



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE
CONTENERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA
CIUDAD DE RIOBAMBA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERAS EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTORAS: DÍAZ LLUMIQUINGA LESLY VANESSA

PILATAXI GORDON ELSA IRENE

TUTORA: DRA. LOURDES JANNETH JARA SAMANIEGO

RIOBAMBA – ECUADOR

2018

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE CONTENERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA” de responsabilidad de las señoritas: Lesly Vanessa Díaz Llumiquinga y Elsa Irene Pilataxi Gordon, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

Dra. Lourdes Janneth Jara Samaniego

**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Ing. César Arturo Puente Guijarro

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

©2018, Lesly Vanessa Díaz Llumiyinga y Elsa Irene Pilataxi Gordon

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotras, Lesly Vanessa Díaz Llumiyinga y Elsa Irene Pilataxi Gordon, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autoras, asumimos la responsabilidad legal y académicas de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 24 de enero de 2018

Lesly Vanessa Díaz Llumiyinga
C.I. 172185990-6

Elsa Irene Pilataxi Gordon
C.I. 060442550-4

Nosotras, Lesly Vanessa Díaz Llumiyinga y Elsa Irene Pilataxi Gordon, somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Proyecto de Titulación y el patrimonio intelectual del Proyecto de titulación, pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

LESLY VANESSA DÍAZ
LLUMIQUINGA

ELSA IRENE PILATAXI GORDON

DEDICATORIA

A ser sublime por su incondicional amor se logra todo lo planteado.

A mis padres y hermanos que fueron unos de los elementos y de un por qué, el sueño debe ser cumplido.

A Erick Encala quien me enseñó que se puede ser responsable con lo propuesto a pesar de todas las travesías que se presente y que este sueño sea cumplido con más impuso.

A mis amigos y maestros quienes fueron y hacen una gran familia universitaria el segundo hogar de mis alegrías y tristezas.

Elsa

Dedico el presente trabajo al ser supremo que es Dios, por ser mi soporte en los mejores y malos momentos, ofreciéndome la sabiduría necesaria para tomar decisiones a lo largo de toda vida.

A mi madre María y a mi abuelita Lucinda, por su apoyo incondicional a lo largo de mi proceso formativo, siendo pilares importantes para la culminación del presente trabajo de titulación.

A mi padre Marco, que en incansables ocasiones sin importar la hora me ha acompañado en los viajes que he tenido que cruzar durante toda la carrera.

Lesly

AGRADECIMIENTO

Al ser que solo se le siente y sabe todos los sacrificios, del por qué se logra cada meta planteado y por él, que nos da el derecho a florecerse cada día. Como nuestro Dios que todo lo permite se puede alcanzar todo lo propuesto.

A mis padres Gabriel y Ricardina que cada día se desvelaron por darme un granito de arena del sacrificio que es sobrevivir en un mundo lleno de retos que brilla por el resplandor de su amor, compañía sobre todo el apoyo incondicional en todas las eventualidades de este proceso a seguir para ser la humana que soy cumpliendo una de las metas planteadas para futuro mejor que lo actual.

A mis hermanos y amigos que ayudaron que esta propuesta de sueño se cumpla, con el beneficio de su compañía y sobre todo siendo cómplices de mis travesuras como en mis alegrías y tristezas.

A mis profesores Jenner Baquero, Rafaela Viteri, Janneth Jara y Cesar Puente quienes fueron la estructura del aporte de sus conocimientos para que este trabajo de titulación sea realizada y constata a nivel de la educación superior y público en general.

Elsa

Agradezco a Dios, ya que, con su amor y fidelidad me han ayudado a culminar con éxito este trabajo de titulación, gracias por brindarme la fortaleza necesaria cuando me encontraba débil, un proyecto que fue sustentado en su sabiduría.

Al Departamento de Desechos sólidos urbanos de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba que nos proporcionaron parte de la información que ha sido útil para nuestra investigación.

A nuestra directora de trabajo de titulación la Dra. Janneth Jara y al Ingeniero Cesar Puente, asesor, por su continuo asesoramiento.

Al Ingeniero Jenner Baquero docente de la ESPOCH, por su ayuda desinteresada, quien con sus conocimientos y paciencia nos guiaba como elaborar la lógica de nuestra investigación.

A mi gran amigo Gustavo Nuñez, por sus excelentes consejos, apoyo absoluto y aliento durante mi vida universitaria.

Lesly

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
1.1. Entidad de aseo	6
1.2. Aseo urbano.....	6
1.3. Contenedor	6
1.3.1. <i>Contenedores Metálicos modelo CMR</i>	6
1.4. Camión compactador de carga lateral.....	8
1.5. Vehículo lava contenedor	10
1.6. Residuos sólidos	10
1.6.1. <i>Residuos sólidos urbanos</i>	10
1.6.2. <i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	10
1.7. Residuos Especiales	10
1.8. Generación de residuos y/o desechos sólidos.....	11
1.9. Generador de residuos y/o desechos sólidos.....	11
1.10. Recolección de residuos/residuos.....	11
1.10.1. <i>Recolección de residuos sólidos en el año 2013 en la ciudad de Riobamba</i>	11
1.11. Frecuencia de recolección	13
1.12. Ruteo.....	13
1.13. Vectores	13
1.14. Entrevista	13
1.14.1. <i>Entrevista semiestructurada</i>	13
1.15. Análisis multivariado	14
1.16. Diseño de Componentes Principales	14
1.17.1. <i>La matriz de correlaciones</i>	14
1.17.2. <i>El test KMO (Kaiser, Meyer y Olkin)</i>	15
1.17.3. <i>La prueba de esfericidad de Bartlett</i>	15
1.17.4. <i>Varianza total explicativa</i>	15
1.17.5. <i>Gráfico de varianza o de sedimentación</i>	15

1.17.6.	<i>Matriz de componentes rotados</i>	15
1.17.7.	<i>Varimax</i>	16
1.18.	Marco Legal	16
1.18.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	16
1.18.2.	<i>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)</i>	16
1.18.3.	<i>Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos</i>	17
1.18.4.	<i>Acuerdo Ministerial N. ° 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria</i>	18
1.18.5.	<i>La Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba</i>	19

CAPÍTULO II

2.	METODOLOGÍA	23
2.1.	Metodología de la investigación	23
2.2.	Diseño de Investigación	23
2.3.	Ubicación de la investigación	23
2.3.1.	<i>Lugar</i>	23
2.4.	Lógica de la investigación	24
2.4.1.	<i>Georreferenciación de los contenedores</i>	24
2.4.2.	<i>Población y Codificación</i>	25
2.4.3.	<i>Muestra</i>	25
2.4.3.1.	<i>Forma de determinación de la muestra aleatoria mediante la herramienta de Excel</i> 26	
2.4.4.	<i>Entrevista</i>	26
2.4.5.	<i>Tabulación</i>	26
2.4.6.	<i>Gráficos de la tabulación de variables</i>	26
2.4.7.	<i>Diseño de componentes principales o reducción de dimensiones</i>	27
2.4.8.	<i>Determinación de componentes</i>	28

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS. 29	
3.1.	Georreferenciación	29
3.2.	Población y codificación de los contenedores	31
3.3.	Muestra	32

3.3.1.	<i>Forma de determinación de la muestra aleatoria mediante la herramienta del Excel.....</i>	33
3.4.	Entrevista	34
3.5.	Tabulación.....	35
3.6.	Gráficos de la tabulación de variables	35
3.7.	Diseño de componentes principales o reducción de dimensiones	43
3.8.	Determinación de componentes.....	46
	CONCLUSIONES.....	50
	RECOMENDACIONES.....	52
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Dimensiones de Contenedores Metálicos modelo CMR.....	7
Tabla 2-1: Características del compactador de carga lateral.....	9
Tabla 3-1: Prediseño de rutas y frecuencias del servicio de recolección	12
Tabla 1-3: Rutas y frecuencias del servicio de recolección	29
Tabla 2-3: Selección aleatoria de contenedores, para entrevistar a sus usuarios más cercanos.	33
Tabla 3-3: Análisis Factorial – Correlación.....	43
Tabla 4-3: Análisis Factorial – KMO y prueba de Bartlett.....	44
Tabla 5-3: Análisis Factorial – Varianza total explicada	45
Tabla 6-3: Matriz de componentes rotados.....	46
Tabla 7-3: Variables agrupadas.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Contenedores Metálicos modelo CMR.....	7
Figura 2-1: Dimensiones de contenedores Metálicos modelo CMR	8
Figura 3-1: Camión compactador de carga lateral.....	9
Figura 4-1: Sistema automatizado del camión compactador	9
Figura 1-2: Mapa geográfico de Riobamba.	24
Figura 1-3: Población y codificación de los contenedores activos en las vías públicas de la ciudad de Riobamba.	32
Figura 2-3: Ubicación de los contenedores, seleccionados aleatoriamente. Google Maps.	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable ubicación.	35
Gráfico 2-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable frecuencia.	36
Gráfico 3-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable volumen.	36
Gráfico 4-3: Sumatoria de características comunes dentro del variable servicio de recolección.	37
Gráfico 5-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable de tipo de residuos. .	37
Gráfico 6-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable vector.	38
Gráfico 7-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable tipo de residuos.	38
Gráfico 8-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable condiciones del contenedor.	39
Gráfico 9-3: Sumatoria de características comunes dentro del variable comportamiento del usuario.	39
Gráfico 10-3: Sumatoria de características comunes dentro de la uso de servicio higiénico. ...	40
Gráfico 11-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable usos no permitidos.	40
Gráfico 12-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable visibilidad del contenedor.	41
Gráfico 13-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable ausencia del contenedor.	41
Gráfico 14-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable ningún inconveniente.	42
Gráfico 15-3: Gráfico de sedimentación de Varianza total explicada.	466

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Reconocimiento del área de salida de los Camiones de recolección de carga lateral.

ANEXO B. Sociabilización con el personal.

ANEXO C. Salida del camión de recolector de su estacionamiento.

ANEXO D. Georreferenciación de los contenedores.

ANEXO E. Constatación del registro de las rutas y frecuencias existentes.

ANEXO F. Contenedores dañados en el Camal Frigorífico Municipal de Riobamba.

ANEXO G. Plano de los sectores de la Ciudad de Riobamba donde se ubicaron los contenedores.

ANEXO H. Entrevista semiestructurada.

ANEXO I. Problemáticas asociadas al mal uso del contenedor.

ABREVIATURAS

C.R.T.I.B.: Corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológicamente infeccioso.

DCP: Diseño de Componentes Principales.

EP EMMPA: Empresa Pública. Empresa Municipal de Mercado de Productores Agrícolas.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

RESUMEN

Se evaluó la calidad del servicio de contenerización de carga lateral, con la finalidad de conocer la eficiencia del servicio suministrado por el GAD Municipal de Riobamba. La correcta gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los últimos años ha sido una preocupación constante para la mayoría de los Municipios debido a la gran cantidad de residuos generados, al crecimiento poblacional, a la migración, al avance de la tecnología y al consumismo. Se diseñaron varias estrategias, empezando por la georreferenciación de la ubicación de los contenedores. De un total de 1030 contenedores, se seleccionó una muestra de 280 y se procedió a realizar una entrevista semiestructurada y a analizar los datos proporcionados directamente por los usuarios, clasificándolos técnicamente en variables y sub variables de servicio dentro del programa estadístico SPSS. Seguidamente se cuantificó la información representando en gráficas. Se realizó la reducción de variables dando como resultado los siguientes componentes principales: característica de efectividad, frecuencia, característica de posición y cultura - presupuesto municipal. Se determinó que el servicio de recolección de RSU es eficiente. Sin embargo, la variable cultura de los usuarios, que forma parte de estos componentes principales fue ineficiente por lo que se recomienda realizar campañas de educación ambiental y comunicación social.

Palabras claves: <INGENIERÍA AMBIENTAL>, <CONTENERIZACIÓN>, <RESIDUOS SÓLIDOS>, <CARGA LATERAL>, <DISEÑO DE COMPONENTES PRINCIPALES>, <VARIABLES DE SERVICIO>, <USUARIOS>.

SUMMARY

It was evaluated the service quality of containerization of lateral charge, in order to know the efficiency of provided service, for this research became documented in an integral system of containerization handled technically not only for the user but also like offered service. The appropriate management of solid urban waste. (RSU) in last years, it has been a permanent concern for the most of decentralized governments, due to the great quantity of generated waste, to the population growth, to the migration, to the technology progress and consumerism. Strategies were designed like the location of containers georeferenciation in Riobamba city, of a total of 1030 containers, a sample of 280 was selected and it was proceed to do a semi structured interview and to analyses the provided data directly by the users classifying them technically in variables and sub variables of service in the statistical program SPSS. Subsequently the information was quantified, representing in graphics, the reduction of variables was carried out, obtaining like result the following principal components effectiveness characteristic, frequency, location and culture characteristic – municipal budget. It was determined that the collecting service of RSU is efficient. Nevertheless the users' culture variable that is part of these principal components was inefficient for this reason it is recommended to carry out educational environmental campaigns and also of social communication.

Key words: <ENVIRONMENTAL ENGINEERING>, <CONTENERIZATION>, <SOLID WASTE>, <LATERAL CHARCE>, <PRINCIPAL COMPONENTS DESIGN>, <SERVICE VARIABLES>, <USERS >

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, especialmente en las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe, el manejo de los residuos sólidos ha representado un problema debido, entre otras cosas, a los altos volúmenes de residuos sólidos generados por los ciudadanos; cuando el manejo de éstos no es el adecuado, puede afectar la salud de los ciudadanos y al medio ambiente (Sáez y Urdaneta, 2014, p. 121).

La OPS (2005) indicó que el sistema de recolección de residuos sólidos se realiza casa por casa con diversos tipos de vehículos cuyas capacidades varían según el tamaño de la ciudad servida; con camiones compactadores de 15 m³ de capacidad con 2 a 4 operarios para las ciudades grandes y medianas. Jaramillo (1999), señaló que en Latinoamérica entre 60 y 70% del costo total del servicio se utiliza para la recolección y disposición final de residuos sólidos (Sáez y Urdaneta, 2014, p. 129).

Para Sigalgo el servicio de recolección puerta-puerta resulta mucho más costoso que sistemas semi-mecanizados o mecanizados, pero el nivel de tecnología aplicada a la actividad de recolección depende de la situación económica de cada país (Sigalgo, 2006; citado en Sáez y Urdaneta, 2014, p. 129).

En la actualidad, la responsabilidad sobre la gestión de los RSU le corresponde a los municipios de acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), mencionando en los artículos 55, 137 y 274 que se encuentran descritos en el marco legal (Chancay y Zambrano, 2011).

El GAD Municipal de la ciudad de Riobamba, decidió implementar contenedores de residuos sólidos. Se realizó un estudio previo para la ubicación de los contenedores de RSU considerando una distancia de 200 m entre contenedores, asumiendo que todas las manzanas de la ciudad de Riobamba son simétricas y tienen una distancia de 100 m de cuadra a cuadra, lo que en realidad no es así, ya que la topografía de Riobamba y sus manzanas es completamente irregular.

El estudio del GAD Municipal de Riobamba se basó en la experiencia, manejo y recolección de RSU realizados anteriormente con el sistema de carga posterior. Con la implementación de los contenedores, se pasó al sistema de recolección de carga lateral. Este cambio en la modalidad de recolección ha provocado impactos positivos y negativos. Se debe destacar que la Ordenanza

que regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba del año 2011, no dice nada al respecto.

Esta investigación pretende establecer los impactos del sistema de contenerización de RSU de la ciudad de Riobamba a través de una evaluación investigativa con la finalidad de conocer la eficiencia del servicio suministrado.

Entre los impactos positivos, podemos destacar la disminución del número de trabajadores, el tiempo y rutas de recolección, mejores condiciones de trabajo, ahorro de transporte y reducción de contaminación visual en las vías públicas mejorando la limpieza de la ciudad en comparación con los años anteriores.

Los aspectos negativos que se han detectado ocurren principalmente por la falta de educación y cultura de la ciudadanía, que deposita residuos voluminosos que no corresponden. Según Duche, 2016, Jefe del Departamento de Desechos Sólidos Urbanos, no existe un estudio técnico verificable que establezca un sistema adecuado de contenerización y colocación de objetos voluminosos al lado del contenedor.

ANTECEDENTES

El COOTAD, indica que la entidad encargada de la gestión de los RSU es el GAD Municipal. En la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo se ha encargado el manejo de estos residuos a la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene.

Mediante entrevista realizada al Ingeniero Carlos Duchi, Jefe del Departamento de Desechos Sólidos Urbanos de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba, se conoció que, hasta el mes de agosto del año 2013, el sistema de recolección de residuos sólidos en la ciudad de Riobamba era puerta a puerta y los residuos se colocaban en un carro de recolección posterior para finalmente ser dispuestos en el botadero a cielo abierto de Porlón. Adicionalmente indicó que para la comunidad riobambeña es muy importante el buen manejo de los residuos sólidos urbanos por lo que el municipio debe trabajar día a día para lograr el bienestar de los ciudadanos. Con el sistema anterior, se evidenciaba la mala educación en cuanto a la disciplina de arrojar los RSU en los lugares inadecuados, pero con la ubicación estratégica de los contenedores se proporcionó a la ciudadanía mayor facilidad de eliminar los mismos, embelleciendo la ciudad.

El sistema anterior, entre otras cosas, exigía el compromiso de los usuarios de sacar los residuos a una hora establecida y el compromiso de las autoridades municipales de recogerlos. Cuando uno de estos factores no se cumplían se presentaban problemas como acumulación de basura y residuos en las aceras y calles, provocando la generación de malos olores, presencia de moscas, perros y otros vectores, a más de lixiviados, desencadenando problemas de salud y ambientales.

Conscientes de esta realidad, el 29 de septiembre del año 2013 el GAD Municipal implementó el servicio de contenerización de carga lateral en la ciudad, comprando 1100 contenedores, camiones compactadores de carga lateral y vehículos para el lavado de los contenedores por un valor total de \$ 3,173.268 (USD). Se colocaron 1050 contenedores en las diferentes vías públicas de la urbe y 50 se almacenaron en el EP EMMPA para la sustitución de algún contenedor en caso de daño.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación pretende realizar un estudio técnico de la percepción de los usuarios, de los trabajadores y de las autoridades municipales sobre el sistema de contenerización implementado en la ciudad de Riobamba mediante el análisis de sus principales componentes con la finalidad de dar a conocer a los tomadores de decisiones, información valiosa que les permita mejorar este servicio en aspectos como frecuencia, ruteo, volumen, ubicación, etc., para la evaluación real de la gestión de los RSU que brinda el GAD Municipal.

Al momento no existen trabajos similares sobre el tema, de ahí su importancia para que el actual servicio de contenerización se convierta documentadamente en un sistema integral de contenerización manejado técnicamente.

Los beneficiarios de este proyecto serán la ciudadanía y el GAD Municipal de Riobamba, porque permitirá a las autoridades correspondientes tomar decisiones tendientes a fortalecer el actual servicio de Contenerización, ampliando y/o mejorando la cobertura y como un soporte técnico al Departamento de Desechos Sólidos Urbanos de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, lo que a la postre redundará en el beneficio de la comunidad.

El trabajo de campo se desarrolló con base a la ubicación de cada uno de los contenedores presentes en la ciudad. El análisis estadístico y procesamiento de los resultados se realizó en las instalaciones de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental de la Facultad de Ciencias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Se contó con la ayuda y voluntad política de las autoridades del GAD Municipal de Riobamba.

Con este proyecto, la universidad pondrá al servicio de la comunidad los conocimientos teórico-prácticos y éticos adquiridos a lo largo de la carrera, con un enfoque social, ambiental y tecnología de punta.

OBJETIVOS

General

- Evaluar la calidad del Servicio de Contenerización de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Riobamba.

Específicos

- Diseñar estrategias para el establecimiento de la calidad del Servicio de Contenerización de Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Riobamba tomando en cuenta la percepción de los usuarios, de los trabajadores y autoridades municipales.
- Analizar los datos generados para establecer el estado actual del Servicio de Contenerización.
- Realizar un informe técnico que en lo posible permita a los tomadores de decisiones fortalecer el Servicio de Contenerización actual y ampliación de la cobertura.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Entidad de aseo

Es la persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio de la presentación del servicio de aseo, como empresas, organismos, asociaciones o municipios directamente. (Guzman y Leyva, 1988, p. 558)

1.2. Aseo urbano

Es la limpieza y mantenimiento de la ciudad libre de los desechos sólidos, producidos por sus habitantes (LIBRO VI ANEXO 6, 2015, p. 430).

1.3. Contenedor

Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado, utilizado para el almacenamiento de los desechos sólidos generados en centros de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido (LIBRO VI ANEXO 6, 2015, p. 431).

1.3.1. Contenedores Metálicos modelo CMR

Los contenedores metálicos ofrecen una forma higiénica de manipular los residuos sólidos urbanos, se encuentran a disposición permanente del usuario y tienen una larga vida útil. Son estacionarios con un pedal de apertura y cierre de tapas amortiguado permitiendo un cierre suave, gracias a su diseño se evita la filtración del agua de lluvia y la propagación de olores y otros vectores infecciosos (THEMAC, s.f., p. 1).



Figura 1-1: Contenedores Metálicos modelo CMR.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Las dimensiones del contenedor han sido diseñadas con referencia a los equipos de carga lateral y lavado.

Tabla 1-1: Dimensiones de Contenedores Metálicos modelo CMR

CONTENEDORES METÁLICOS	
Capacidad	2400 litros
Vida útil	10 años
Modelo	CRM – 2400
Color	Verde
A	1290 mm.
B	1650 mm.
C	1190 mm.
D	1200 mm.
E	1880 mm.
F	1760 mm.
G	660 mm.
H	1950 mm.
I	800 mm.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: THEMAC, Tecnologías para el ambiente, Contenedores Metálicos modelo CMR

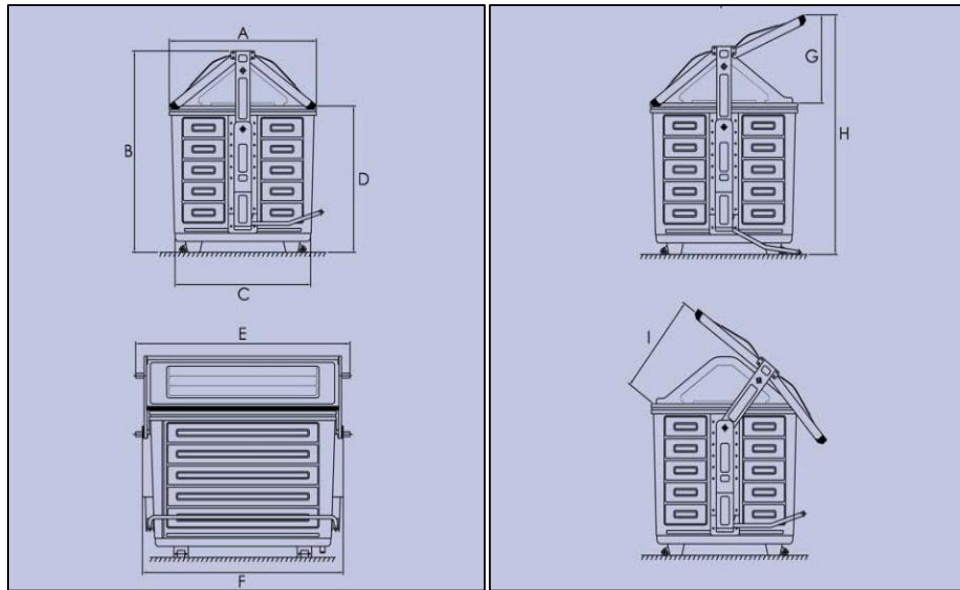


Figura 2-1: Dimensiones de contenedores Metálicos modelo CMR

Fuente: (THEMAC, s.f., p. 1), Contenedores Metálicos modelo CMR

1.4. Camión compactador de carga lateral

Vehículos de recolección de residuos con alto desarrollo tecnológico, debido a que tiene un sistema automatizado mediante un teclado con mando joystick, para el levante, elevación de los contenedores y descargue de los residuos en un tolva que son empujados y compactados en una caja compactadora. (THEMAC, s.f., p. 1)

Según el proyecto de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba (Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, 2013, p. 11).

El sistema automatizado consiste en:

- Identificación por la cámara y el sensor ultrasonido del contenedor y toma del mismo.
- Elevación y vaciado del contenedor, el control de este proceso es mediante una cámara.
- Ubicación del contenedor en el lugar de acopio
- Retracción automática del grupo de elevación y retorno de la barra de seguridad.



Figura 3-1: Camión compactador de carga lateral

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017



Figura 4-1: Sistema automatizado del camión compactador

Fuente: (THEMAC, s.f., p. 1), Camión compactador CCL-120

Tabla 2-1: Características del compactador de carga lateral

RECOLECTOR DE CARGA LATERAL	
Marca	DAF
Procedencia	Holanda
Modelo	2013
Potencia	360 HP
Capacidad de la Caja Compactadora	22 m ³
Equipo de Levante	Equipo de Levante de contenedores norma UNI en 12574 de 2.400 y 3.200 litros de accionamiento Hidráulico

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba, 2013

1.5. Vehículo lava contenedor

Es para el lavado de los contenedores in situ, para lo cual se utiliza el vehículo lava contenedor, realizando el lavado de los contenedores interna y externamente mediante un sistema de inyección a alta presión, todo el proceso es controlado por el operador en un teclado con mando joystick. (Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, 2013, p. 11).

1.6. Residuos sólidos

Residuo en estado sólido (NTE INEN 2841, 2014, p. 3).

1.6.1. Residuos sólidos urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los desechos que se generan en domicilios particulares, y también aquellos de similar composición generados en otros ámbitos como los comercios, oficinas, empresas de servicios e industrias (Secretaría de Asuntos Municipales, 2011, p. 10).

1.6.2. Residuos sólidos no peligrosos

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad en base al código C.R.T.I.B., resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado. (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, p. 8).

1.7. Residuos Especiales

Residuos que por naturaleza no son necesariamente peligrosos, pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de residuos generado (NTE INEN 2841, 2014, p. 4).

1.8. Generación de residuos y/o desechos sólidos

Cantidad de residuos y/o desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo determinado. Es la primera etapa del ciclo de vida de los residuos y está estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas de la población (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, p. 6).

1.9. Generador de residuos y/o desechos sólidos

Toda persona, natural o jurídica, pública o privada que, como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos y/o residuos sólidos (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, p. 6).

1.10. Recolección de residuos/residuos

Acción de acopiar y/o recoger los residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación o a los sitios de disposición final (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015, p. 7).

1.10.1. Recolección de residuos sólidos en el año 2013 en la ciudad de Riobamba

Con el estudio previo de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba, en el año 2013 se implementó el proyecto “Manejo del sistema de contenerización para la recolección de Residuos sólidos domiciliarios con carga lateral en la ciudad de Riobamba”. Para esto se establecieron las rutas y frecuencias y se empezó con la adquisición paulatina de los contenedores escogidos (Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, 2013, pp. 20–23).

Tabla 3-1: Prediseño de rutas y frecuencias del servicio de recolección

Ruta	Frecuencias		Calles
	Días	Horarios	
1	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	NORTE: Calle Morona SUR: Av. Juan Félix Proaño, Av. Eloy Alfaro, Calle Asunción ESTE: Av. Circunvalación OESTE Av. 9 de Octubre
2	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	NORTE: Calle 5 de Junio SUR: Calle Morona ESTE: Av. Circunvalación OESTE: Av. 9 de Octubre
3	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	NORTE: Calle Pichincha SUR: Eugenio Espejo ESTE: Av. Circunvalación OESTE: Av. 9 de Octubre
4	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	NORTE: Calle Francia, Av. Miguel A. León, Capitán Supertegui SUR: Vicente Rocafuerte ESTE: Av. Circunvalación OESTE: Av. 9 de Octubre
5	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	NORTE: Av. La Prensa SUR: Calle Bolivia, Diego de Ibarra ESTE: Av. Circunvalación OESTE: Av. 9 de Octubre
6	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	NORTE: Av. Juan Félix Proaño, Av. Eloy Alfaro, Calle Asunción, SUR: Av. Circunvalación OESTE: Av. 9 de Octubre ESTE: Av. Circunvalación.
7	Lunes a Domingo	18H00 a 24H00 y 0H00 a 6H00	Av. Lizarzaburo y Av. Pedro Vicente Maldonado.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Departamento de Desechos Sólidos –Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad E Higiene, 2013

1.11. Frecuencia de recolección

La frecuencia consiste en la periodicidad con la que se realiza la recolección de residuos en los principales puntos, como son: domicilios, comercios, industrias, oficinas y hospitales. La recolección puede efectuarse diariamente o en días alternados (Márquez, 2010, p. 25).

1.12. Ruteo

Se debe analizar respecto del todo (macro-ruteo) y a una escala menor respecto del sector de recolección (micro-ruteo). En el “macro”, se determinan los movimientos y se calculan los tiempos, entre el sector a servir y los sitios complementarios o conexos, a saber: garaje, taller, restaurante de los operarios y lugar de disposición final. En el micro-ruteo se define el recorrido de los vehículos dentro del barrio o sector a ser atendido, estableciendo una secuencia de desplazamiento del vehículo, calle por calle, en tal forma que se efectúe siempre el menor de todos los posibles recorridos, pero en un cubrimiento total, con lo cual se minimiza el tiempo, ahorrando combustible y reduciendo el desgaste del vehículo (Tafur, 2009, p. 33).

1.13. Vectores

En la guía Manejo de Residuos sólidos (SNV y HONDUPALMA, 2011, p. 12). Los vectores son agentes que pueden transmitir o propagar una enfermedad. Además, son indicadores de contaminación por ejemplo, el mal olor, la mosca doméstica, la cucaracha, la rata, etc.

1.14. Entrevista

Técnica cualitativa para recolectar datos, descartando que es una conversación normal, debido a que lleva implícitos objetivos para una investigación (Peláez et al., 2013, pp. 2–3).

1.14.1. Entrevista semiestructurada

De antemano se determina cual es la información relevante que se quiere conseguir. En este tipo de entrevistas se elaboran preguntas abiertas para tener oportunidad de recibir más matices de la respuesta, y poder entrelazar temas (Peláez et al., 2013, p. 9)

1.15. Análisis multivariado

El análisis de datos multivalentes tiene por objeto el estudio estadístico de varias variables medidas en elementos de una población. El análisis multivalente de datos proporciona métodos objetivos para conocer cuántas variables indicadoras, que a veces se denomina factores, son necesarias para describir una realidad compleja y determinar su estructura. (Peña Daniel, 2002, p. 13).

1.16. Diseño de Componentes Principales

Es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible. Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí (Terrádez, s.f., p. 1). Es posible representar adecuadamente esta información con un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de las originales (Peña Daniel, 2002, p. 137).

1.17. Análisis factorial

El análisis factorial está relacionado con los componentes principales, pero existen ciertas diferencias. En primer lugar, los componentes principales se construyen para explicar las varianzas, mientras que los factores se construyen para explicar las covarianzas o correlaciones entre las variables. En segundo lugar, componentes principales es un herramienta descriptiva, mientras que el análisis factorial presupone un modelo estadístico formal de generación de la muestra dada (Peña Daniel, 2002, p. 137).

1.17.1. La matriz de correlaciones

Es el valor del determinante aparece en una nota a pie de tabla. Los determinantes próximos a cero están indicando que las variables utilizadas están linealmente relacionadas, lo que significa que el análisis factorial, es una técnica pertinente para analizar esas variables (De La Fuente, 2011, p. 13).

1.17.2. El test KMO (Kaiser, Meyer y Olkin)

Mide la adecuación de la muestra. Indica qué tan apropiado es aplicar el Análisis Factorial. Los valores entre 0.5 y 1 indican que es apropiado aplicarlo (Montoya, 2007, p. 283).

1.17.3. La prueba de esfericidad de Bartlett

Se utiliza para probar la Hipótesis Nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población. Se puede dar como válidos aquellos resultados que nos presenten un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05. En este caso se rechaza la Hipótesis Nula y se continúa con el Análisis (Montoya, 2007, p. 283).

1.17.4. Varianza total explicativa

La varianza asociada a cada factor se utiliza para determinar cuántos factores deben retenerse (De La Fuente Santiago, 2011, p. 17). De acuerdo con Montoya (2007, p.285), se escogen las componentes cuyos valores propios (Autovalores) sean mayores que 1 (valores propios >1).

1.17.5. Gráfico de varianza o de sedimentación

El Gráfico de la varianza asociada a cada factor se utiliza para determinar cuántos factores deben retenerse. Típicamente el gráfico muestra la clara ruptura entre la pronunciada pendiente de los factores más importantes y el descenso gradual de los restantes (los sedimentos) (De La Fuente, 2011, p. 18).

1.17.6. Matriz de componentes rotados

Es una matriz que tiene una interpretación más clara que la matriz de componentes sin rotar porque puede ser difícil de interpretar ya que la mayoría de los componentes están relacionados con muchas variables. Conociendo qué significan las variables que están altamente correlacionadas con cada uno de los componentes se puede ofrecer una interpretación de estos asociada a la variable (Mesa y Vidaurreta, 2009, p. 1).

1.17.7. Varimax

Nos permite ofrecer una interpretación científica de los componentes de la variable en estudio, es el más comúnmente usado, facilita la interpretación de los componentes (Mesa y Vidaurreta, 2009, p. 1).

1.18. Marco Legal

1.18.1. Constitución de la República del Ecuador

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible (Consortio para el Derecho Socio-Ambiental, 2008, p. 1).

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley (Consortio para el Derecho Socio-Ambiental, 2008, p. 68).

1.18.2. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Título III GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS

Capítulo III Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

- Sección I Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones
 - Artículo 55 competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado Municipal.
 - d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley (Chancay y Zambrano, 2011, p. 58).

Título V DESCENTRALIZACIÓN Y SISTEMA NACIONAL DE COMPETENCIAS

Capítulo IV Del ejercicio de las competencias constitucionales

- Artículo 137. Ejercicio de las competencias de presentación de servicios públicos. Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas (Chancay y Zambrano, 2011, pp. 96–97).

1.18.3. *Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos*

Art. 25.- Del uso de contenedores para almacenamiento.

El uso de contenedores para almacenamiento como depósito de basuras, podrá permitirse en el servicio ordinario, a juicio de la entidad de aseo. Los contenedores podrán ser utilizados directamente por los usuarios para almacenamiento de basuras del servicio ordinario, en forma pública o privada. Para la instalación por particulares de uno o más contenedores de basuras o similares, en el servicio ordinario, se deberá obtener la aprobación de la entidad de aseo respectiva (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2002, p. 13).

Art. 27.- De las características de los contenedores de almacenamiento.

El tamaño, la capacidad y el sistema de carga y descarga de contenedores de almacenamientos públicos o privados, serán determinados por las entidades de aseo, con el objeto de que sean compatibles con su equipo de recolección y transporte (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2002, p. 14).

Art. 28.- De la prohibición de arrojar basuras fuera de los contenedores de almacenamiento.

Se prohíbe arrojar o depositar basuras fuera de los contenedores de almacenamiento. El aseo de los alrededores de contenedores de almacenamiento de uso privado, será responsabilidad de los usuarios. Las entidades de aseo deberán recolectar las basuras de los contenedores de almacenamiento con una frecuencia tal que nunca se rebase la capacidad de contenido máxima del contenedor (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2002, p. 14).

1.18.4. Acuerdo Ministerial N. ° 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria

Art.57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales.

a) Elaborar e implementar un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en concordancia con las políticas nacionales y al Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 18).

c) Garantizar que en su territorio se provea un servicio de residuos, barrido y limpieza de aceras, vías, cunetas, acequias, alcantarillas, vías y espacios públicos, de manera periódica, eficiente y segura para todos los habitantes (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 19).

k) Deberán determinar en sus Planes de Ordenamiento Territorial los sitios previstos para disposición final de residuos y/o desechos no peligrosos, así como los sitios para acopio y/o transferencia de ser el caso (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 19).

Art. 61 De las prohibiciones.-No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos. (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 20).

Art. 63 Del almacenamiento temporal urbano

a) Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior. (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 21).

Art. 64 De las actividades comerciales y/o industriales.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional (MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 21).

Art. 66 De la recolección.- Es responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales la recolección de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.(MAE, Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2016, p. 21).

1.18.5. La Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba

CAPÍTULO I

DE LA LIMPIEZA PÚBLICA

Art. 10.- Vertido en terrenos: Los propietarios de los terrenos deberán mantener limpios de escombros, residuos sólidos urbanos y materias orgánicas, caso contrario el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba podrá realizar la limpieza a costa de los propietarios, valores que serán cobrados anualmente con la carta del Impuesto Predial (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 3).

CAPÍTULO II

RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Art. 14.- Recolección de residuos sólidos: Se considera de carácter general y obligatorio por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba la prestación de los siguientes servicios:

- a. Recolección de residuos sólidos procedentes del uso domiciliario;
- 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. (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 4).

Art. 20.- Del uso y mantenimiento de los contenedores: Corresponde a las empresas y/o entidades públicas y/o privadas pertinentes 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 (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 5).

Art. 21.- Ubicación de los contenedores: Los contenedores serán ubicados en lugares accesibles que cumplan con la norma técnica de acuerdo al informe de la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene previo informe del Departamento de Desechos Sólidos, y que será regulado en el Reglamento (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 6).

Art. 24.- Residuos de mercados: Es obligación de los usuarios situar los residuos que producen en los recipientes destinados para el efecto, cuya recolección se efectuará con la frecuencia requerida. (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 6).

CAPÍTULO III

DEL SERVICIO ESPECIAL DE ESCOMBROS, TIERRA, CENIZA VOLCÁNICA Y CHATARRA

Art. 27.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada que produzca escombros, tierra de excavación, chatarra y recolecte ceniza, deberán depositar dichos materiales exclusivamente en las escombreras que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba destine para el efecto (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 7).

CAPÍTULO IV

PROHIBICIONES

Art. 29.- Está prohibido a los generadores de residuos sólidos lo siguiente:

- a. Arrojar o abandonar todo tipo de residuos en cualquiera de sus estados en la vía y en los espacios públicos y privados
- h. Mezclar y botar la basura doméstica con basura tóxica, biológica, contaminada, radioactiva u hospitalaria (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, pp. 6-7).

Art. 30.- Está prohibido a los generadores de residuos sólidos realizar en la vía o espacios públicos, quebradas y cauces de ríos lo siguiente:

- b. Arrojar escombros, materiales de construcción, chatarra y desechos en general.
- c. Escupir, vomitar o realizar necesidades fisiológicas.
- f. Obstaculizar la circulación de los vehículos recolectores, barredora mecánica y personal de barrido manual por parte de generadores de desechos sólidos o de personas que realicen actividades económicas y en general de actividades manuales, artesanales o industriales que perjudican el aseo u ornato de la ciudad (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 8).

CAPÍTULO VI

SANCIONES

Art. 39.- Se consideran sanciones leves, las mismas que serán sancionadas con multa económica del 10% de la Remuneración Básica Unificada, las siguientes:

- a) Sacar los desechos sólidos en los parterres o lugares no autorizados.
- b) Los transeúntes que arrojan basura en lugares públicos o no autorizados.
- d) Arrojar desechos desde vehículos particulares y/o de servicio público.
- e) Los propietarios y/o arrendatarios de inmuebles que no mantengan limpias la vereda y parte de calzada que le correspondan.
- f) Los propietarios de las unidades de transporte público masivo y de otras modalidades que no dispongan de recipientes para recolección de residuos
- h) Interrumpir el paso de peatones y vehículos con residuos sólidos.
- i) Los vendedores ambulantes y fijos que no cumplan con lo dispuesto en el Art. 9 de esta Ordenanza (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 10).

Art. 9.- De las ventas fijas o ambulantes: Toda actividad económica de ventas fijas o ambulantes están obligados a conservar el espacio en que desarrollen sus actividades y las proximidades en perfecto aseo antes, durante y después de la venta, así también los propietarios deberán disponer de los recipientes adecuados para la recolección de residuos, conforme lo establecido por la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene a través del Departamento de Desechos Sólidos (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 3).

Art. 40.- Se consideran sanciones graves, las mismas que serán sancionadas con multa económica del 20% de la Remuneración Básica Unificada, las siguientes:

- c) Arrojar residuos sólidos o escombros en las quebradas, márgenes de los ríos o en cualquier otro sitio público y privado.

- d) Impedir u obstaculizar el paso de los vehículos del sistema de recolección de residuos sólidos (Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba, 2011, p. 10).

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Metodología de la investigación

La investigación de la calidad del servicio de recolección de RSU de Riobamba, se desarrolló dentro del período marzo a noviembre del 2017.

Esta investigación es:

Correlacional porque se busca una relación entre las variables mencionadas en la entrevista.

Descriptiva debido a que se indaga en qué condiciones se encuentra la calidad servicio de contenerización de RSU en Riobamba.

Explicativa ya que se conoce cuáles son las causas que se encuentran detrás de cada parámetro entrevistado.

Predictiva porque se predice en qué situación se encontrarían algunos de las variables del servicio de contenerización de RSU en Riobamba.

2.2. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es experimental porque la muestra es aleatoria y por el control de los procesos de tratamiento de datos.

2.3. Ubicación de la investigación

2.3.1. Lugar

La investigación se realizó en el cantón Riobamba situado a 2.750 msnm, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito. Se encuentra a 188 km. al sur de la

ciudad de Quito, en la región Sierra Central y es la capital de la Provincia de Chimborazo. El área de influencia fueron las vías públicas de la ciudad.

Además, en el presente trabajo de investigación se contó con la autorización y colaboración de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba para obtener información y acceso a las áreas de estudio.



Figura 1-2: Mapa geográfico de Riobamba.

Fuente: Google Maps, 2017

2.4. Lógica de la investigación

Las etapas de la investigación fueron las siguientes:

2.4.1. Georreferenciación de los contenedores

Se coordinó horarios con los diferentes operarios de las rutas de recolección (ANEXO B). Se tomó como punto de partida los talleres municipales de la ciudad de Riobamba (ANEXO A, C) donde se encuentran los carros recolectores de carga lateral, los cuales fueron utilizados como medio de transporte para la georreferenciación de cada contenedor instalado en el área de estudio. Se trabajó con un GPS 64s GARMIN.

2.4.2. *Población y Codificación*

- Una vez georreferenciada la población de contenedores, se creó un mapa web con la ayuda de la herramienta Google Maps.
- Se añadió una nueva capa, en la cual se importaron los puntos desde el GPS64s GARMIN seleccionando el archivo que contiene la información de la georreferenciación de los contenedores.
- El proceso de numeración se llevó a cabo por medio de la importación del archivo que contenía la información en el orden del monitoreo.

2.4.3. *Muestra*

En la determinación del tamaño de la muestra en poblaciones finitas, se empleó la siguiente fórmula, cuya finalidad fue entrevistar a los usuarios más cercanos que hacen uso del contenedor. (García, 2005, pág.15).

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

n: tamaño de la muestra

z: nivel de confianza deseado, para el 95% del nivel de confianza z corresponde a 1,96

p: proporción de la población que posee la característica de interés o probabilidad de ocurrencia, use p=0,5 por tanto q=0,5

q: probabilidad de no ocurrencia.

N: Es el número de contenedores. N=1030

E: error máximo aceptable que lo determina el investigador dependiendo del problema. Por lo tanto E=0,05.

2.4.3.1. Forma de determinación de la muestra aleatoria mediante la herramienta de Excel

Se utilizó la herramienta de Microsoft Excel 2013 para obtener una muestra representativa del total de la población de contenedores, con ello se seleccionó la función =ALEATORIO.ENTRE (inferior; superior).

Según Murray, 1995, una forma de obtener una muestra representativa es mediante muestreo aleatorio, de acuerdo con el cual, cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser incluido en la muestra.

2.4.4. Entrevista

Para la ubicación de los contenedores seleccionados aleatoriamente, se consideró el mapa web creado en Google Maps, con el propósito de entrevistar a los usuarios más cercanos. Como referencia se tuvo en cuenta aquellos sitios que permanecen en constante actividad, por ejemplo, tiendas, restaurantes, viviendas, etc.; considerando que sean cercanos al objeto de estudio. Previo a esta actividad se elaboró una entrevista semiestructurada, (ANEXO H).

2.4.5. Tabulación

- Con la ayuda de la herramienta IBM SPSS Statistics 19, se ingresó en la opción vista de variables, las variables y sub variables codificadas son las que le caracterizan al objeto de estudio que es el contenedor. Estos datos fueron proporcionados por los usuarios más cercanos al contenedor ubicados en las vías públicas de la urbe.

2.4.6. Gráficos de la tabulación de variables

- Generador de gráficos
- Barras
- Selección de la variable a graficar para el recuento de entrevistas.
- Aceptar
- Etiquetar datos sobre las barras obtenidas.

2.4.7. *Diseño de componentes principales o reducción de dimensiones*

Para el Análisis de componentes principales, se realizó el análisis multivariado por análisis factorial con la ayuda de la herramienta del IBM SPSS Statistics 19, mediante los siguientes pasos:

- Analizar
- Reducción de dimensiones
- Factor
- Se ingresó al cuadro de variables, las variables que tengan más de 2 sub variables y aquellas que fueron representativas, una vez que se cuantifico los datos de la entrevista.
- Descriptivos
 - Solución inicial
 - Coeficientes
 - Determinante
 - KMO y prueba de esfericidad de Bartlett
 - Continuar
- Extracción
 - Solución factorial sin rotar
 - Gráfico de sedimentación
 - Matriz de correlaciones
 - Continuar
- Rotación
 - Varimax
 - Solución rotada
 - Gráficos de saturaciones
 - Continuar
- Opciones
 - Ordenados por tamaño
 - Suprimir pequeños coeficientes
 - Valor absoluto bajo: 0,4
 - Continuar
- Aceptar

2.4.8. *Determinación de componentes*

Una vez que se realizó la DCP, se seleccionó el cuadro que describe a las variables agrupadas más relevantes del proceso estadístico empleado, y se proporcionó un nombre característico que defina la evaluación de la calidad del servicio de contenerización de RSU en la ciudad de Riobamba.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Georreferenciación

Mediante esta investigación se constató la falta de 50 contenedores que estaban almacenados en la EP EMMPA.

Con la georreferenciación que se realizó en el mes de marzo del año 2017 se corroboró la existencia de 1030 contenedores activos para el servicio. Se constató que 63 contenedores se encontraban con diferentes daños y estaban almacenados en el Camal Frigorífico Municipal de Riobamba (ANEXO F). Según los contenedores dañados y georreferenciados se obtuvo un total de 1093. Además, se informó que algunos contenedores habían desaparecido.

Con la georreferenciación se comprobó el número de rutas y frecuencias de recolección desde que se implementó el servicio de carga lateral (ANEXO E), comparando con el prediseño propuesto por el Departamento de Desechos Sólidos de la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba. Las rutas de recolección actuales se describen la siguiente tabla.

Tabla 1-3: Rutas y frecuencias del servicio de recolección

Ruta	Días	Horario	Calles	Responsables
1	Lunes	05H00	Desde la Av. La Prensa, la calle Carabobo y de Av. 9 de Octubre a Av. 9 de Octubre (antes llamada Circunvalación)	Chofer: William Lara Ayudantes: Carlos Tinoco
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		
	Sábado	17H00		
2	Lunes	05H00	Desde la Calle Rocafuerte, hasta la calle Larrea y Av. 9 de Octubre a Av. 9 de Octubre.	Chofer: Silvio Silva Ayudantes: Marco Cabezas
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		

	Sábado	17H00		
3	Lunes	05H00	Desde la Calle 5 de Junio hasta la Calle Darquea y de Av. 9 de Octubre a Av. 9 de Octubre.	Chofer: Hernán Velasteguí Ayudantes: Carolina Catagnia
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		
	Sábado	17H00		
4	Lunes	05H00	Desde la Calle Joaquín Chiriboga, Camal, Av. Leopoldo Freire y de Av. 9 de Octubre a Av. 9 de Octubre.	Chofer: Odino Rodríguez Ayudantes: Nancy Damián
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		
	Sábado	17H00		
5	Lunes	05H00	Desde la Av. La Prensa, Av. Canónigo Ramos, Av. Pedro Vicente Maldonado entre los barrios Juan Montalvo, Pedro Vicente Maldonado, 25 de Noviembre, Primavera.	Chofer: Iván Montes De Oca Ayudantes: Juan Tipán
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		
	Sábado	17H00		
6	Lunes	05H00	Desde la Avenida La Prensa, Av. Canónigo Ramos, hasta Riobamba Norte, llegando hasta el By Paz entre los barrios Saboya Civil, Riobamba	Chofer: Luis Flores Ayudantes: Segundo Guamán
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		
	Sábado	17H00		
7	Lunes	05H00	Inicia en el By Paz, por los sectores de Acacias, Las Esperanzas y sector Norte.	Chofer: Washington Cevallos
	Martes	08H00		
	Miércoles	17H00		
	Jueves	17H00		
	Viernes	17H00		
	Sábado	17H00		

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Departamento de Desechos Sólidos –Dirección De Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene, 2017

- ***Comparación de las tablas de Rutas y frecuencias del año 2013 al 2017***

Se encontraron diferencias al establecer la comparación entre la Tabla 3-1 y la Tabla 1-3. Como primer punto hubo cambios en el horario de 18h00 a 24h00 y de 24h00 a 06h00 con respecto al horario actual. Se constató con la georreferenciación que tienen un horario de inicio y no una hora de finalización, debido a que cada ruta depende de la carga de trabajo o generación de RSU. Este cambio se dio en base a la experiencia laboral de los operarios. En segunda instancia se realizaron cambios en la frecuencia, pues pasó de una recolección diaria a una recolección durante 6 días a la semana, excepto en los mercados en donde se labora el domingo por la cantidad de RSU que se generan debido a la actividad comercial. Por último hay diferencia en las rutas del año 2013 al año 2017, debido a que no son similares las calles de la ciudad por donde circula el camión de carga lateral de residuos sólidos domiciliarios.

Por último en cuanto a las rutas del año 2013 al año 2017, hubo aumento de rutas de 2 a 7 a causa del incremento en el número de contenedores y de vehículos de carga lateral que pasaron de 1 a 6 para abastecer la recolección de residuos sólidos domiciliarios. Además se reorganizaron los límites de cada ruta.

3.2. Población y codificación de los contenedores

El resultado de nuestra población en base a la georreferenciación, se evidenció en el mapa web <https://drive.google.com/open?id=1JLT2XqqL4E0t9VCoETEADbf5qyk&usp=sharing> y se codificó de acuerdo a la fecha de registro del GPS64s GARMIN.

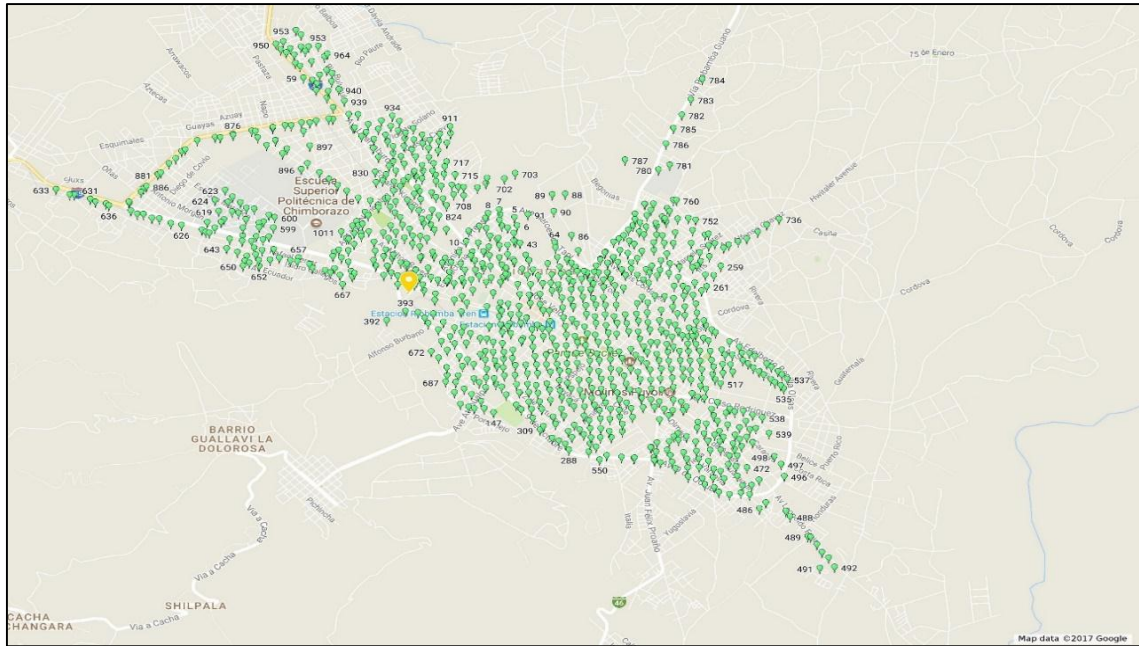


Figura 1-3: Población y codificación de los contenedores activos en las vías públicas de la ciudad de Riobamba.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Sin embargo, en el documento de Implementación de un sistema de contenerización para la recolección de residuos sólidos domiciliarios con carga lateral en la ciudad de Riobamba e Implementación del relleno sanitario, se indica que en el año 2013 se ubicaron 600 contenedores en el centro de la ciudad, entre los siguientes límites: (ANEXO G)

- Al Norte Av. La Prensa
- Al Sur Av. Circunvalación
- Al Este Av. Circunvalación
- Al Oeste Av. 9 de Octubre

3.3. Muestra

Partiendo de un total de 1030 contenedores activos, se calculó el tamaño de la muestra con la ecuación estadística, resultando 280 contenedores los cuales sirvieron de base para entrevistar a los usuarios más cercanos de cada uno de ellos.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E^2(N - 1) + z^2 * p * q} \quad n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 1030}{0,05^2(1030 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 280$$

3.3.1. Forma de determinación de la muestra aleatoria mediante la herramienta del Excel

En base al concepto escrito por Murray, se seleccionó la muestra representativa mediante el muestreo aleatorio, para esto se ingresó la siguiente función en Microsoft Excel 2013:

- = ALEATORIO. ENTRE (inferior; superior).
- = ALEATORIO. ENTRE (1; 1030)

Esta función se realizó hasta la celda 280 que es el tamaño de la muestra (Tabla 2-3). Se consideró la creación de una nueva capa en el Google Maps para la transportación y ubicación de estos puntos que se colocó en el link <https://drive.google.com/open?id=1Ag-5xPQIxcLsRTd33tUPD0eKdII&usp=sharing> y se hizo la entrevista a los usuarios más cercanos al contenedor (Figura 2-3).

Tabla 2-3: Selección aleatoria de contenedores, para entrevistar a sus usuarios más cercanos.

CONTENEDORES SELECCIONADOS ALEATORIAMENTE									
3	84	183	272	376	505	627	732	843	947
6	85	189	280	383	506	628	734	850	955
10	89	196	285	392	507	641	751	854	961
11	93	198	288	393	521	646	754	857	962
12	98	199	291	397	529	648	755	863	963
17	99	200	293	398	531	651	774	866	966
20	102	201	296	400	539	660	778	871	968
22	103	203	303	402	544	670	779	873	975
26	114	204	309	404	555	674	782	880	976
27	118	205	310	409	560	679	787	881	977
32	119	209	317	410	569	683	789	882	981
33	125	218	320	425	570	691	791	885	982
35	126	220	321	427	572	692	792	887	984
37	133	228	322	431	577	694	800	889	985
40	145	232	328	442	578	696	803	900	988
44	146	234	332	445	581	698	807	902	989
48	151	235	333	453	583	699	811	906	990
51	153	236	336	455	588	702	814	907	994
52	154	239	338	456	601	704	818	915	996
53	156	242	340	457	602	707	820	917	1007
56	160	245	345	464	605	709	823	922	1011
57	167	250	349	475	607	712	824	928	1012
58	169	251	351	478	609	713	825	935	1013

61	170	253	354	480	610	714	826	938	1014
67	174	254	359	483	612	716	832	939	1019
81	178	262	360	488	617	720	834	943	1022
82	181	266	367	490	620	724	839	945	1025
83	182	268	370	502	622	729	841	946	1028

Realizado por: DÍAZ Lesly; PILATAXI Elsa, 2017

Fuente: Tamaño de la muestra, 2017

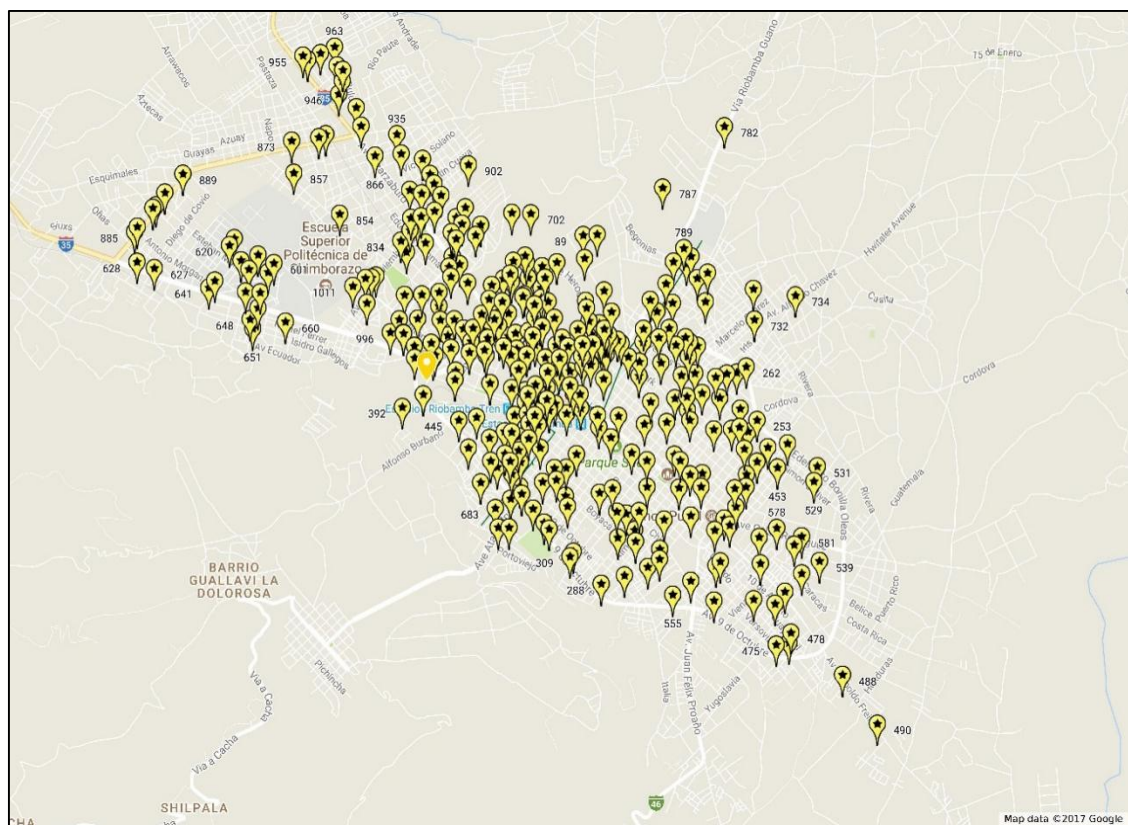


Figura 2-3: Ubicación de los contenedores, seleccionados aleatoriamente. Google Maps.

Realizado por: DÍAZ Lesly; PILATAXI Elsa, 2017

3.4. Entrevista

Como en estadística se trabaja con parámetros, se debió tomar como mínimo 3 muestras, de ahí que se realizó 3 entrevistas semiestructuradas a los usuarios por contenedor seleccionados aleatoriamente. Finalmente, se determinaron técnicamente las variables y subvariables y se registraron los datos en el IBM SPSS Statistics-19.

El total de entrevistas que se realizó a los usuarios más cercanos por cada contenedor fueron:

$$280 \times 3 = 840 \text{ usuarios entrevistados}$$

3.5. Tabulación

Se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 19 para ingresar cada una de las variables y subvariables que se analizaron, registrando un total de 15 variables y 108 subvariables.

3.6. Gráficos de la tabulación de variables

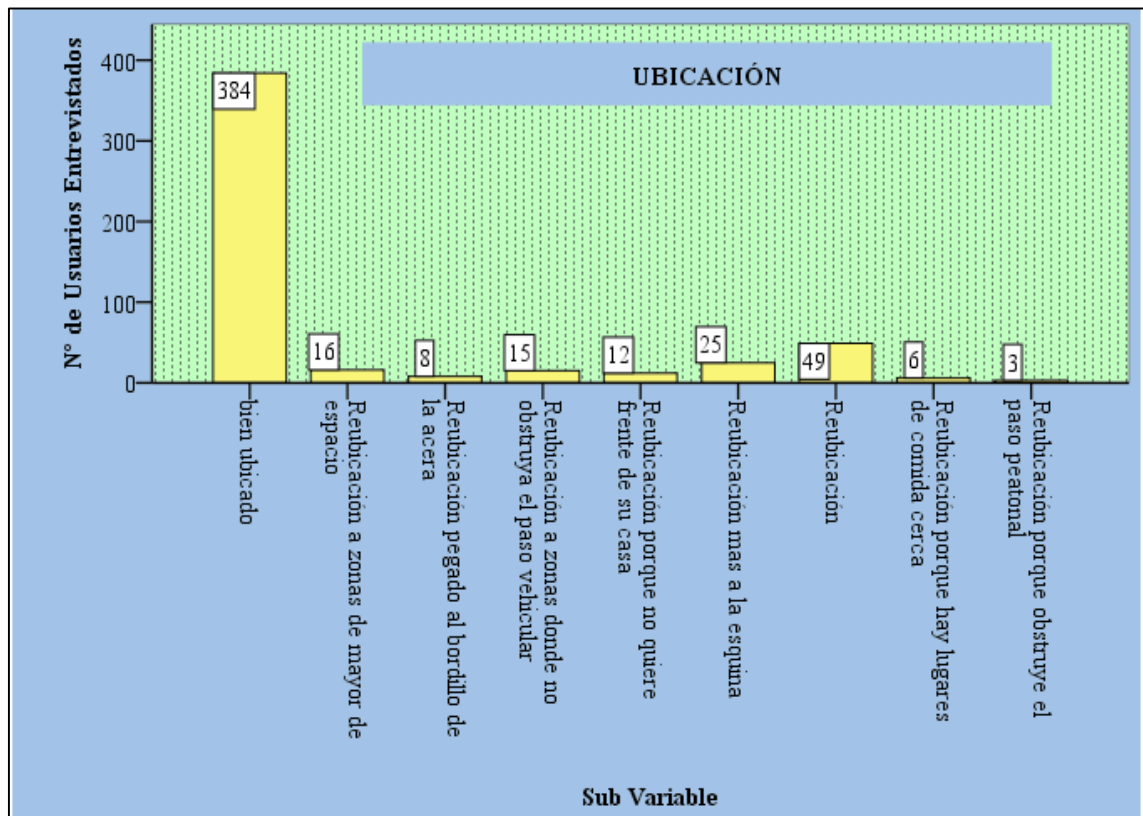


Gráfico 1-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable ubicación.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

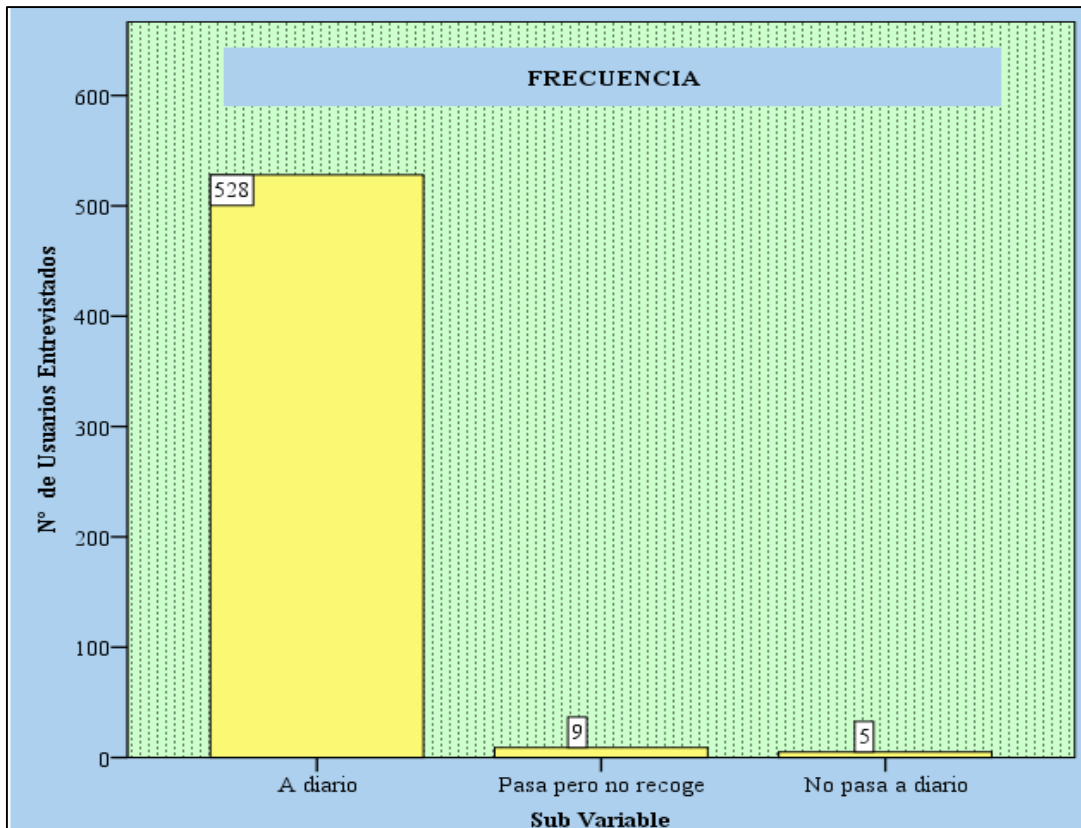


Gráfico 2-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable frecuencia.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

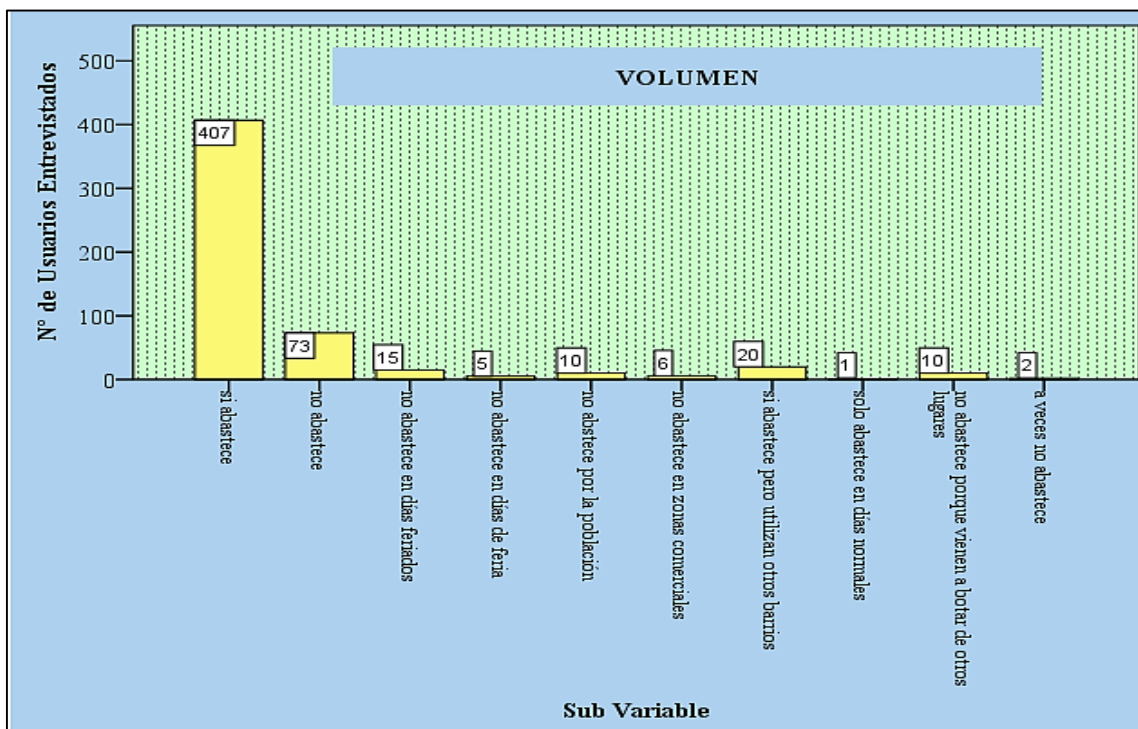


Gráfico 3-3: Sumatoria de características comunes dentro del variable volumen.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

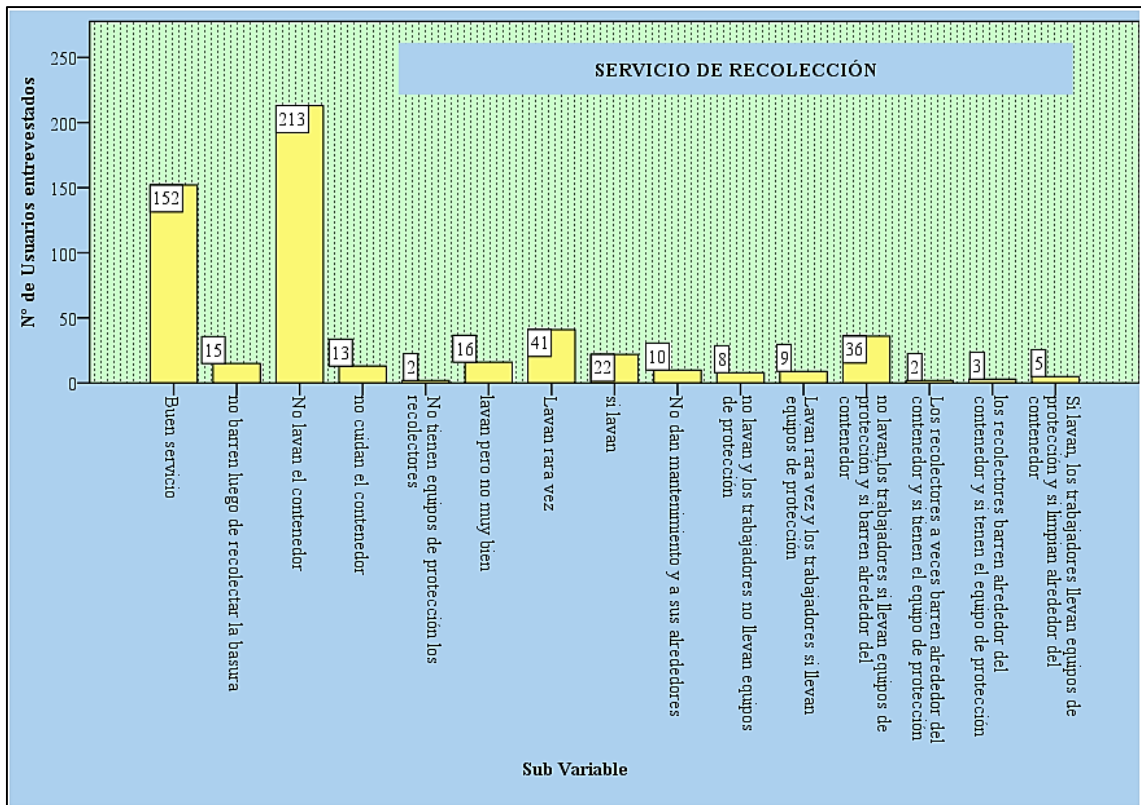


Gráfico 4-3: Sumatoria de características comunes dentro del variable servicio de recolección.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

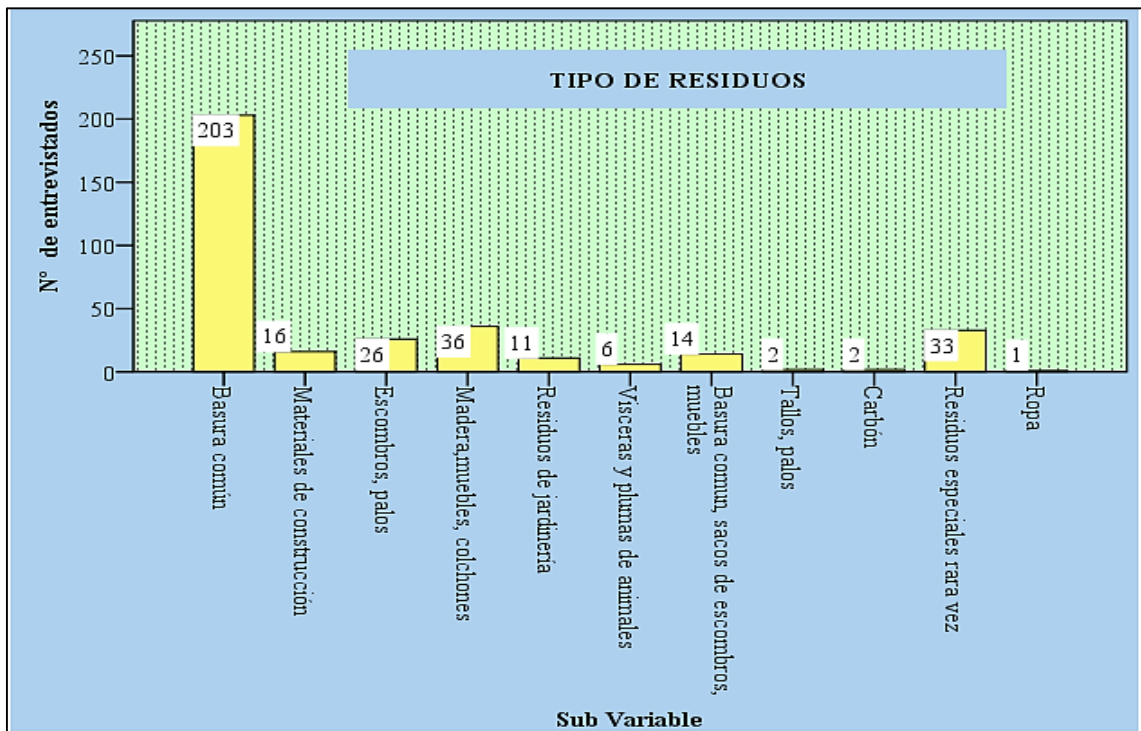


Gráfico 5-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable de tipo de residuos.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

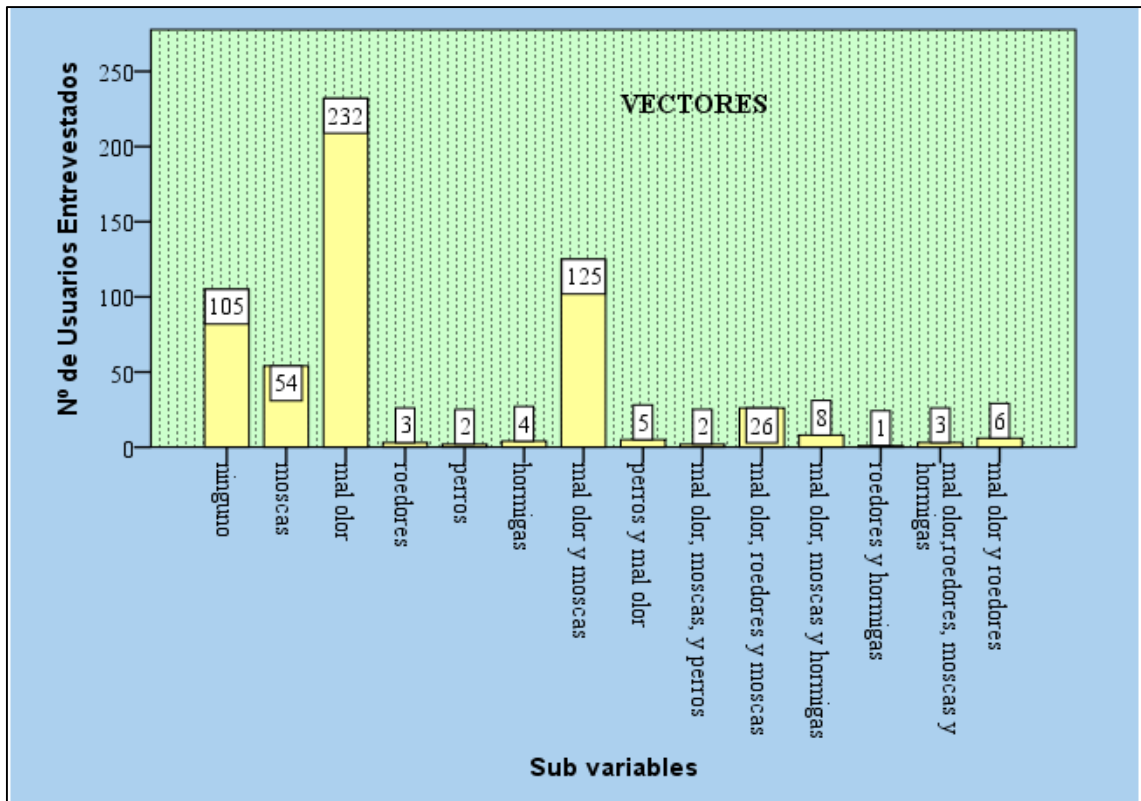


Gráfico 6-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable vector.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

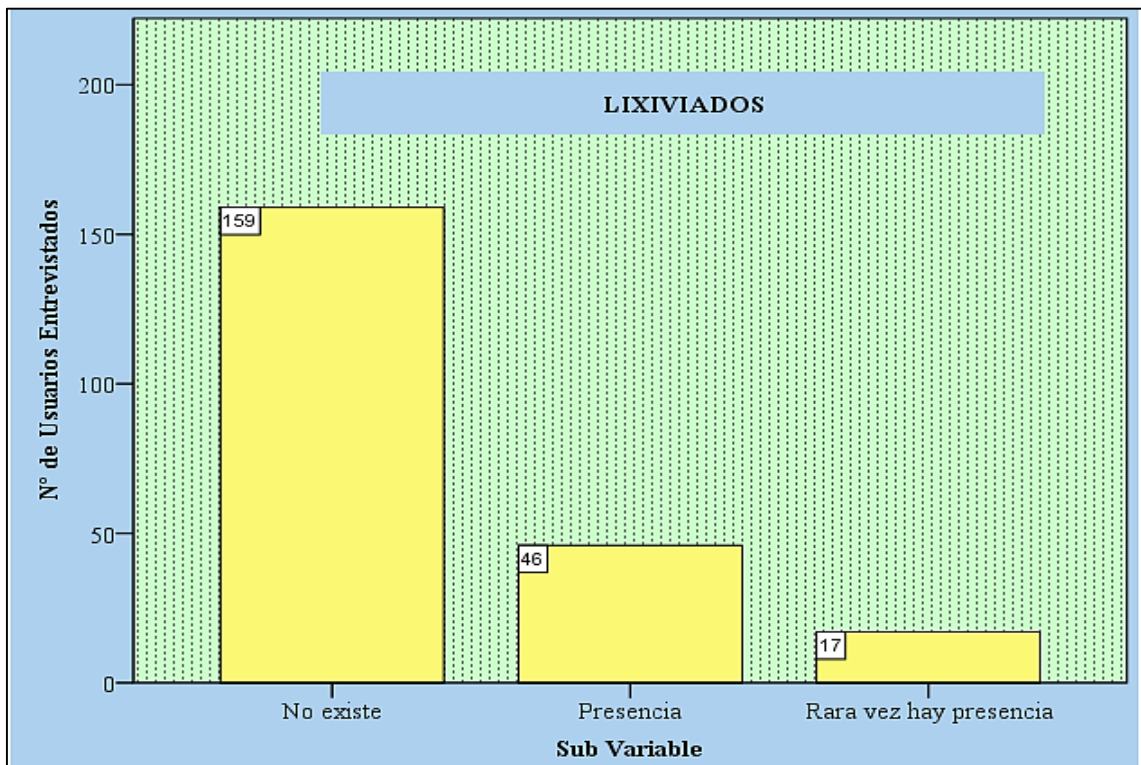


Gráfico 7-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable tipo de residuos.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

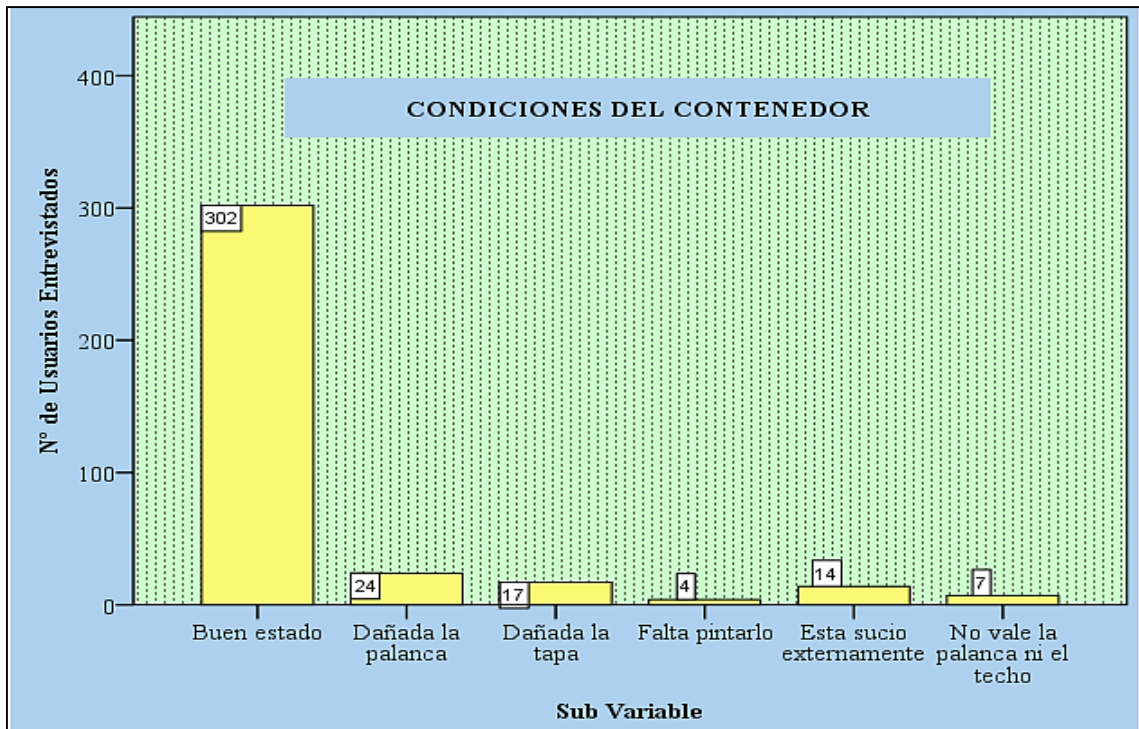


Gráfico 8-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable condiciones del contenedor.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

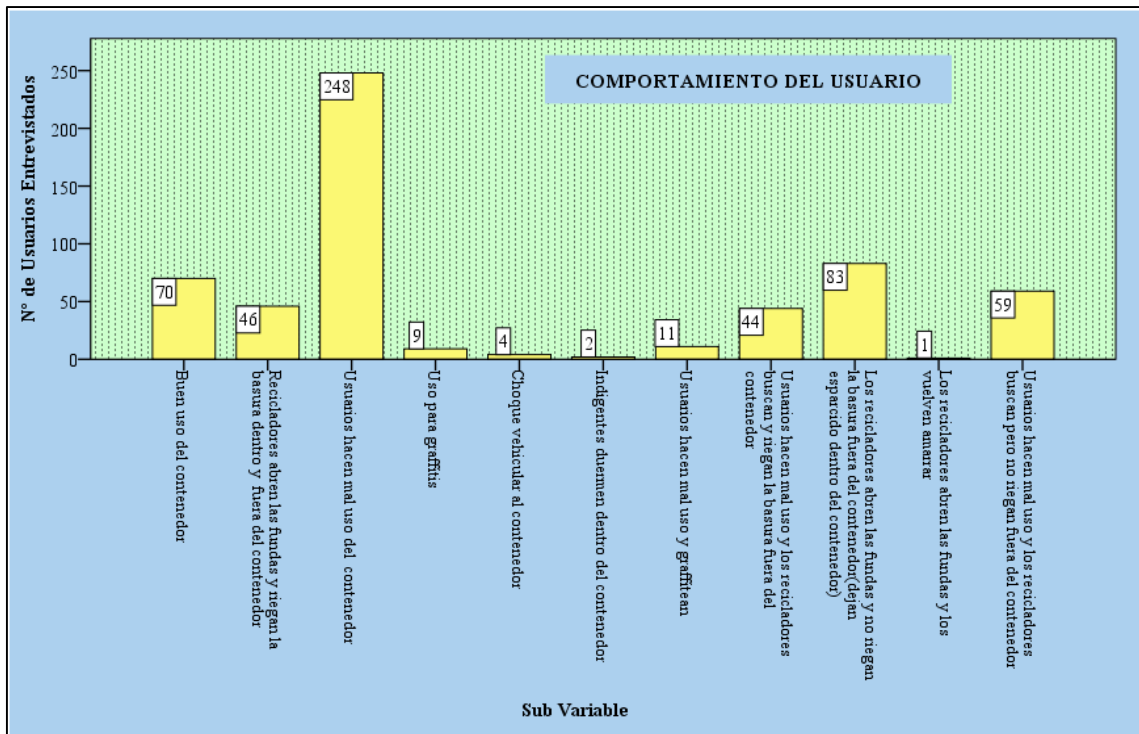


Gráfico 9-3: Sumatoria de características comunes dentro del variable comportamiento del usuario.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

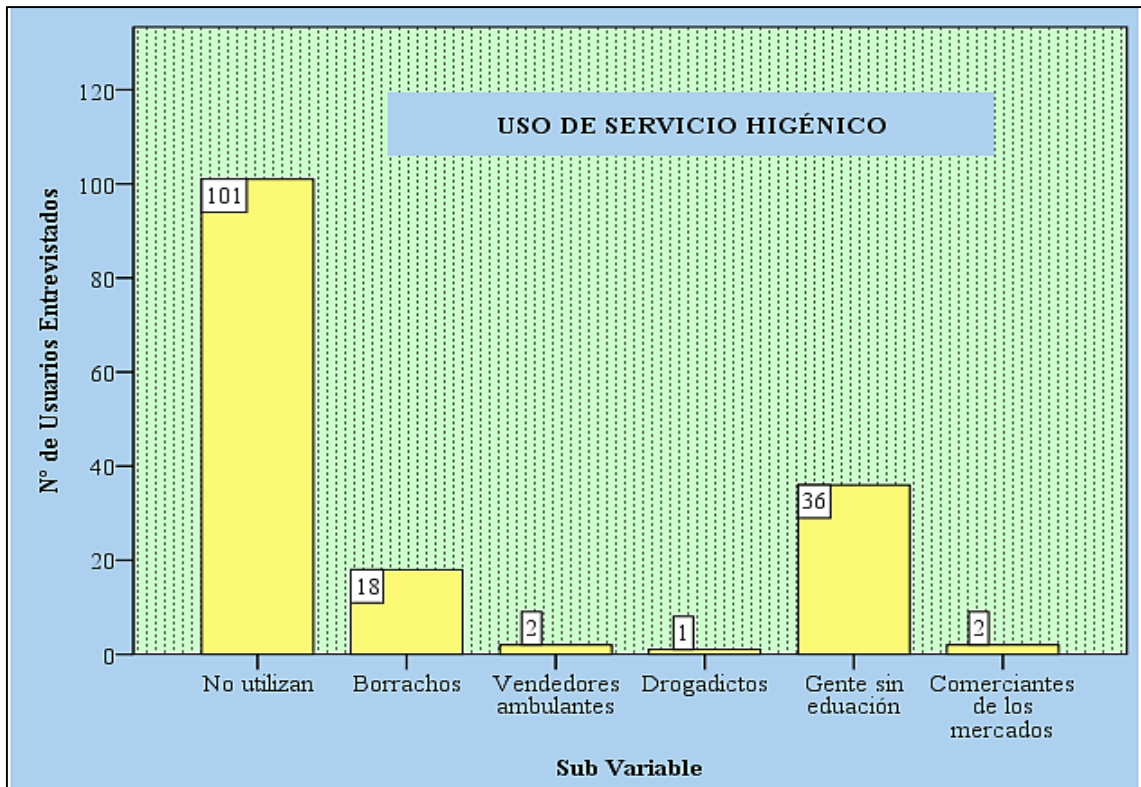


Gráfico 10-3: Sumatoria de características comunes dentro de la uso de servicio higiénico.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

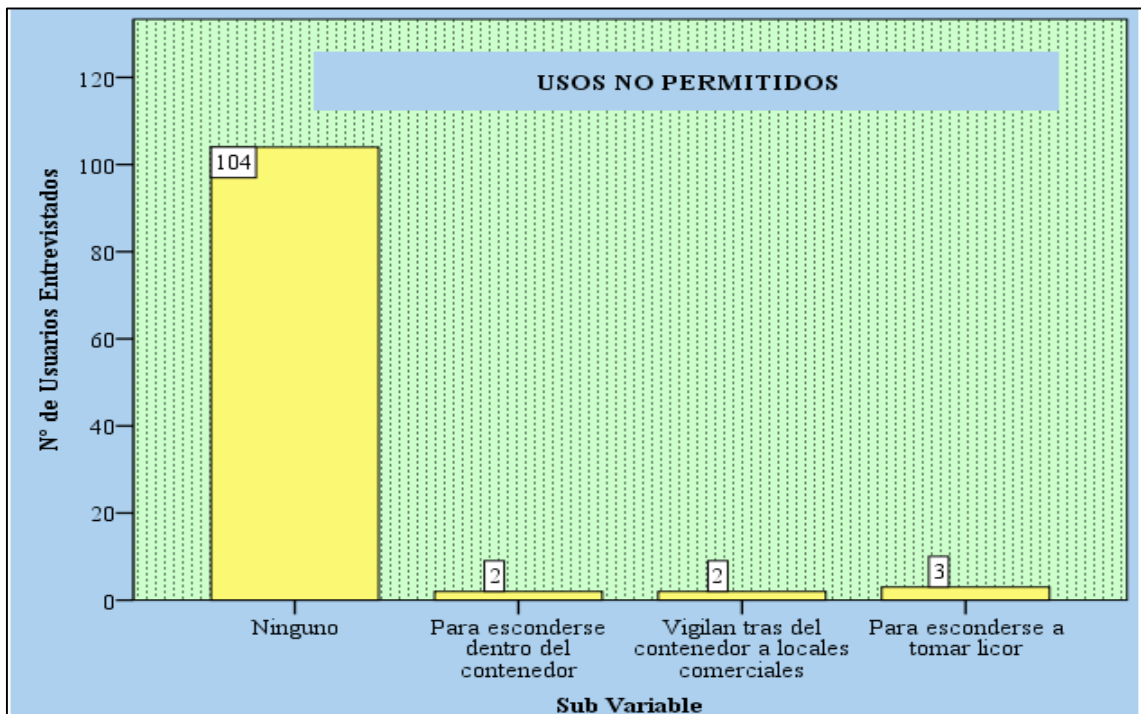


Gráfico 11-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable usos no permitidos.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

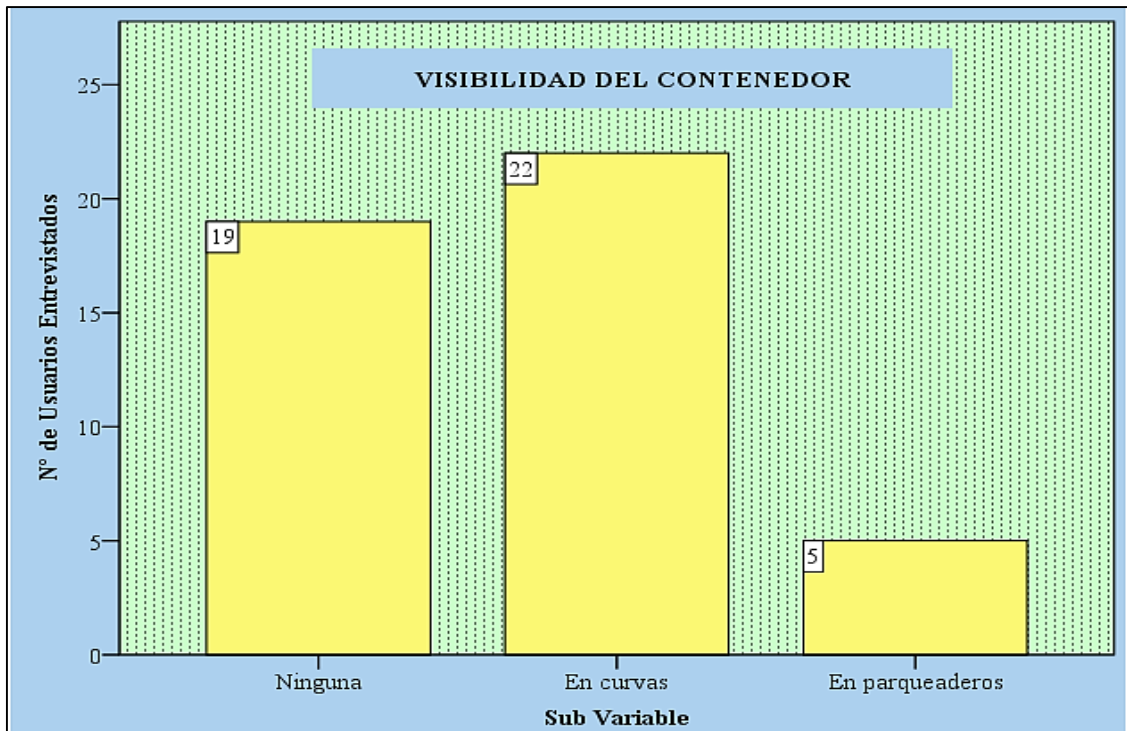


Gráfico 12-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable visibilidad del contenedor.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

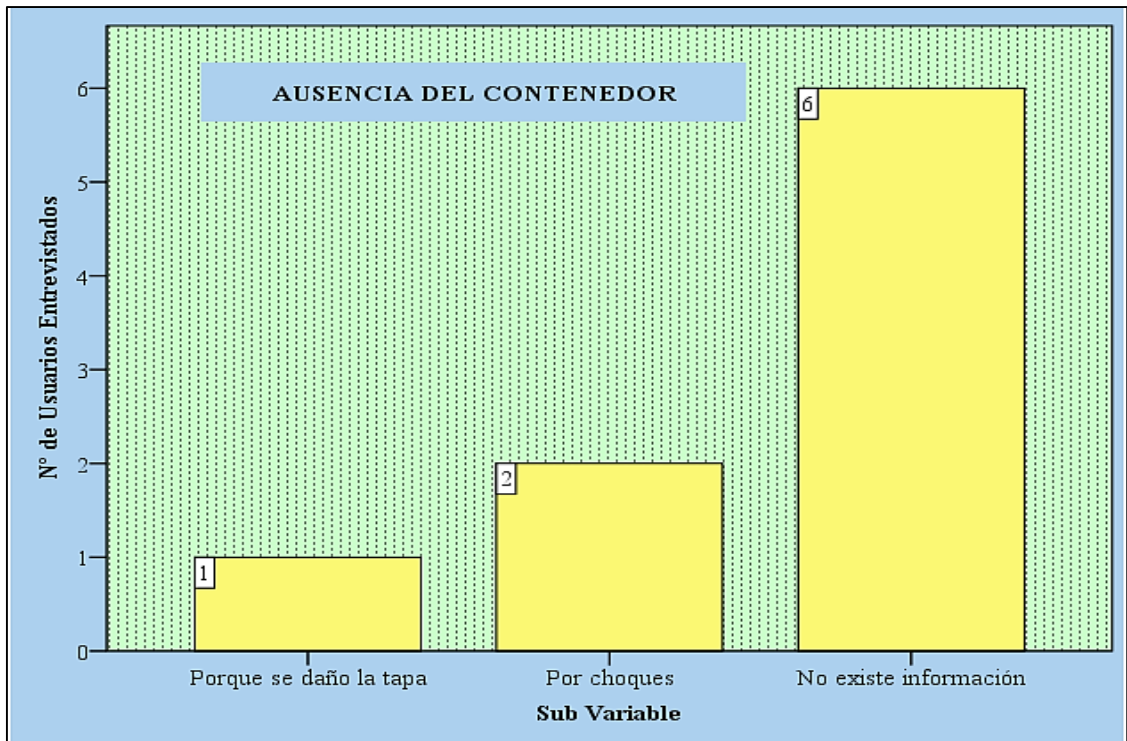


Gráfico 13-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable ausencia del contenedor.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

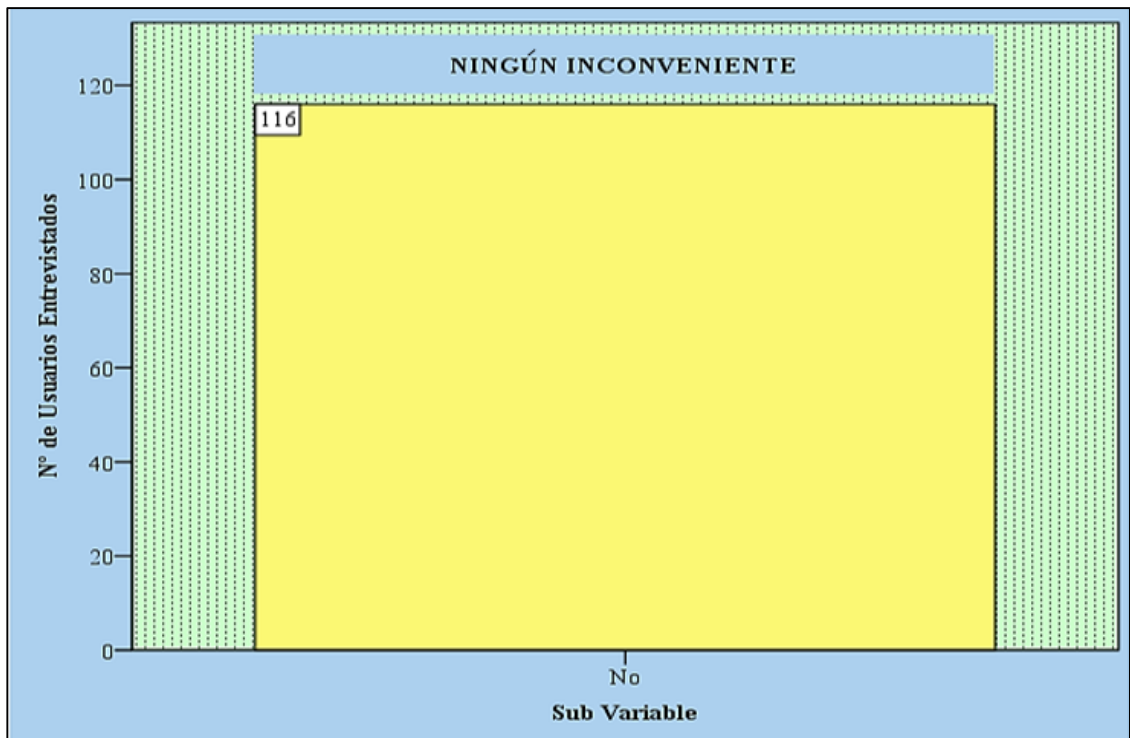


Gráfico 14-3: Sumatoria de características comunes dentro de la variable ningún inconveniente.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

3.7. Diseño de componentes principales o reducción de dimensiones

Para el diseño de componentes principales se tomó en cuenta las variables más representativas de la entrevista de campo.

Tabla 3-3: Análisis Factorial – Correlación

Matriz de correlaciones ^a											
	Ubicación	Frecuencia	Volumen	Servicio.de. recolección	Tipo.de. residuos	Vectores	Lixiviados	Condición del contenedor	Comportamiento del usuario	Uso.de.servicio.higiénico	
Correlación	Ubicación	1,000	-0,065	0,308	-0,005	0,021	0,198	0,287	-0,142	-0,053	0,062
	Frecuencia	-0,065	1,000	0,031	0,056	0,196	0,199	0,163	-0,054	0,074	0,370
	Volumen	0,308	0,031	1,000	0,271	0,038	0,381	0,201	0,350	-0,085	0,065
	Servicio de recolección	-0,005	0,056	0,271	1,000	0,107	0,440	-0,005	0,205	0,401	0,374
	Tipo de residuos	0,021	0,196	0,038	0,107	1,000	0,308	0,411	0,057	0,334	0,318
	Vectores	0,198	0,199	0,381	0,440	0,308	1,000	0,494	0,348	0,050	0,253
	Lixiviados	0,287	0,163	0,201	-0,005	0,411	0,494	1,000	-0,075	0,089	0,143
	Condición del contenedor	-0,142	-0,054	0,350	0,205	0,057	0,348	-0,075	1,000	-0,193	-0,010
	Comportamiento del usuario	-0,053	0,074	-0,085	0,401	0,334	0,050	0,089	-0,193	1,000	0,167
	Uso de servicio higiénico	0,062	0,370	0,065	0,374	0,318	0,253	0,143	-0,010	0,167	1,000
a. Determinante = 0,083											

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Datos del monitoreo a los usuarios que hacen uso del contenedor de RSU, 2017

El valor del determinante de la matriz de correlaciones establecido al pie de la Tabla 3-3 con un valor de 0,083, indica que: existen correlaciones entre los parámetros utilizados en el estudio ya que se acerca a cero.

Tabla 4-3: Análisis Factorial – KMO y prueba de Bartlett

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,532
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	89,368
	gl	45
	Sig.	0,000

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Matriz de correlaciones

El resultado que se obtuvo del análisis de la Tabla 4-3 con respecto a la Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin fue de 0,532 por lo que se aseguró que la relación que existe en este test es apropiado para aplicar el Análisis Factorial, debido a que su valor esta entre 0,5 y 1.

- **Planteamiento de Hipótesis**

Ho: No existe al menos una componente que caracterice el servicio de contenerización de RSU que describa el problema estudiado. Si p valor es mayor o igual a 0,05 se acepta la hipótesis nula.

Hi: Si existe al menos una componente que caracterice el servicio de contenerización de RSU que describa el problema estudiado. Si p valor es menor a 0,05 se desecha la hipótesis nula.

- **Decisión.**

Analizando la prueba de esfericidad de Bartlett de la Tabla 4-3 el valor de significancia es 0,000 por lo que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa, mencionando que si es posible hacer el análisis factorial.

Tabla 5-3: Análisis Factorial – Varianza total explicada

Varianza total explicada									
C o m p o n e n t e	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianz a	% acumulado
1	2,632	26,320	26,320	2,632	26,320	26,320	1,849	18,486	18,486
2	1,647	16,474	42,794	1,647	16,474	42,794	1,813	18,130	36,616
3	1,404	14,044	56,838	1,404	14,044	56,838	1,599	15,987	52,602
4	1,101	11,011	67,849	1,101	11,011	67,849	1,525	15,246	67,849
5	0,971	9,713	77,562						
6	0,647	6,472	84,034						
7	0,601	6,014	90,048						
8	0,446	4,464	94,512						
9	0,322	3,225	97,737						
10	0,226	2,263	100,000						
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.									

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Datos del monitoreo a los usuarios que hacen uso del contenedor de RSU, 2017.

La Varianza total explicada en la Tabla 5-3 supera el 65% requerido para caracterizar el problema; también se muestra que los componentes mayores a 1 son aquellos que son retenidos para verificar el número de factores que son asociados, siendo en este caso los cuatro primeros componentes.

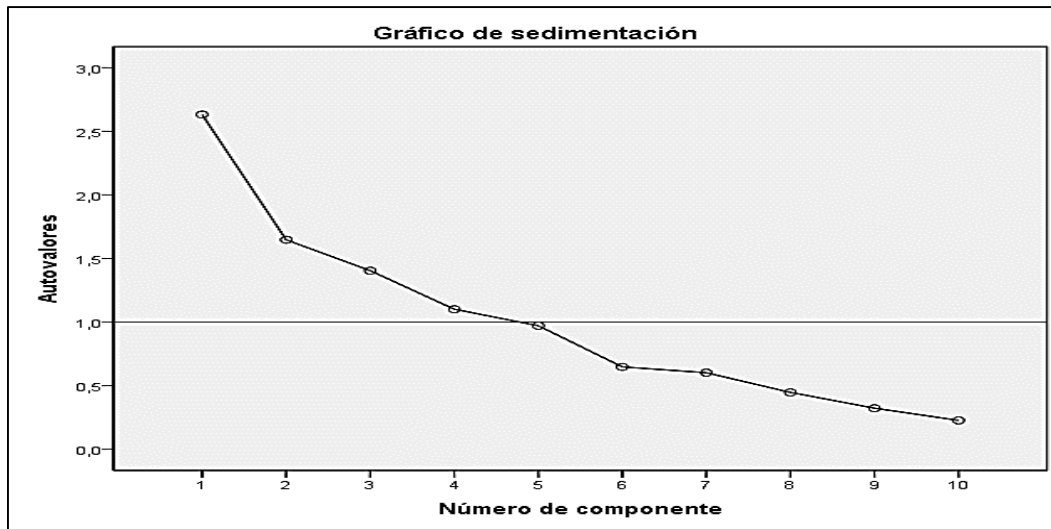


Gráfico 15-3: Gráfico de sedimentación de Varianza total explicada.

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

En el Gráfico 15-3 se observó claramente los cuatro primeros componentes que superó el valor de 1, obteniendo mayor relevancia la componente 1 que se encuentra en la coordenada (1; 2.632).

3.8. Determinación de componentes

Tabla 6-3: Matriz de componentes rotados

Matriz de componentes rotados ^a				
	Componente			
	1	2	3	4
Condición del contenedor	0,820			
Volumen	0,697			
Vectores	0,624			
Frecuencia		0,783		
Uso de servicio higiénico		0,630		
Tipo de residuos		0,616		
Ubicación			0,812	
Lixiviados		0,452	0,710	
Comportamiento del usuario				0,837
Servicio de recolección	0,465			0,770
Método de extracción: Análisis de componentes principales.				
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.				
a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.				

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Varianza total explicada.

Respecto a la Tabla 6-3 se determinó cuáles son las variables de cada componente, en consecuencia son los componentes principales que están linealmente correlacionadas, determinando la calidad del Servicio de Contenerización de RSU de la ciudad de Riobamba.

- **Definición de nombres a cada componente**

Tabla 7-3: Variables agrupadas

COMPONENTES	VARIABLES
Característica de efectividad	Condición del contenedor
	Volumen
	Vectores
Frecuencia	Frecuencia
	Uso del servicio higiénico
	Tipo de residuos
Característica de posición	Ubicación
	Lixiviados
Cultura y presupuesto municipal	Comportamiento del usuario
	Servicio de recolección

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

Fuente: Matriz de componentes rotados

A partir de la agrupación de las componentes principales, se determinaron respectivamente los siguientes nombres de los cuales se dio a conocer las características que presentaron cada una, durante la evaluación del servicio de contenerización.

- **Descripción de componentes**

1.-Característica de efectividad: se estableció este nombre conforme a los valores homogéneos de las variables de la Tabla 6-3: Matriz de componentes rotados y a través de los gráficos se verifica que en la condición del contenedor existió 302 usuarios que aseguraron que el contenedor se encuentra en buen estado siendo eficiente, mientras que en la variable volumen, 407 usuarios manifestaron que el contenedor tiene la capacidad de ser eficiente para abastecer y por último en la variable vectores, presentó ser ineficiente por lo que 232 usuarios reiteraron que existe mal olor. Todas estas observaciones nos permitieron establecer el nombre de la componente.

2.- Frecuencia: se denominó así, porque en la tabla de la Tabla 6-3: Matriz de componentes rotados los valores presentaron un rango de 0,616-0,738 para una sola

agrupación, obteniendo como resultado la componente 2, donde se puede apreciar que la frecuencia es el eje fundamental para esta componente haciendo que todo el proceso sea eficiente; corroborando esta afirmación con los siguientes valores de frecuencia, 528 usuarios indicaron que a diario se recolecta los RSU, en cambio 101 entrevistados hace referencia que no utilizan como servicio higiénico y el tipo de residuos que más frecuentemente depositan es basura común, haciendo un buen uso y manteniendo la característica de eficiente en esta componente.

3.- Característica de posición: Mediante la Tabla 6-3: Matriz de componentes rotados los valores que se presentaron fueron de 0,710 y 0,820, los mismos que se agruparon debido a su similitud lineal, señalando que 384 usuarios determinaron que los contenedores se encuentran bien ubicados, pero no son lo suficientemente exactos ni precisos como el usuario desearía, en cuanto a los lixiviados 159 usuarios, dieron a conocer que no existe fluidos que se derramen del contenedor, demostrando que la ubicación va a influir en los lixiviados en la caso de lugares concurridos y comerciales.

4.- Cultura y presupuesto municipal: de acuerdo a la Tabla 6-3. Matriz de componentes rotados con los valores 0,770-0,837 se agrupó a la componente 4, denominándole como cultura y presupuesto municipal, las cuales se ven influenciadas por el comportamiento inapropiado del usuario, con un valor de 248 entrevistados que sostuvieron que la mayoría de los usuarios hacen mal uso del contenedor. Por último la variable servicio de recolección con 213 usuarios quienes expresaron que no lavan el contenedor, esto se justificó porque el GAD Municipal de Riobamba no tienen buena administración financiera ni tampoco un buen ingreso económico, para la compra de vehículos lava contenedores. Sólo poseen 3 carros de los cuales 2 están en servicio y el otro está dañado, no abasteciendo el lavado de los 1030 contenedores, por lo que este servicio se puede catalogar como ineficiente.

Según información proporcionada por Napoleón Cadena, alcalde de la ciudad, al diario La Prensa el 30 de septiembre del 2015, se indicó que el Sistema de recolección mediante la contenerización, tiene por objetivo garantizar el 100% de cobertura. Esto se constató en este estudio pues, al georreferenciar se llegó a ubicar 1030 contenedores.

Se puede indicar que la percepción, tanto del municipio como de los usuarios, es que el sistema de colección con carga posterior ha mejorado la recolección de RSU, pues este servicio es más moderno, eficiente y sobre todo amigable con el ambiente mejorando la estética de la ciudad al evitar que los perros rompan fundas y desparramen la basura. Esto se corrobora con el resultado

de la Evaluación del sistema de contenerización de residuos sólidos urbanos en el cantón Rumiñahui-Quito, realizado en el año 2012 por Duque J. y Tul P. que mencionaron que los habitantes del cantón consideran que en general el sistema es bueno y ha mejorado en relación al sistema tradicional.

Con la implementación de los contenedores en diferentes ciudades como Riobamba, Rumiñahui, la Parroquia de Aláquez – Cotopaxi, Ambato y otras ciudades del Ecuador se han logrado mantener limpia la ciudad utilizando tecnologías nuevas que brinden un buen servicio de recolección y sea sostenible.

Un estudio similar realizado en el cantón Rumiñahui-Quito coincide con lo observado en esta investigación: la ubicación de los contenedores en las aceras representa un problema para los usuarios por la presencia de vectores, ya que, al tener frente a su casa invaden su espacio, al igual que obstaculiza el ingreso de vehículos a su vivienda.

Dentro de la variable Servicio de Recolección, el usuario manifiesta que desconoce la frecuencia de lavado. Un resultado similar se observa en el Cantón Rumiñahui.

CONCLUSIONES

- Mediante este estudio se estableció que la calidad del Servicio de Contenerización de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad, es eficiente debido a los resultados del análisis estadístico de Diseño de Componentes Principales, que se originan de los datos proporcionados por los usuarios de este servicio.
- Se diseñaron las estrategias metodológicas partiendo de la georreferenciación de contenedores, un muestreo aleatorio y con base a una entrevista semiestructurada a los usuarios. Se contó con la información preliminar de los trabajadores de acuerdo a su experiencia en la recolección de RSU y el conocimiento que poseen las autoridades sobre este servicio. Se logró contar con los datos necesarios para la tabulación, obteniendo las principales componentes las cuales son: característica de efectividad, frecuencia, característica de posición y cultura, presupuesto municipal; para asegurar que exista la calidad del Servicio de Contenerización de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Riobamba.
- Se analizó cada componente generada del Análisis multivariado para la determinación de componentes principales a partir del análisis factorial y se evaluó la calidad del Servicio de Contenerización de RSU. La Matriz de componentes rotadas imprime 4 grupos de componentes principales determinando un nombre específico para cada uno, relacionando las variables agrupadas con las sumatorias de las figuras obtenidas por las respuestas de los entrevistados.
- Una vez analizadas las variables con sus nombres, se estableció que la **característica efectividad**, es una componente eficiente, porque las variables condición del contenedor y volumen muestran estar en buen estado y abastece a la cantidad de RSU de la ciudad. La variable vector, indica que la mayoría de los usuarios tienen el inconveniente del mal olor de los contenedores catalogándolo como un servicio ineficiente, pero a pesar de este problema el contenedor sigue siendo útil para la ciudadanía. En cuanto a la **frecuencia** se logró establecer que es muy eficiente, por cuanto la mayoría de entrevistados mencionaron que la recolección es diaria y hacen un buen uso del contenedor almacenando residuos sólidos urbanos, como restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. La componente **Característica de Posición** es eficaz. La componente **cultura y presupuesto municipal** se determinó que es ineficiente, debido que el comportamiento del

usuario es inapropiado, ya que la gran mayoría de los usuarios hacen mal uso al contenedor: lo cierran bruscamente, depositan la basura sin enfundar y fuera del contenedor. Por otra parte en la variable de Servicio de Recolección se concluye que no lavan los contenedores, sin embargo el personal de servicio menciona que no realizan esta operación correctamente, porque no cuentan con los recursos financieros suficientes para brindar este servicio.

- Se realizó el informe técnico que fue entregado a las autoridades de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, el mismo que contiene todas las recomendaciones técnicas para mejorar el Servicio de Contenerización de RSU en la ciudad de Riobamba.

RECOMENDACIONES

- Reubicar los contenedores que causan malestar a los usuarios y afectan directamente a la ciudadanía. Unos están ubicados junto a centros educativos y bloquean la visibilidad pudiendo ocasionar posibles accidentes. Otros, se encuentran en las esquinas y no cumplen con los 10 metros de distancia obstaculizando el tránsito vehicular. También se encontraron contenedores a pocos metros de semáforos y otros están frente a locales de comida y garajes. También se sugiere reubicar algunos contenedores a zonas de mayor espacio como terrenos baldíos o frente a casas donde no exista el inconveniente al abrir ventanas o puertas para que el usuario no tenga el problema de malos olores, moscos u otros vectores. Algunos ejemplos de reubicación durante el período de la entrevista, son para el contenedor 928 ubicado entre las calles Manuel María Sánchez y Lisiado Andrade Marín, al respecto se sugiere que debe ser reubicado en el parque Las Magnolias, también el contenedor 866 situado entre las calles Gonzalo Endara Crown y Av. Lizarzaburo, el 118 localizado entre las calles Carabobo y 9 de Octubre. También existen barrios donde hay exceso de contenedores.
- Socializar con los trabajadores la frecuencia y el horario de recolección para que no exista sobrecarga de trabajo.
- Realizar un cronograma de recolección de RSU en mercados en días de feria y feriados, aumentando el número de rutas para que no exista una excesiva acumulación dentro de los contenedores, ya que el exceso de carga podría afectar al camión recolector.
- Para mejorar el sistema de recolección se sugiere trabajar en conjunto con los usuarios, brindándoles campañas de educación ambiental para el uso y el cuidado del contenedor ya sea en barrios, unidades educativas o mediante los diferentes medios de comunicación.
- Actualizar la Ordenanza municipal acorde al nuevo sistema de Recolección de RSU.
- Es importante que la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene del GAD Municipal de Riobamba coordine con las entidades adecuadas la implementación de señalética adecuada en el sitio del contenedor y en las vías públicas.

GLOSARIO

Eficiencia: capacidad de lograr un efecto con el mínimo de recursos disponibles.

Exactitud: La exactitud de un instrumento o método de medición está asociada a la calidad de calibración del mismo y si se relaciona con el valor verdadero.

Ineficiente: Que no es capaz de realizar o cumplir adecuadamente una función.

Población Finita: El número de elementos de la muestra puede llegar a ser una proporción apreciable de los de la población.

Precisión: La precisión de un instrumento o método de medición está asociada a la sensibilidad del instrumento, se determina con el grado de concordancia o relación de varias mediciones y no se relaciona con el valor verdadero.

BIBLIOGRAFÍA

CONSORCIO PARA EL DERECHO SOCIO-AMBIENTAL. *Constitución de la República del Ecuador* [en línea]. 2008. Nueva Constitución República Ecuador Asamblea Constituyente. [Consulta: 1 enero 2018]. Disponible en: http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion_Asamblea_Ecuador_4.html.

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN - COOTAD. [en línea]. 2011. S.l.: s.n. Disponible en: http://www.ame.gob.ec/ame/pdf/cootad_2012.pdf.

DE LA FUENTE, SANTIAGO. *Análisis de Componentes Principales* [en línea]. 2011. Componentes Principales. [Consulta: 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/ACP/ACP.pdf>.

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL SALUBRIDAD E HIGIENE, *Manejo del Sistema de Contenerización para la Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios con Carga Lateral en la Ciudad De Riobamba.* Riobamba Ecuador: 2013. S.l.: s.n.

DUCHI C. *Desechos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Riobamba.* Gravación. 2016. S.l.: s.n.

DUQUE, JOSE y TUL, P. Evaluación del Sistema de Contenerización de RSU del Cantón Rumiñahui. [En línea] (Tesis). Escuela Superior Politécnica Nacional, Quito – Ecuador. 2012. P. 158. [Consulta: 2017-11-18]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5914/1/CD-4721.pdf>. 1

GARCIA, T. *Población de la Muestra* [en línea]. 2005. S.l.: s.n. [Consulta: 20 septiembre 2017]. Disponible en: www.univsantana.com/sociologia/poblacionmuestra.doc. word2

GUZMAN, Rosalba. y LEYVA, Pablo. *Código Sanitario Nacional y Sus Decretos Reglamentarios* [en línea]. 1. Bogotá, Colombia: IICA Biblioteca Venezuela. Publicación Miscelánea N° A3/Co-88-016, ISSN-0534-5391, [Consulta: 20 septiembre 2017]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=fnE6kEgzKsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL - IESS. *Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios* [en línea]. 2002. S.l.: Universidad Internacional SEK. [Consulta: 20 septiembre 2017]. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/211409011->

DESECHOS-SOLIDOS.pdf.

LIBRO VI ANEXO 6. *Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos* [en línea]. 2015. S.l.: s.n. [Consulta: 20 septiembre 2017]. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112185.pdf>.

ECUADOR. MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria* [en línea]. 2015. S.l.: s.n. [Consulta: 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA++R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>.

MÁRQUEZ Nelson. *Macro y micro ruteo de residuos sólidos residenciales* [en línea]. Colombia: UNIVERSIDAD DE SUCRE. 2010. [Consulta: 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/299/2/628.442M357.pdf>.

MESA, M. y VIDAURRETA, R. Orientaciones de carácter metodológico para el uso del análisis factorial en el deporte. [en línea].1. 2009 [Consulta: 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd134/uso-del-analisis-factorial-en-el-deporte.htm>.

MONTOYA SUAREZ OMAR. “Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados”. *Scientia et technica*, vol. 1, no. 35, 2007, Colombia pp. 286. ISSN 0122-1701.

MURRAY R., S. *Estadística*. Segunda. España - Madrid: Lavel. ISBN 0-07-060234-4. 1995. pp. 1-593.

NTE INEN 2841. *Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Requisitos*. [en línea].1. 2014. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/291231334/Nte-Inen-2841-Estandarizacion-de-Colores-Para-Almacenamiento-Temporal-de-Desechos>.

ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN RIOBAMBA ORDENANZA 021-2011. [en línea]. 1. Riobamba Ecuador, 2011. [Consulta: 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://files.rodriagoabarca.webnode.es/200000293d63f8d7392/ORDENANZA%200212011%20REGULA%20GESTION%20%20INTEGRAL%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20%20higiene%20%20final%20final%20para%20concejo%5B1%5D.pdf>.

PELÁEZ, A., RODRÍGUEZ, J., RAMÍREZ, S., PÉREZ, L., VÁZQUEZ, A. y GONZÁLEZ, L. *La entrevista* [en línea]. 2013. S.l.: s.n. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentacion/es/Curso_10/Entrevista.pdf.

PEÑA DANIEL. *Análisis de datos multivariantes* [en línea]. 2. S.l.: McGraw-Hill Madrid. 2002. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: http://civil2011.bligoo.cl/media/users/15/791368/files/138227/An_lisis_de_Datos_Multivariantes_-_Daniel_Pe_a.pdf.

SÁEZ, A. y URDANETA, J.A. “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe”. *Omnia*, vol. 20, no. 3, 2014. América Latina y el Caribe. pp. 1-16. ISSN 1315-8856.

SECRETARÍA DE ASUNTOS MUNICIPALES. *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos* [en línea]. 2011. S.l.: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatearen Argitalpen Zerbitzua. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: https://www.mininterior.gov.ar/municipios/pdfs/SAM_03_residuos_solidos.pdf.

SNV y HONDUPALMA, *Manejo de Residuos Sólidos* [en línea]. 1. Honduras: s.n. 2011. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.snvla.org/mm/file/Guia%20manejo%20e%20residuos.pdf>.

TAFUR José. *Frecuencias, recolección y transporte de residuos sólidos.* [en línea]. Educación. Universidad Sur-Colombiana-Colombia. 2009. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ingeambiental/ocho-frecuencia-de-recoleccion-de-los-rs>.

TERRÁDEZ Manuel. *Análisis de componentes principales* [en línea]. S.l.: Alianza. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Componenes_principal es.pdf.

THEMAC. *Contenedores Metálicos* [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.themac.cc/pr.php>

ANEXOS

ANEXO A. Reconocimiento del área de salida de los Camiones de recolección de carga lateral.



ANEXO B. Sociabilización con el personal.



ANEXO C. Salida del camión de recolector



ANEXO D. Georreferenciación de los contenedores.



ANEXO E. Constatación del registro de las rutas y frecuencias existentes.

HWV 003

RIOBAMBA TALENTO HUMANO CONTROL DE VEHICULOS (HIGIENE)

HMA 004

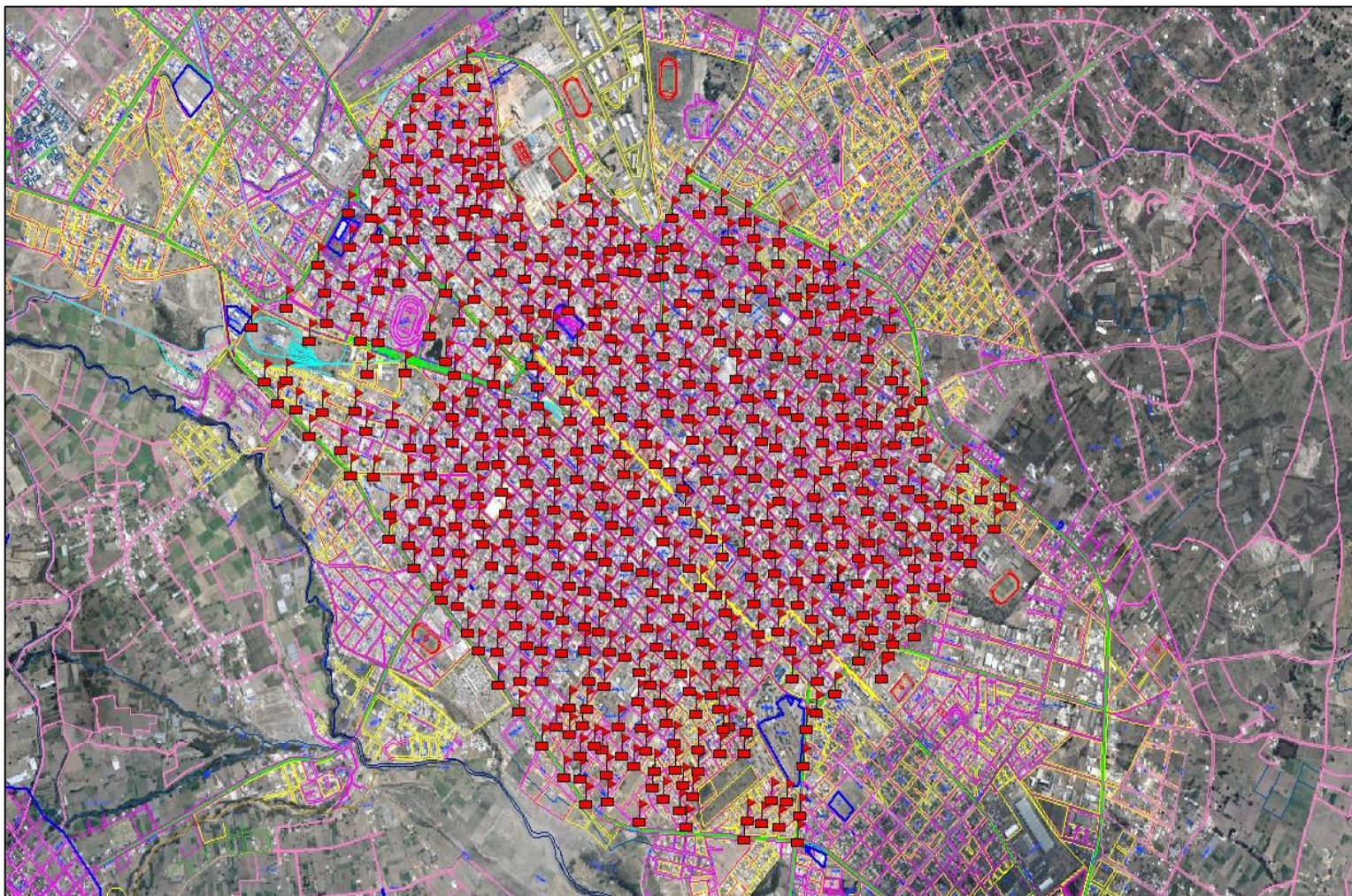
MES: OCTUBRE 2017

CONDUCIDO POR	FECHA	HORA	KILOMETRAJE	LUGAR DE SALIDA	HORA	KILOMETRAJE	FIRMA	NOTAS
ODINO RODRIGUEZ	2-10-2017	07:02	12638.1	TAUERES	15:25	12639.1	[Firma]	TAUERES
ODINO R.	3-10-2017	06:58	12633.7	TAUERES	15:30	12633.3	[Firma]	S/N
ODINO R.	4-10-2017	08:14	12693.2	RUJA 4	18:20	12739.9	[Firma]	S/N
ODINO R.	5-10-2017	08:11	12739.9	RUJA 4	18:20	12789.2	[Firma]	S/N
ODINO R.	6-10-2017	08:24	12789.2	RUJA 2	17:43	12838.2	[Firma]	S/N
ODINO R.	9-10-2017	06:55	12838.2	RUJA 3	16:45	12874.6	[Firma]	S/N
ODINO R.	10-10-2017	11:11	12874.6	RUJA 3	19:51	12921.7	[Firma]	S/N
ODINO R.	11-10-2017	13:38	12921.7	RUJA 3	22:31	12984.7	[Firma]	S/N
ODINO R.	12-10-2017	03:59	12984.7	RUJA 2	12:10	13034.2	[Firma]	S/N
ODINO R.	13-10-2017	03:00	13034.2	RUJA 2	11:03	13083.4	[Firma]	S/N
ODINO R.	12-10-2017	06:18	13083.4	RUJA 4	16:00	13136.6	[Firma]	S/N
ODINO R.	18-10-2017	12:35	13136.6	RUJA 4	21:10	13200.2	[Firma]	S/N
ODINO R.	19-10-2017	13:11	13200.2	RUJA 4	21:13	13261.4	[Firma]	S/N
ODINO R.	20-10-2017	03:36	13261.4	RUJA 2	12:09	13305.5	[Firma]	S/N
ODINO R.	21-10-2017	05:49	13305.5	RUJA 3	14:16	13356.6	[Firma]	S/N
ODINO R.	24-10-2017	14:43	13356.6	RUJA 3	23:09	13402.6	[Firma]	S/N
ODINO R.	25-10-2017	14:43	13402.6	RUJA 3	02:30	13443.9	[Firma]	S/N
ODINO R.	26-10-2017	04:37	13443.9	RUJA 3	12:45	13493.5	[Firma]	S/N
ODINO R.	27-10-2017	02:55	13493.5	RUJA 2	11:45	13536.6	[Firma]	S/N

ANEXO F. Contenedores dañados en el Camal Frigorífico Municipal de Riobamba.



ANEXO G. Plano de los sectores de la Ciudad de Riobamba donde se ubicaron los contenedores.



Fuente: Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, 2013.

ANEXO H. Entrevista semiestructurada.

CODIFICACIÓN		
CONTENIDO	ID	TIPO
ubicación (bien ubicado, zonas donde que exista más espacio para evitar choques, Reubicación pegado al bordillo de la acera , reubicación en zonas donde no exista locales de comida, Reubicación a zonas donde no obstruya el paso vehicular, Reubicación porque no quiere frente de su casa, etc.).	1	Reubicación
Frecuencia de recolección (pasan el recolector, pero no recoge la basura del contenedor).	2	frecuencia
Volumen del contenedor (no abastecen el contenedor para la basura que generan. Se llena en días feriados o ferias, porque existen mayores habitantes, porque hay muchos locales comerciales, Utilizan otros barrios, etc.)	3	Volumen
Servicio de recolección (buen servicio, no barren luego de recolectar la basura, no lavan el contenedor, no hay cuidado con el contenedor, falta de amabilidad, no tienen equipo de seguridad los recolectores, etc.).	4	Servicio
Tipo de residuos que colocan dentro del contenedor como fuera del contenedor que afecta al contenedor como al usuario para llenado de su basura. (Material de construcción, escombros, palos, residuos de jardinería, madera, muebles, electrodomésticos, etc.)	5	Tipo
Vector (olor, moscas, roedores, perros, etc.).	6	Vector
Generación de lixiviados (fluidos que salen del contenedor, agua, aceite, etc.).	7	Lixiviado
Condiciones del contenedor (dañado, mal reparado, no existe la palanca para abrir el contenedor, etc.).	8	Condiciones
Social (recicladores abren las fundas y riegan dentro como fuera del contenedor la basura, usuarios hacen mal uso del contenedor (botan la basura a fuera del contenedor por pereza, o por que mandan a niños de baja estatura que no alcanzan, o porque no avanza con el peso de la basura para depositarlo en el ecotacho, no cuidan al contenedor lo cierran abruptamente) uso para graffitis, choque vehicular al contenedor, indigentes duermen dentro del contenedor, etc.).	9	Social
Utilizan de servicios higiénicos (comerciantes de los mercados, borrachos, vendedores ambulantes, gente sin educación, drogadictos se orinan, hacen la digestión, etc.).	10	Higiénico
Utilizan los delincuentes como objeto para esconderse dentro del contenedor. (Vigilan tras del contenedor a locales comerciales o casa, esconder material robado, esconder material delictivo etc.)	11	Delincuentes
Señalética de ubicación de ecotachos (en curvas, en parqueaderos, en zonas zerot)	12	Señalética
Ausencia del contenedor(porque se dañó la tapa, por choques, por desgastes de las abrazaderas)	13	Ausencia
Ningún inconveniente	14	Ninguno

Realizado por: DÍAZ, Lesly; PILATAXI, Elsa, 2017

ANEXO I. Problemáticas asociadas al mal uso del contenedor.

