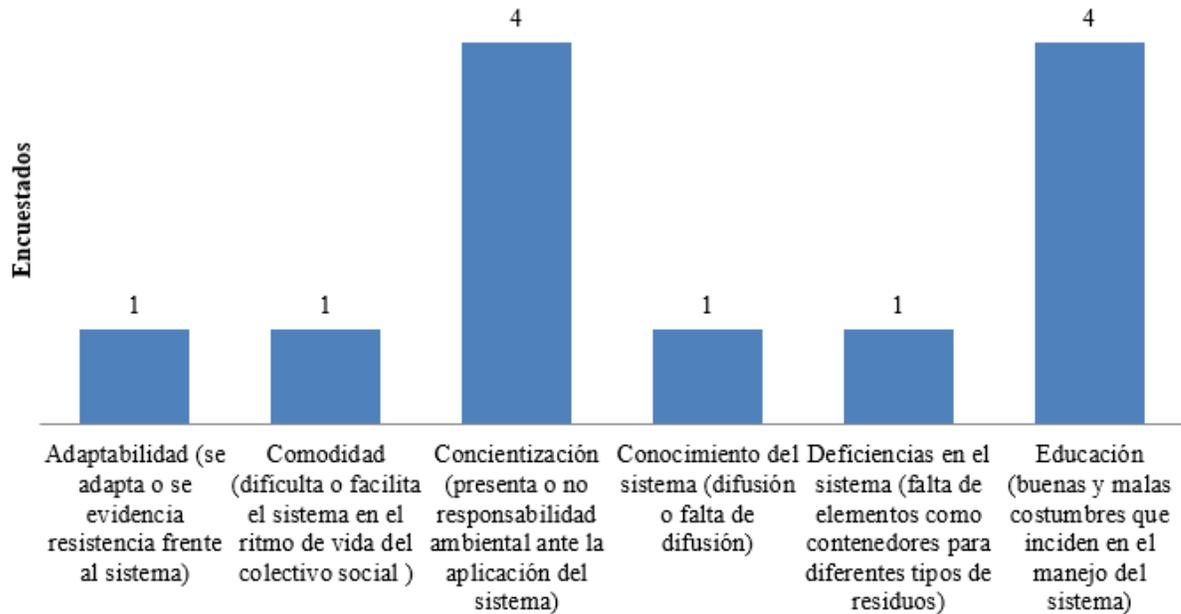
Primera Ronda

Pregunta N° 1

El colectivo social en su mayoría deposita sus desechos en fundas plásticas (93.05%), situación que también se pudo evidenciar en el levantamiento de información en campo, sin embargo, el porcentaje de quienes no aplican ninguna técnica para el manejo de sus desechos es

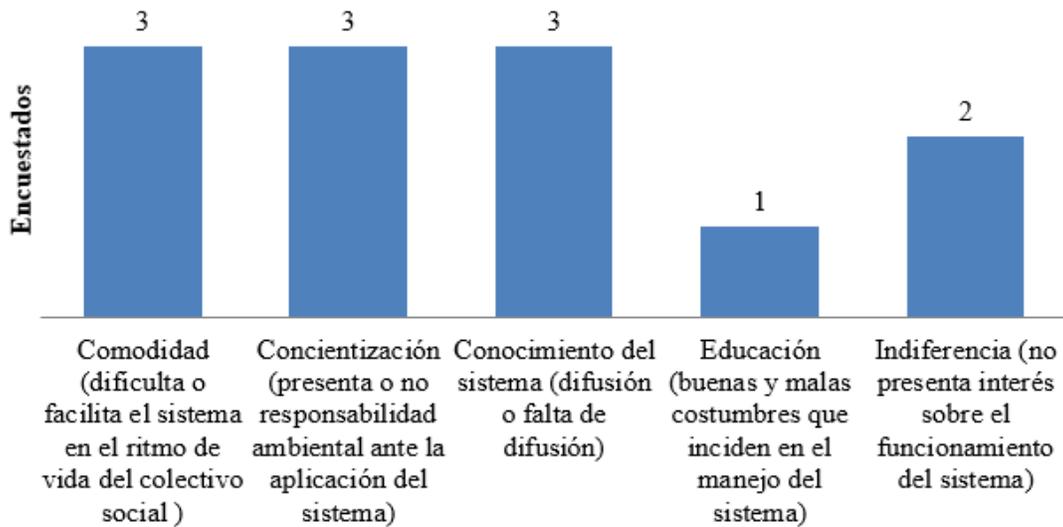
mayor a la tercera parte de la población encuestada, esto da motivo a los recicladores que recuperan materiales a que rompan las fundas depositadas en los tachos en busca de material recuperable.

¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



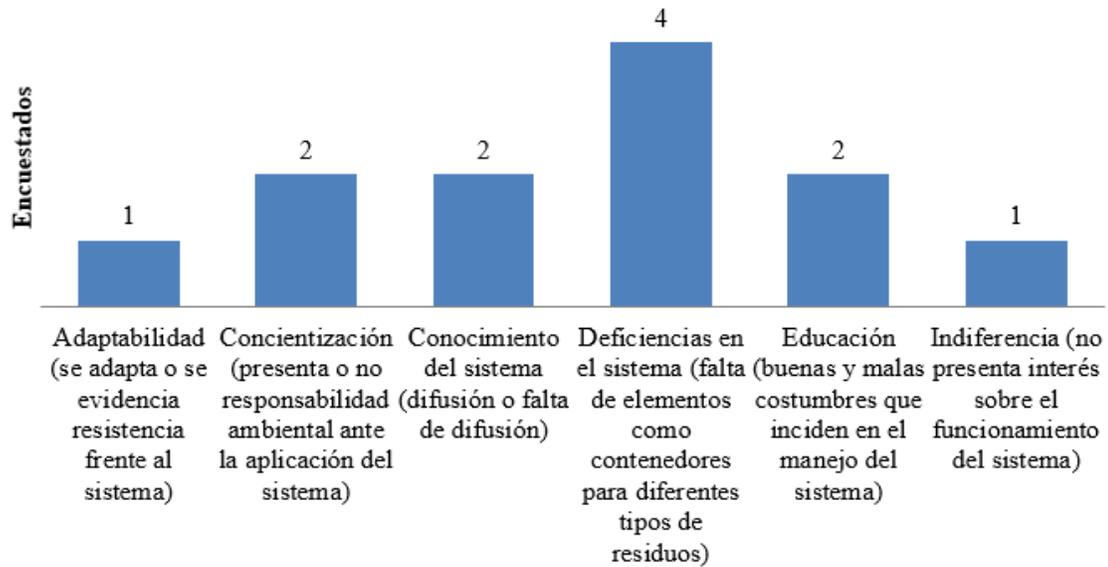
Pregunta N° 2

Se aprecia que la población encuestada en su mayoría (80.56%) si tiene identificado lo que corresponde a desechos sólidos representado como “todo material resultante de una actividad” en su mayoría y “derivadas de las actividades domésticas”, a la vez se visualiza que el colectivo diferencia entre desechos sólidos y basura, sin embargo los mismos no son clasificados y a su vez son depositados en contenedores de manera general esto se debe a la falta de conocimiento sobre el funcionamiento del sistema y de las actividades de reciclaje existentes . ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



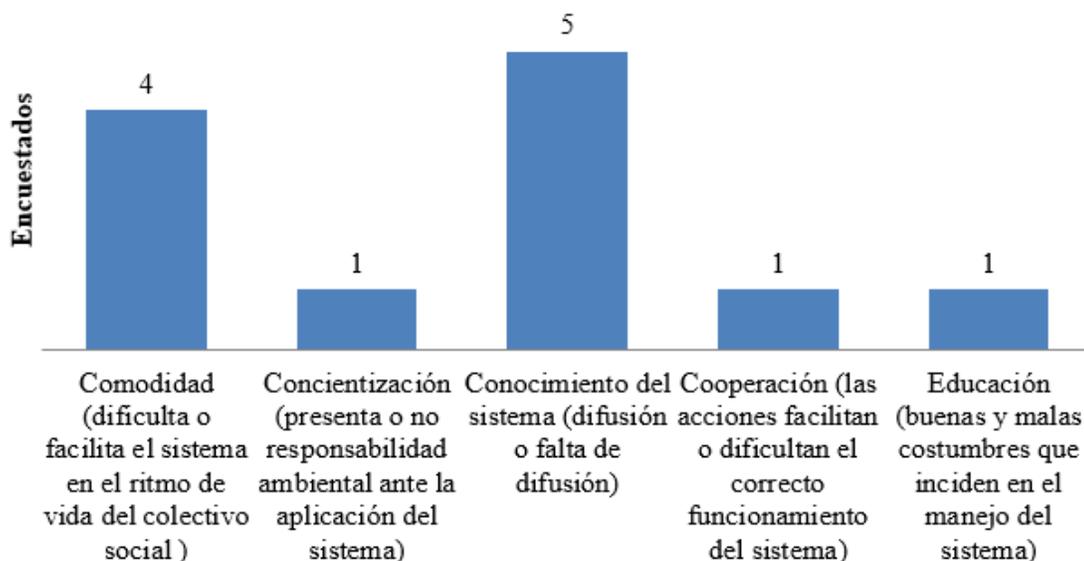
Pregunta N° 3

Es claro que mayoritariamente el colectivo social indica que realiza alguna técnica para reducir la generación de desechos sólidos, siendo la más aplicada la técnica de reciclaje que comprende al 47.22% del total de los encuestados, sin embargo cabe destacar que los desechos potencialmente recuperables son menores a la mitad de los desechos generados por la ciudadanía, además que se pudo visualizar en los contenedores la presencia de elementos recuperables en cantidades mayores a las esperadas por la información proporcionada en las encuestas por lo que se puede creer que las técnicas no se las aplica adecuadamente. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



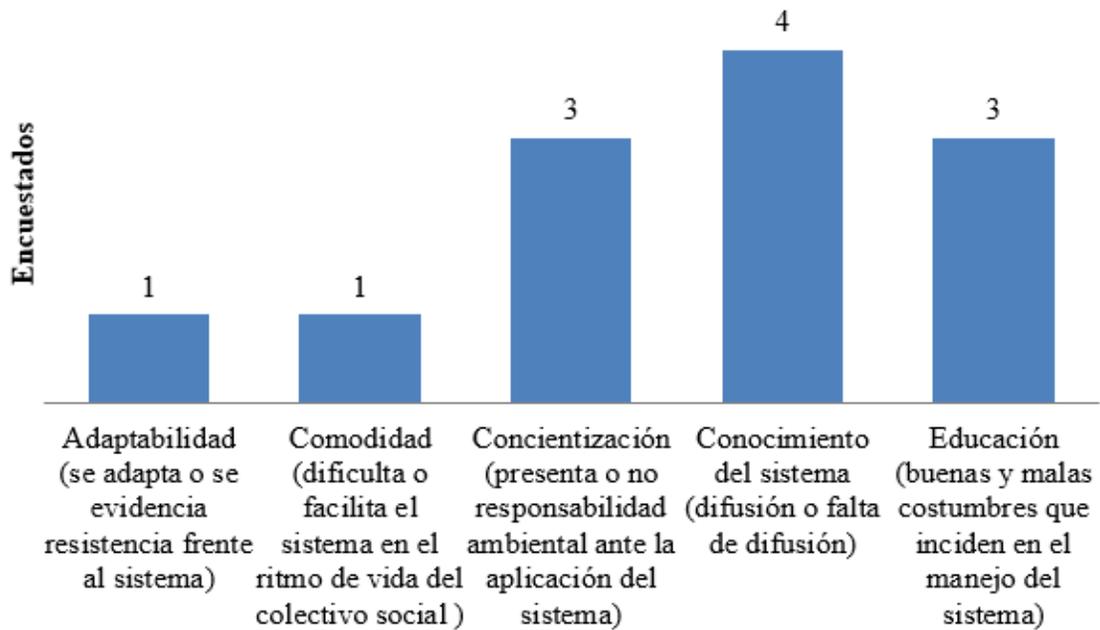
Pregunta N° 4

Si bien ya se ha podido ver anteriormente la materia orgánica con un 37.50% del total es la que sobresale en cuanto al tipo de residuos arrojados a los contenedores. Se destaca la cantidad de los materiales plásticos entre los materiales inorgánicos, así también se evidencia que se un alto porcentaje (mayor al 50%) indica que no realiza técnicas de reciclaje, y quienes lo aplican prefieren realizar por medio de la ayuda de una persona encargada de reciclar quien será la que retire los residuos de cada uno de los hogares facilitando así el tratamiento de los mismos y dando un mejor uso y servicio a los contenedores. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



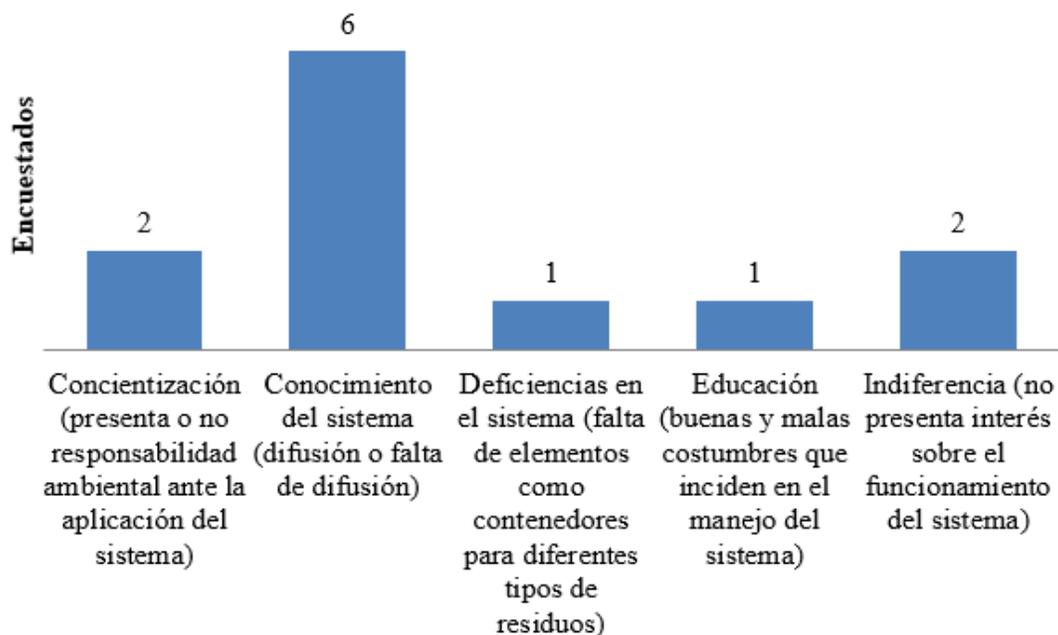
Pregunta N° 5

La mayor preferencia del colectivo es la comodidad y la flexibilidad en los horarios (58.34%) que obtiene la sociedad al tener al alcance de sus manos un contenedor para depositar sus desechos sólidos, sin embargo el 56.94% de los encuestados no aplican ninguna técnica para reciclar complicando así funcionamiento del sistema de contenedores y el trabajo de los recicladores, una fracción de los encuestados coincide que dentro de las ventajas destaca las mejoras ambientales en donde una representativa quinta parte de los colectivos encuestados indican que realizan algunas actividades de reciclaje ya sea entregando materiales a plantas recicladoras, a recicladores ambulantes o apoyando a campañas de instituciones educativas. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



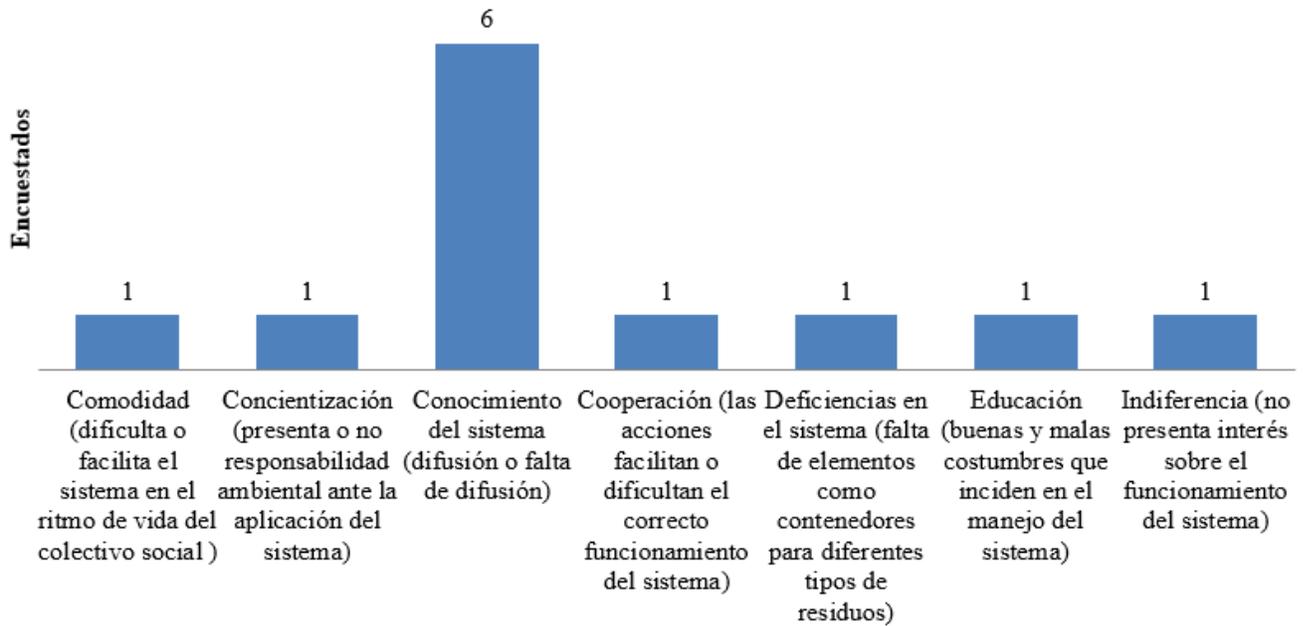
Pregunta N° 6

Se ha obtenido que más de la mitad de la sociedad encuestada (68.06%) se pronuncia que al existir contenedores para cada tipo de material ayudaría a un correcto reciclaje de los desechos sólidos ya que hoy en día la sociedad ha optado por hacer un mayor uso de materiales como envases desechables, productos de supermercado de uso rápido, facilitando su vida diaria que están contribuyendo a una mayor formación de desechos los cuales al no tener un método correcto de clasificación y disposición están afectando al sistema de reciclaje. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



Pregunta N° 7

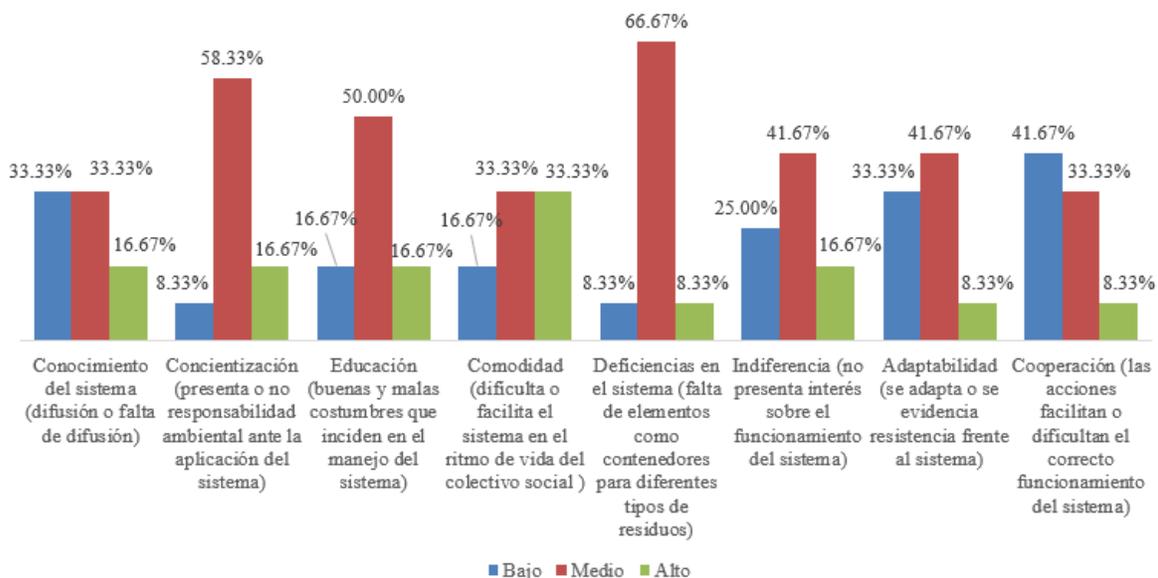
Dentro de las encuestas un 81.95% de la sociedad no conoce la existencia de la asociación de recicladores lo que da lugar a que cerca de una cuarta parte del colectivo encuestado no sepa qué hacer con los materiales potencialmente reciclables que generan y en muchos casos estos ingresen al sistema de contenedores. De las personas que conocen de la existencia de la asociación de recicladores, se tiene un valor apenas superior al 5% del colectivo encuestado. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?



Una vez aplicado el método Delphi a los expertos en la primera ronda (Ver Apéndice 4), se consideraron aquellos indicadores que alcanzaron más del 10% de las respuestas para así poder definir finalmente los indicadores que inciden en el comportamiento social técnico del sistema mediante la aplicación de la segunda ronda del este método (Ver Apéndice 5).

Segunda Ronda

Indique cual será la incidencia de los siguientes indicadores respecto a la respuesta social frente a la aplicación de un sistema de manejo de desechos sólidos.



Todo este sistema de manejo de desechos sólidos no funcionaría sin los indicadores (motivadores) antes descritos.

Una vez finalizado la segunda ronda con el 83.33% de expertos (10 personas) se obtuvo como resultado que el indicador (motivador) que más predomina es la comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social), teniendo un nivel de servicio del sistema medio-alto debido a que una tercera parte de los expertos (33.33%) dicen que el índice es alto y otra tercera parte (33.33%) dice que es medio.

6. DISCUSIÓN

La finalidad de esta investigación fue identificar y determinar cuáles fueron los indicadores clave que estarían afectando al sistema de gestión de desechos sólidos planteados dentro de la ciudad de Riobamba, se conoce que no ha disminuido el volumen de basura que llega al relleno sanitario (vertedero) debido a que no ha variado la manera de recolectar y clasificar los desechos sólidos en los domicilios (Chamba, 2011).

Toda esta información se pudo recolectar empleando fichas para la recolección de datos de los contenedores y encuestas a la ciudadanía las mismas que se evaluaron con la ayuda de expertos mediante la aplicación del método DELPHI donde obtuvimos resultados desde otro punto de vista más técnico y especializado. La actividad recomendada antes del reciclaje es la separación en la fuente ya que podemos recuperar los materiales en mejores condiciones de calidad aumentando su valor económico (Briganti, Diaz y Vergara 2003. p12).

Según la Ordenanza que regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, en el Art. 17 se refiere a los recipientes en viviendas unifamiliares que deberán ser de material plástico, metálico o caucho en los cuales se depositarán los desechos sólidos en una funda plástica biodegradable. Ciertamente se pudo evidenciar mediante las encuestas que la mayoría del colectivo social si cumple con esta Ordenanza. Por el contrario, una tercera parte de encuestados no aplican ninguna técnica para el manejo de los desechos sólidos afectando totalmente al sistema ya que como mencionamos muchas personas dedicadas a la tarea del reciclaje deben romper las bolsas plásticas en busca de algún material que sea reutilizable o a su vez reciclable, como indicador sobresale la comodidad del usuario ya que de aquí dependerá si se dificulta o se facilita el sistema de gestión de desechos.

Con toda la información recolectada se han analizado varios de los indicadores dentro del sistema, para como resultante obtener que en la mayoría del colectivo social existe un notable desconocimiento del sistema ya sea por falta de difusión u otro tipo de circunstancia, también se debe a la adaptabilidad de cada persona a como le resulte más fácil manejar sus desechos orgánicos, tal como nos dice Altmann, Beirute, & Aravena, (2007) que este problema de desechos sólidos depende del desconocimiento del sistema, adaptabilidad.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Es notable las falencias dentro del sistema de recolección por contenedores ya que al realizar un monitoreo en los contenedores del sector a ser estudiado, se observó que un índice elevado que no realiza ningún tipo de tarea para reciclar sus desechos sólidos optando por arrojarlos utilizando bolsas plásticas directamente a los contenedores, todo esto se ve afectado una vez que los recicladores intervienen en los contenedores y destruyen estas bolsas en busca de algún material reciclable impidiendo el correcto funcionamiento del contenedor.

Al obtener los resultados del método Delphi con los expertos antes descritos se puede decir que el indicador con mas incidencia respecto a la respuesta social frente a la aplicación de un sistema de manejo de desechos sólidos es la comodidad ya que tiene un impacto medio-alto.

Para que el sistema funcione se propone investigar nuevas metodologías y técnicas en mercados debido a que existe más materia orgánica y esto hace que funcione el sistema correctamente. Se podrá realizar fuera de la ciudad de Riobamba para obtener nuevos resultados puntuales basándose en investigaciones ya realizadas por otras instituciones.

7.2. Recomendaciones

Manejar dentro nuestros hogares un proceso de reciclaje el cual conste en separar los residuos orgánicos de los inorgánicos según se vayan generando, esto se puede lograr al utilizar un mínimo de dos distintos recolectores como bolsas plásticas de distintos colores para cada material a desechar y así tenerlos identificados.

Una vez recolectada cierta cantidad apreciable de material reciclable los usuarios podrán recurrir a lugares de acopio donde pueden beneficiarse con la disminución de impuestos Municipales siempre y cuando el GAD Municipal de Riobamba se comprometa a brindar estos

beneficios a la comunidad para obtener una mayor aceptación del sistema de manejo de desechos sólidos.

Aprovechar al máximo los materiales antes de ser desechados de ser posible reutilizarlos varias veces o darles otra función diferente para la que fue adquirida.

Dentro de la municipalidad de la ciudad de Riobamba, permitir un seguimiento de los planes de gestión del tratamiento de material sólido sin importar la discontinuidad y diferencias políticas.

Trabajar de mejor manera en el tema del desconocimiento de la población en la forma de cómo tratar los desechos sólidos por medio de charlas y campañas educativas sobre las técnicas y procedimientos para un óptimo reciclaje.

Para finalizar esta investigación se recomienda al GAD Municipal de Riobamba que actualice y realice una mejora en las Ordenanzas que regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba debido a que nos manifiesta que existen reglamentos, sin embargo, en la Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene nos manifiestan que no existe dichos reglamentos.

8. REFERENCIAS

- Altmann, J., Beirute, T., & Aravena, F. R. (2007). La Problemática De Los Residuos Sólidos Urbanos En América Latina Y El Caribe. *Crisis*, 36–47. Retrieved from [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9C18EFC338681F1C05257EF2005E8318/\\$FILE/la_problematika_de_los_residuos_solidos_urbanos_america_latina.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9C18EFC338681F1C05257EF2005E8318/$FILE/la_problematika_de_los_residuos_solidos_urbanos_america_latina.pdf)
- Concejo Cantonal. (2014). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN RIOBAMBA 2015-2030.
- Consejo Cantonal - Riobamba 2014-2019. (2017). Plan de Desarrollo y Ordenamiento del cantón Riobamba 2015 - 2030. Retrieved April 26, 2017, from https://issuu.com/ramirovallejo/docs/plan_de_desarrollo_2015-2030
- Goicochea-Cardoso, O. C. (2015). Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba. *Ingeniería Industrial*, 36(3), 263–274.
- La participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos urbanos. (2008), 23–24.
- Mejía, C. A. Z. (2009). Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: Sistemas de caja fija (SCF). *Ingeniería e Investigación*, 29(2), 119–126.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017a). Manual de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos, 1–60. Retrieved from <http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/03-Recolección-y-Transporte-RS.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017b). Manual de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos, 1–60.
- Redrobán Paredes, M. C. (2013). *EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA RIVERA DEL*

CANTÓN AZOGUES. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD.

RIVERA, N. L. (2009). Propuesta De Un Programa Para El Manejo De Los Residuos Solidos En

La Plaza De Mercado De Cerete – Cordoba. *Pontificia Universidad Javeriana*, 1–119.

Rodrigues, S., Martinho, G., & Pires, A. (2016). Waste collection systems. Part A: A taxonomy.

Journal of Cleaner Production, 113, 374–387. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.143>

Romualdo, A., González, M., Elena, M., Pantoja, R., Alejandra, V., & Jaimes, M. (2013).

Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit.

Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v25n58/v25n58a4.pdf>

9. APÉNDICES

9.1. Apéndice 1: Ficha de levantamiento de información de los contenedores

***Obligatorio**

Día *

- Lunes Miércoles Viernes Domingo
 Martes Jueves Sábado

Fecha *

Ubicación

Número de contenedor *

Volumen usado *

- Bajo (<25%) Alto (50-75%) Colapsado
 Medio (25-50%) Lleno (100 %)

Contenido visual de los contenedores. Tipo de Desecho y cantidades *

	Alto	Medio	Bajo	Nada
Cartón				
Papel				
Orgánicos				
Vidrio				
Plásticos				
Metal				

Estado del contenedor *

	Si	No
Limpio		
Buen estado		
Señalética adecuada		

Ubicación del Contenedor

- Adecuada Muy lejanos Muy cercanos
 Inadecuada

Existe presencia de recicladores en la zona *

- Si existe No Existe

Número de días o tiempo desde la última limpieza del contenedor *

- 1 2 3 4 5 6 7

Existe presencia de residuos no permitidos en el interior como en el exterior del contenedor

- Electrodomésticos Muebles Textil
 Escombros y material de construcción Equipos tecnológicos Ninguno

9.2. Apéndice 2: Formato de la Encuesta N° 1

INTERACCIÓN ENTRE LA RESPUESTA SOCIAL Y LA APLICACIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

Encuesta dirigida al colectivo social de la Ciudad de Riobamba con la finalidad de identificar características del manejo de los desechos sólidos domésticos.

***Obligatorio**

¿Qué entiende por desechos sólidos? *

- Todo material resultante de una actividad
- Todo material que no es posible revalorizarlo
- Materia orgánica e inorgánica que se deriva de las actividades domesticas

Existe una diferencia entre desechos sólidos y basura *

- Si
- No

¿Cómo acostumbra a manejar los desechos sólidos en su domicilio? *

- Separación de orgánicos e inorgánicos
- Separación de materiales reciclables
- No aplica ninguna técnica para el manejo de desechos

¿Cómo deposita la basura en los contenedores? *

- En funda plástica
- Directamente en el contenedor

Considera que es mejor el sistema de recolección por: *

- Contenedores
- Camión recolector

Cuál de las siguientes técnicas utiliza usted para reducir los desechos sólidos en su hogar (puede seleccionar más de una opción) *

- Reducir
- Reutilizar
- Reciclar
- Ninguna

¿Qué material es el que más genera entre sus desechos sólidos domiciliarios? *

- Orgánicos
- Inorgánicos (Vidrio, plástico, cartón, papel, metales)

¿Qué entiende usted por clasificación en la fuente? *

- Clasificar desechos en la fuente de generación (domicilios)
- Clasificar desechos en la fuente de recolección(contenedor)
- Clasificar desechos en la fuente de disposición final (vertedero)

¿Qué acciones o políticas conoce usted que se han implementado para concientizar en el manejo de los desechos sólidos domésticos (campañas, folletos, publicidad)? *

Barrio, ciudadela o sector *

9.3. Apéndice 3: Formato de la Encuesta N° 2

INTERACCIÓN ENTRE LA RESPUESTA SOCIAL Y LA APLICACIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

Segunda encuesta dirigida al colectivo social de la Ciudad de Riobamba con la finalidad de identificar características del manejo de los desechos sólidos domésticos.

***Obligatorio**

¿Cuál es el día de la semana que mayor cantidad de desechos deposita en el contenedor? *

- | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Lunes | <input type="checkbox"/> Jueves | <input type="checkbox"/> Domingo |
| <input type="checkbox"/> Martes | <input type="checkbox"/> Viernes | <input type="checkbox"/> Todos los días por igual |
| <input type="checkbox"/> Miércoles | <input type="checkbox"/> Sábado | |

La mayor cantidad de residuos que deposita en los contenedores son: *

- | | | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Materia orgánica | <input type="checkbox"/> Plásticos | <input type="checkbox"/> Cartón | <input type="checkbox"/> Metal |
| | <input type="checkbox"/> Vidrio | <input type="checkbox"/> Papel | |

De las siguientes cual es la actividad que utiliza para reciclar *

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Campañas de instituciones educativas | <input type="checkbox"/> Por medio de recicladores |
| <input type="checkbox"/> Entrega de materiales en plantas recicladoras | <input type="checkbox"/> Ninguna |

Cuál considera la mayor ventaja del sistema de recolección por medio de contenedores *

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Comodidad | <input type="checkbox"/> Mejoras ambientales | <input type="checkbox"/> Mejoría en el paisaje de la ciudad |
| <input type="checkbox"/> Flexibilidad en los horarios | | |

¿Cómo cree usted que se debería complementar a la separación de los materiales reciclables en los hogares de la ciudad? *

- Mediante camión recolector
- Contenedores para cada tipo de material
- Entregando a los recicladores que actualmente recuperan material de los contenedores

Cree usted que en los hogares de la ciudad se puede reducir la generación de materiales como plásticos, vidrio, cartón y/o metal (inorgánicos) *

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

Cuál cree usted qué es la principal barrera que impide la reducción de materiales inorgánicos *

- Mayor consumo de productos de supermercado
- Mayor uso de envases no retornables
- Mayor uso de envases desechables

Conoce de la existencia de la asociación de recicladores, quienes recolectan materiales reciclables puerta a puerta los fines de semana *

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

Barrio, ciudadela o sector *

9.4. Apéndice 4: Formato de la Encuesta Primera Ronda Método Delphi.

DEFINICIÓN DE INDICADORES PARA LA RESPUESTA SOCIAL A LA APLICACIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

PROFESIÓN: _____

NOMBRE DEL ENCUESTADO: _____

El colectivo social en su mayoría deposita sus desechos en fundas plásticas (93.05%), situación que también se pudo evidenciar en el levantamiento de información en campo, sin embargo, el porcentaje de quienes no aplican ninguna técnica para el manejo de sus desechos es mayor a la tercera parte de la población encuestada, esto da motivo a los recicladores que recuperan materiales a que rompan las fundas depositadas en los tachos en busca de material recuperable. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

Se aprecia que la población encuestada en su mayoría (80.56%) si tiene identificado lo que corresponde a desechos sólidos representado como “todo material resultante de una actividad” en su mayoría y “derivadas de las actividades domésticas”, a la vez se visualiza que el colectivo diferencia entre desechos sólidos y basura, sin embargo los mismos no son clasificados y a su vez son depositados en contenedores de manera general esto se debe a la falta de conocimiento sobre el funcionamiento del sistema y de las actividades de reciclaje existentes . ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

Es claro que mayoritariamente el colectivo social indica que realiza alguna técnica para reducir la generación de desechos sólidos, siendo la más aplicada la técnica de reciclaje que comprende al 47.22% del total de los encuestados, sin embargo cabe destacar que los desechos potencialmente recuperables

son menores a la mitad de los desechos generados por la ciudadanía, además que se pudo visualizar en los contenedores la presencia de elementos recuperables en cantidades mayores a las esperadas por la información proporcionada en las encuestas por lo que se puede creer que las técnicas no se las aplica adecuadamente. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

Si bien ya se ha podido ver anteriormente la materia orgánica con un 37.50% del total es la que sobresale en cuanto al tipo de residuos arrojados a los contenedores. Se destaca la cantidad de los materiales plásticos entre los materiales inorgánicos, así también se evidencia que se un alto porcentaje (mayor al 50%) indica que no realiza técnicas de reciclaje, y quienes lo aplican prefieren realizar por medio de la ayuda de una persona encargada de reciclar quien será la que retire los residuos de cada uno de los hogares facilitando así el tratamiento de los mismos y dando un mejor uso y servicio a los contenedores. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

La mayor preferencia del colectivo es la comodidad y la flexibilidad en los horarios (58.34%) que obtiene la sociedad al tener al alcance de sus manos un eco tacho para depositar sus desechos sólidos, sin embargo el 56.94% de los encuestados no aplican ninguna técnica para reciclar complicando así funcionamiento del sistema de contenedores y el trabajo de los recicladores, una fracción de los encuestados coincide que dentro de las ventajas destaca las mejoras ambientales en donde una representativa quinta parte de los colectivos encuestados indican que realizan algunas actividades de reciclaje ya sea entregando materiales a plantas recicladoras, a recicladores ambulantes o apoyando a campañas de instituciones educativas. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)

- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

Se ha obtenido que más de la mitad de la sociedad encuestada (68.06%) se pronuncia que al existir contenedores para cada tipo de material ayudaría a un correcto reciclaje de los desechos sólidos ya que hoy en día la sociedad ha optado por hacer un mayor uso de materiales como envases desechables, productos de supermercado de uso rápido, facilitando su vida diaria que están contribuyendo a una mayor formación de desechos los cuales al no tener un método correcto de clasificación y disposición están afectando al sistema de reciclaje. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

Dentro de las encuestas un 81.95% de la sociedad no conoce la existencia de la asociación de recicladores lo que da lugar a que cerca de una cuarta parte del colectivo encuestado no sepa qué hacer con los materiales potencialmente reciclables que generan y en muchos casos estos ingresen al sistema de contenedores. De las personas que conocen de la existencia de la asociación de recicladores, se tiene un valor apenas superior al 5% del colectivo encuestado. ¿Cuál cree usted que es el principal indicador a definir en base a esta información?

- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)
- Oposición (se muestra en contra o a favor del sistema)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)

9.5. Apéndice 5: Formato de la Encuesta Segunda Ronda Método Delphi.

Indique cual será la incidencia de los siguientes indicadores respecto a la respuesta social frente a la aplicación de un sistema de manejo de desechos sólidos

- Adaptabilidad (se adapta o se evidencia resistencia frente al sistema)
- Comodidad (dificulta o facilita el sistema en el ritmo de vida del colectivo social)
- Concientización (presenta o no responsabilidad ambiental ante la aplicación del sistema)
- Conocimiento del sistema (difusión o falta de difusión)
- Cooperación (las acciones facilitan o dificultan el correcto funcionamiento del sistema)
- Deficiencias en el sistema (falta de elementos como contenedores para diferentes tipos de residuos)
- Educación (buenas y malas costumbres que inciden en el manejo del sistema)
- Indiferencia (no presenta interés sobre el funcionamiento del sistema)

10. ANEXOS

10.1. Anexo 1: Mapa de puntos de muestreo



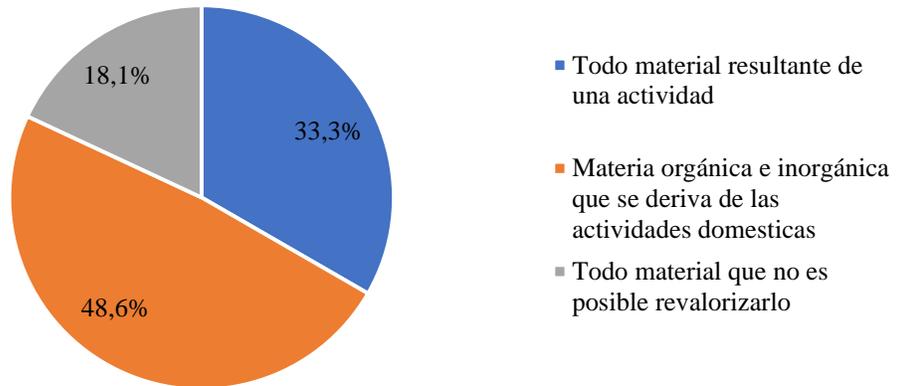
CODIGO	UBICACION	COORDENADAS	
		Este	Norte
230	Av. 11 de Noviembre y Segundo Rosero	759308.12	9816939.68
270	Av. 11 de Noviembre y Oswaldo Guayasamin	759415.32	9817060.74
300	Av. Milton Reyes y Av. Sergio Quirola	759626.76	9816009.90
325	Miguel Jijón y Canónigo Ramos	759474.40	9816610.46
400	Eduardo Kingman y Teófilo Sáenz	759580.86	9816855.48
401	Lizarzaburu y Manuel Orozco	759592.74	9817013.83
404	Segundo Rosero y Emilio Colina	759398.34	9816916.44
405	Manuel Orozco y Alfredo Gallegos	759388.34	9816777.38
406	Eduardo Kingman y Miguel Jijón	759644.13	9816792.94
423	Emilio Colina y Alfredo Gallegos	759338.69	9816854.08
424	Teófilo Sáenz y Alfredo Gallegos	759441.19	9816708.06
431	Alfonso Villagómez y Agustín Davalos	759723.87	9816228.05
437	Agustín Davalos	759819.37	9816183.30
439	Eduardo Kingman y S/N	759772.08	9816710.82
443	Augusto torres y segundo rosero	759812.63	9816546.93
447	Canónigo ramos y agosto torres	759720.29	9816429.07
455	Alfonso Villagómez y Agustín Davalos	759704.02	9816218.14
456	Agustín torres y Leopoldo ormaza	759648.18	9816331.00
457	Canónigo ramos y Agustín cascante	759575.17	9816473.16
461	Segundo rosero y Agustín cascante	759685.90	9816622.26
463	Juan Chiriboga y segundo rosero	759775.05	9816600.74
465	Leopoldo Ormaza y Agustín cascante	759487.80	9816444.57
466	Saint Amand y canónigo ramos	759540.30	9816546.20
470	Canónigo Ramos y Alfonso Villagómez	759817.54	9816274.50
474	Leopoldo Ormaza y Juan Chiriboga	759553.86	9816381.74
479	Saint Amand y segundo rosero	759671.27	9816706.47
480	Cesar León y Agustín Davalos	759890.69	9816116.97
483	Manuel Orozco y Eduardo Kingman	759506.42	9816913.52
490	Juan Chiriboga y canónigo ramos	759652.54	9816458.87
E1	Teófilo Sáenz y Lizarzaburu	759665.11	9816941.22
E2	Lizarzaburu y Saint Amand	759778.59	9816817.31
E3	Milton Reyes y Cesar León	759774.96	9815916.46
481	Canónigo Ramos y Virgilio corral	759935.53	9816189.69

10.2. Anexo 2: Resultados de las encuestas.

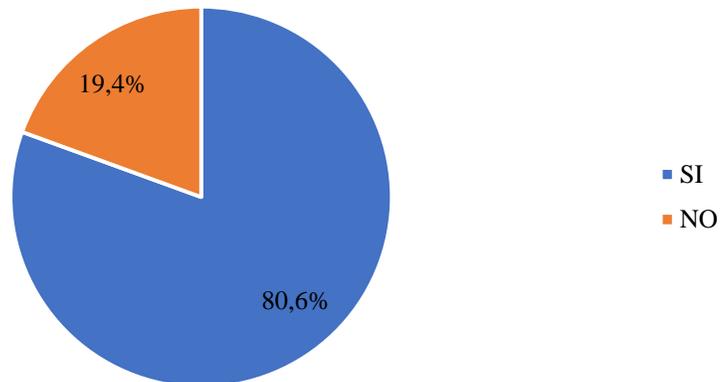
Primera Ronda

Las preguntas propuestas y resultados obtenidos se presentan a continuación:

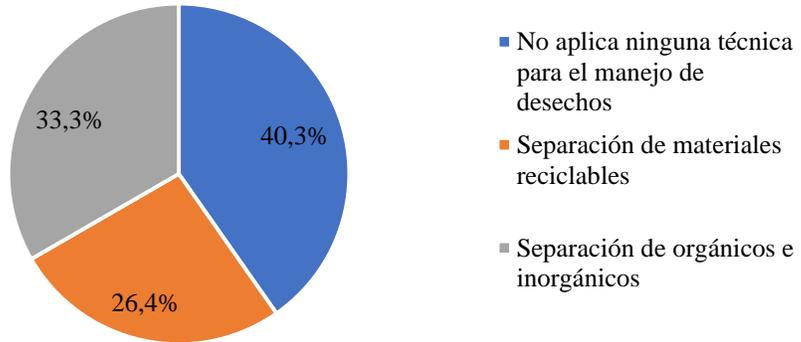
1. ¿Qué entiende por desechos sólidos?



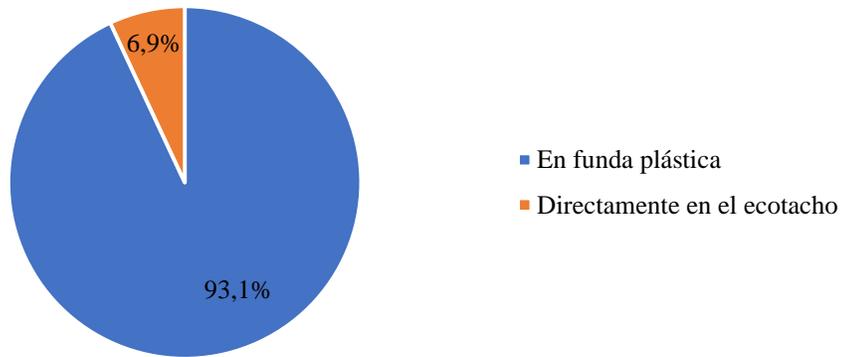
2. ¿Existe una diferencia entre desechos sólidos y basura?



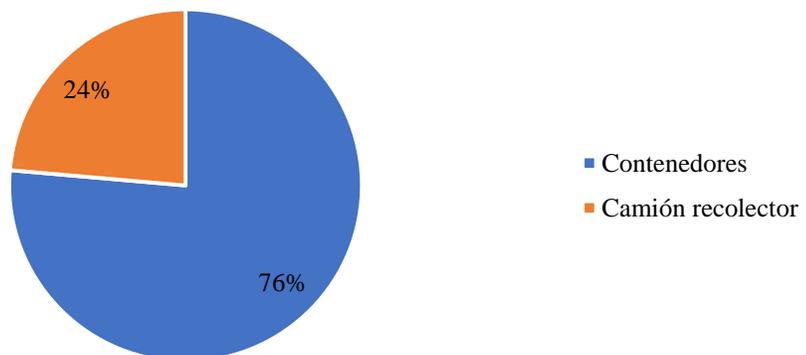
3. ¿Cómo acostumbra a manejar los desechos sólidos en su domicilio?



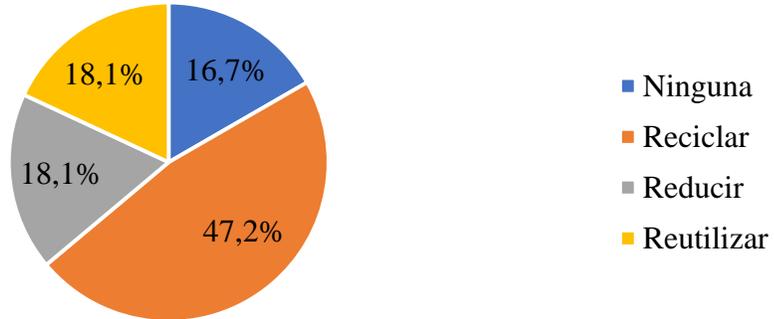
4. ¿Cómo deposita la basura en los contenedores?



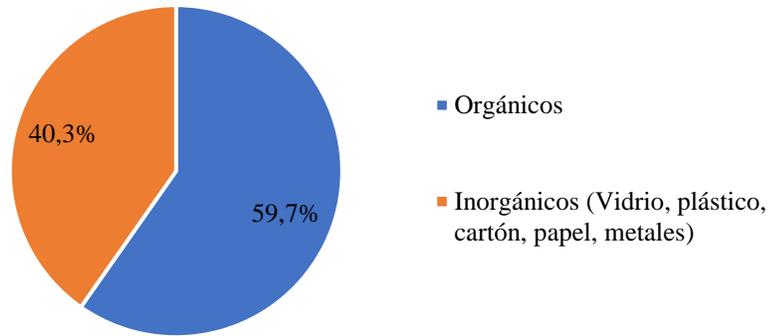
5. Considera que es mejor el sistema de recolección por:



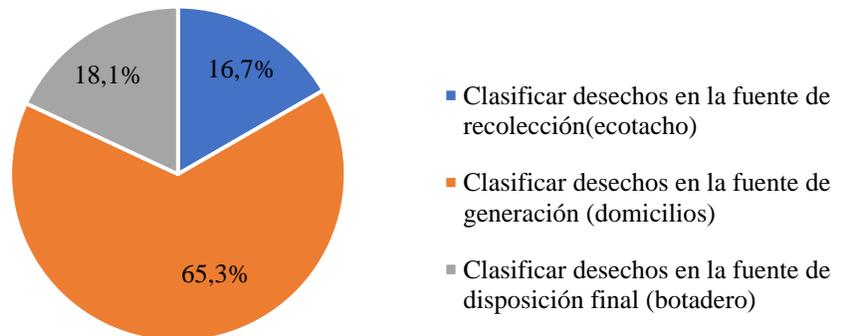
6. ¿Cuál de las siguientes técnicas utiliza usted para reducir los desechos sólidos en su hogar? (puede seleccionar mas de una opción)



7. ¿Qué material es el que más genera entre sus desechos sólidos domiciliarios?



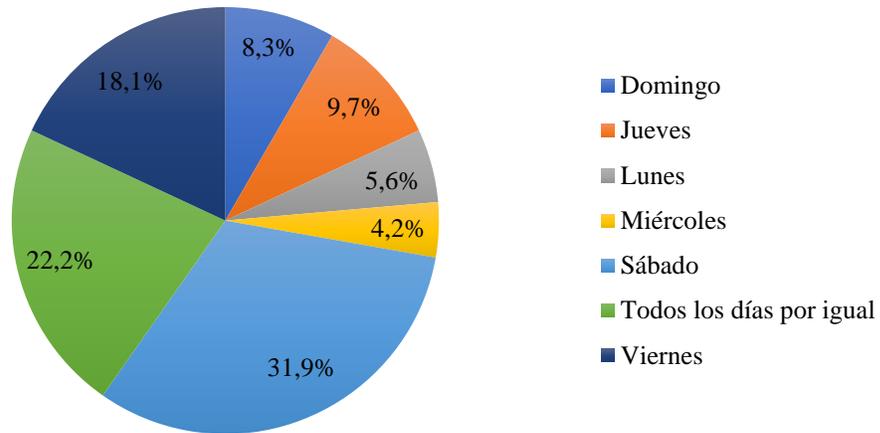
8. ¿Qué entiende usted por clasificación en la fuente?



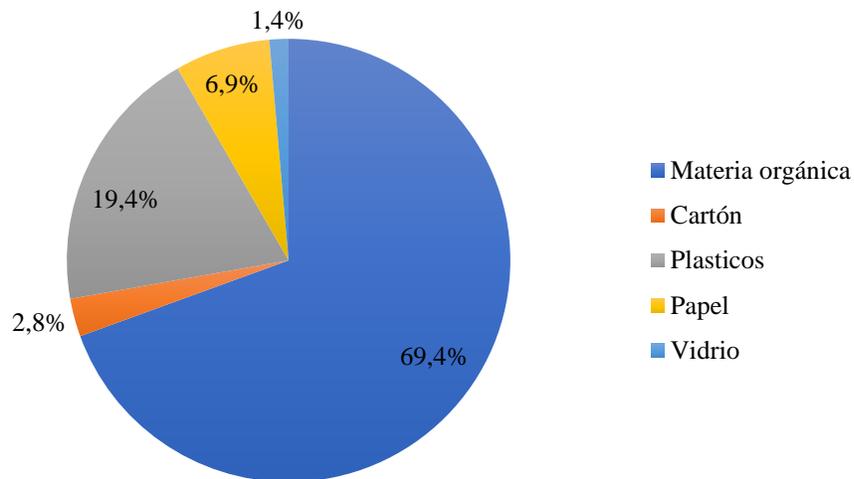
Segunda Ronda

Las preguntas propuestas y resultados obtenidos se presentan a continuación:

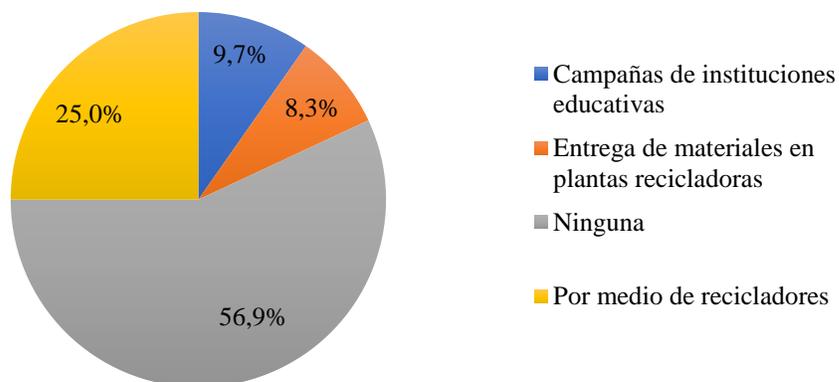
1. ¿Cuál es el día de la semana que mayor cantidad de desechos deposita en el contenedor?



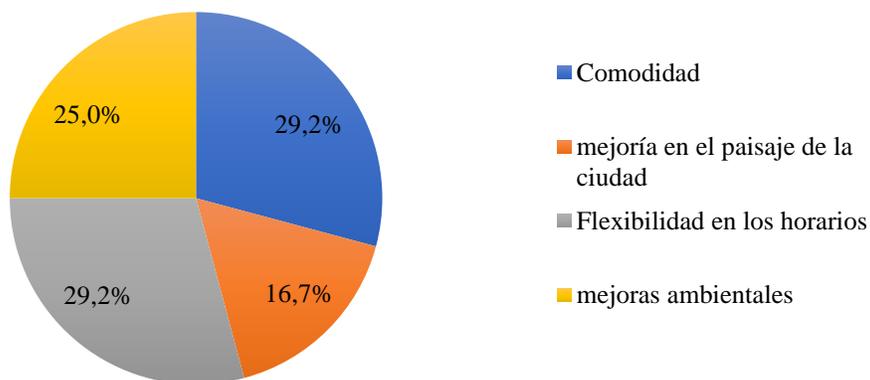
2. La mayor cantidad de residuos que deposita en los contenedores son:



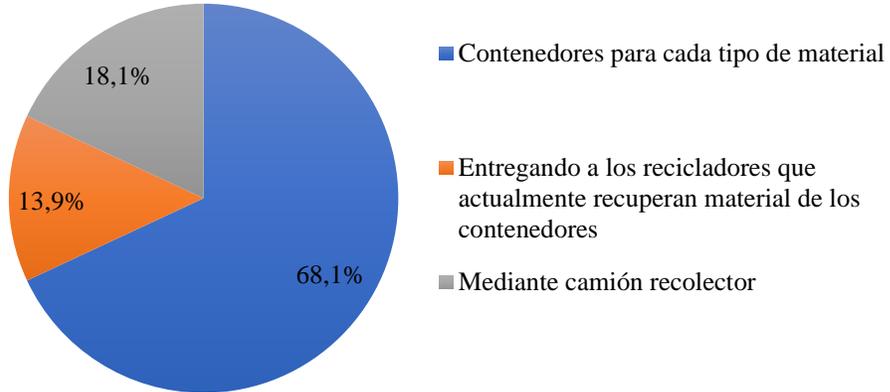
3. ¿De las siguientes cual es la actividad que utiliza para reciclar ?



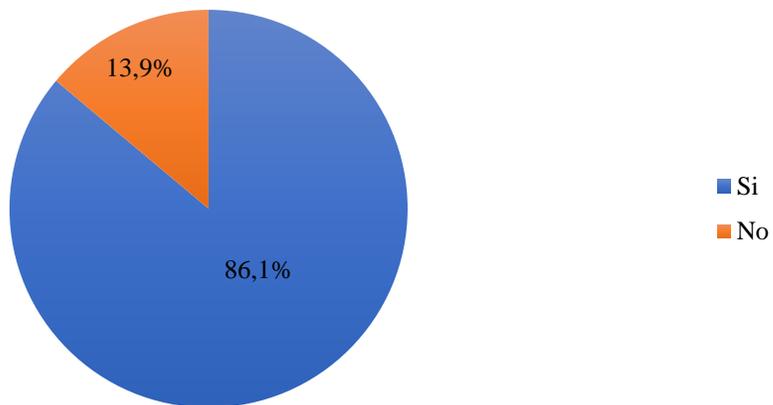
4. ¿Cuál considera la mayor ventaja del sistema de recolección por medio de contenedores?



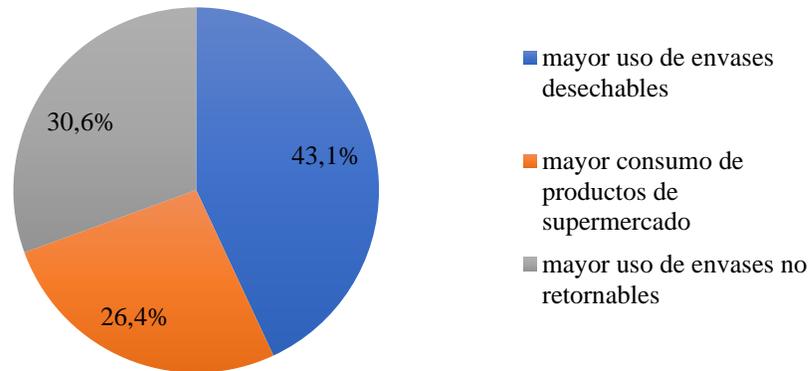
5. ¿Cómo cree usted que se debería complementar a la separación de los materiales reciclables en los hogares de la ciudad?



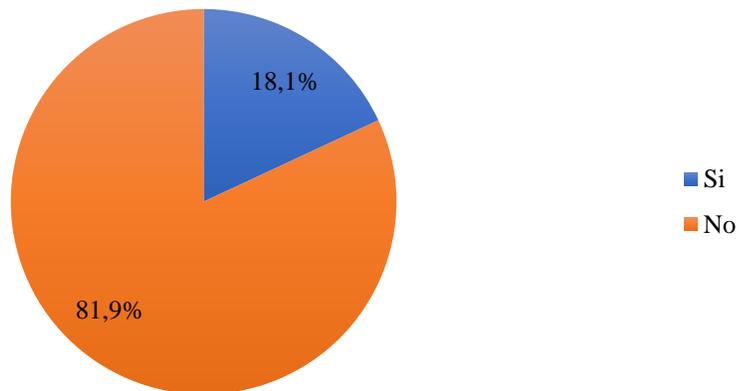
6. ¿Cree usted que en los hogares de la ciudad se puede reducir la generación de materiales como plásticos, vidrio, cartón y/o metal (inorgánicos) ?



7. ¿Cual cree usted que es la principal barrera que impide la reducción de materiales inorgánicos?



8. ¿Conoce de la existencia de la asociación de recicladores, quienes recolectan materiales reciclables puerta a puerta los fines de semana?



10.3. Anexo 3: Registro fotográfico

Fotografía N° 1 y 2. Material de construcción dentro y fuera del contenedor



Fotografía N° 3 y 4. Desecho de plástico en los contenedores

