

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**PROPUESTA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ASEO  
URBANO DOMICILIARIO MUNICIPAL  
TOMO I**

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por las Brs.:  
Kofinke González, Jessika Lisbeth  
Vázquez Silva, Yohanna José  
Para optar al Título de  
Ingeniera Civil

Caracas, 2010

# **TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

## **PROPUESTA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ASEO URBANO DOMICILIARIO MUNICIPAL TOMO I**

TUTOR ACADÉMICO: Profa. Rebeca Sánchez

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por las Brs.:  
Kofinke González, Jessika Lisbeth  
Vázquez Silva, Yohanna José  
Para optar al Título de  
Ingeniera Civil

Caracas, 2010

# ACTA

## ACTA MENSIÓN HONORÍFICA

## DEDICATORIA

La presente investigación, tiene un gran valor para mí por ser la culminación de una etapa de mi vida, obtener el título de Ingeniera Civil.

A mi Dios y Virgen por darme cada día la fuerza para cumplir todas mis metas y logros, sin derrumbarme en ningún momento por muy difícil que sean las situaciones que se me presenten en el camino.

A mi ángel de la guarda, mi papá, principal fuente inspiración para este trabajo, ser que se fue al cielo a lo largo de esta carrera, persona que desde allá arriba día tras día me apoya, me ayuda y me da fuerzas para cumplir todos mis sueños realidad. Gracias papá por ayudarme a hacer nuestro sueño realidad. Te quiero muchísimo mi viejito bello.

A mi mamá, mujer que me dio la vida, persona que esta día y noche cuando sea necesario ayudándome y apoyándome en lo que pueda, siempre teniéndome una gran paciencia. Te quiero muchísimo mami.

Mi hermana, mi segunda madre, un ser incondicional y admirable, persona que en todo momento esta para ayudarme en lo que sea y para apoyarme en todo lo que me propongo. Te quiero muchísimo Desi.

A Miguel, ese ser que conocí gracias a mi carrera, persona que estuvo parte de esta etapa de mi vida conmigo y durante todo el desarrollo de este trabajo, siempre apoyándome, ayudándome y teniéndome paciencia para lograr todos nuestros sueños juntos realidad. Te amo mi príncipe.

A Tami, mi mejor amiga, mi tercera madre, persona que ha formado parte importante de mi vida, ser que estuvo durante toda la carrera a mi lado, en cualquier momento, ayudándome y apoyándome a que esta carrera se culminase con éxito. Te quiero muchísimo Tami.

Y por último a la Profa. Rebeca Sánchez, mi tutora, profesora, amiga, ser que me ha enseñado muchísimo a lo largo de la carrera. Gracias por confiar en mí para hacer este trabajo Rebe.

**Yohanna Vázquez**

El presente trabajo especial de grado se lo dedico a Dios y a la Santísima Virgen, por hacer posible que llegara hasta aquí, logrando encaminarme a lo largo de la carrera, seleccionar cada persona, cada lugar, y momento. Dar-me la oportunidad de que mis padres me costearan esta gran carrera y tenerlos a mi lado, pese a cualquier dificultad y enfermedad que se haya presentado; que espero, si él me lo permite, poder cultivar y compartir con todos mis seres queridos, que el fruto de mi trabajo sea en beneficio de todas las personas que amo enormemente, y de todas aquellas que de alguna u otra manera se beneficiaran, también que haya colocado en mi camino a grandes personas para realizar esta investigación, quienes compartieron conmigo sus conocimientos, experiencias, tiempo, dedicación , entre muchas, gracias por estar allí apoyándome.

**Jessika Kofinke**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darnos vida, fuerza, ayudarnos y encaminar la presente investigación para lograr culminarla con éxito.

A nuestra tutora, la profesora Rebeca Sánchez, por su gran paciencia y dedicación a lo largo de este trabajo.

A el profesor Carlos Zerpa, por todo el apoyo a lo largo de Metodología de la Investigación, lo cual nos permitió sentar las bases y fundamentos para nuestro Trabajo Especial de Grado.

A nuestros padres, por estar a lo largo de esta etapa de nuestra vida siempre brindándonos el apoyo necesario.

A mi hermana por apoyarme y ayudarme cada vez que lo necesitaba. (Yohanna).

Al personal de la Corporación de Servicios Municipales Libertador, por el gran apoyo y ayuda que nos brindaron a lo largo de esta investigación, personas sin las cuales no hubiésemos podido realizar este trabajo.

A la Universidad Central de Venezuela, Casa que Vence las Sombras, lugar que nos llenó de conocimientos a lo largo de esta carrera.

Finalmente a todos los familiares y amigos, que de alguna forma estuvieron con nosotras, dando palabras de aliento y contribuyendo de diversas formas en el logro de este trabajo.

## **RESUMEN**

**Br. Kofinke G Jessika L**

**Br. Vázquez S Yohanna J**

### **“PROPUESTA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ASEO URBANO DOMICILIARIO MUNICIPAL”.**

**Tutor Académico: Profa. Rebeca Sánchez.**

**Trabajo Especial de Grado. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería.**

**Escuela de Ingeniería Civil. 2010**

**PALABRAS CLAVES:** Aseo urbano, desechos sólidos, manual de procedimientos, calidad de vida.

El aseo urbano se define como el conjunto de acciones sistematizadas que pueden involucrar la limpieza y barrido de las vías y espacios públicos, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados por la población en el ámbito urbano. La inadecuada disposición de los desechos es causante de enfermedades, malos olores, contaminación, deterioro de los espacios públicos, entre otros. El objetivo general de esta investigación consistirá en elaborar un Manual de Procedimientos para el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal, utilizando como caso de estudio, el Municipio Bolivariano Libertador del Área Metropolitana de Caracas. En Venezuela actualmente existen leyes tales como La Ley Orgánica del Ambiente (2006), Ley de Residuos y Desechos Sólidos (2004), entre otras, que demuestran la importancia otorgada al problema que representan los residuos sólidos urbanos, pero no se cuenta con un manual de procedimientos para la conceptualización del diseño, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los

sistemas de aseo urbano que se deben desarrollar. El tipo de estudio se enmarcó dentro de una Investigación Proyectiva, diseño no experimental, de campo y descriptivo. Este manual tendrá establecidas distintas características ó parámetros con sus determinados rangos de variación para la gerencia del servicio de aseo urbano domiciliario municipal. Una vez realizada la investigación se observa que, el Municipio Bolivariano Libertador, seleccionado como caso de estudio para el desarrollo de este trabajo, constituye un ejemplo de los altos niveles de complejidad que se pueden presentar en la prestación del servicio de aseo urbano y domiciliario en Venezuela. La cobertura del servicio de barrido manual está en el orden del 100% para plazas y bulevares y del 56% para calles y avenidas, con un rendimiento de 392 m<sup>2</sup>/hora.barredor en el barrido de calles y avenidas, mientras que en plazas y bulevares es de 660 m<sup>2</sup> / hora.barredor, obteniéndose una tasa de generación de residuos en este componente de 0,1 m<sup>3</sup> por cada 830 m<sup>2</sup> barridos. El barrido mecánico es realizado sólo en turnos nocturnos con un rendimiento de 160 m<sup>2</sup>/min. A pesar de los esfuerzos por alcanzar cobertura total del servicio de recolección, la cobertura de este servicio sólo alcanza el 71%. Se puede decir que la cantidad de vehículos de transferencia o la capacidad de los mismos no son suficientes para realizar el servicio en el municipio y predominan los de carga abierta, lo que limita la efectividad de la actividad. El presente manual (propuesta) es una primera aproximación para el diseño del servicio de aseo urbano domiciliario, es conveniente llevar un seguimiento rutinario de los componentes y realizar ajustes en campo. Una vez estudiada la situación se recomienda mejorar las vías de acceso para los vehículos en algunas comunidades, establecer las rutas de servicio de recolección y de barrido de residuos sólidos, que se requieran para alcanzar el 100% de cobertura. Orientar los servicios y la comunidad, en el futuro, a la implementación de las técnicas de reciclaje e incrementar la utilización de camiones de carga cerrada, ya que permite una mayor transferencia de residuos sólidos.

## ÍNDICE GENERAL

ACTA .....	iii
ACTA MENSIÓN HONORÍFICA .....	iv
DEDICATORIA .....	v
RESUMEN .....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	x
LISTA DE TABLAS .....	xiv
LISTA DE GRÁFICOS/FIGURAS .....	xvi
LISTA DE ANEXOS .....	xviii
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS .....	xix
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	2
FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos .....	5
CAPÍTULO II .....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 Definición de residuos sólidos municipales .....	6
2.2 Actividades generadoras de residuos sólidos en el ámbito municipal	6
2.3 Componentes Operativos del Servicio de Aseo Urbano .....	8
2.3.1 Generación.....	8
2.3.2 Barrido y limpieza urbana.....	9
2.3.2.1 Tipos de Barrido .....	9
2.3.3 Almacenamiento .....	11
2.3.3.1 Tipos de almacenamiento .....	12
2.3.4 Recolección.....	13

2.3.4.1 Tipos de servicios de recolección, según SEDESOL (s/f):.....	13
2.3.5 Transferencia .....	14
2.3.5.1 Ventajas del sistema de transferencia, según Ramos et al. (1996):	15
2.3.5.2 Tipos de estaciones de transferencia, según Díaz (2006). .....	15
2.3.5.3 Características y funcionalidad de los equipos de transferencia, según Ramos. Et al (2009) .....	17
2.4 Instrumentos para la organización y seguimiento del servicio de aseo urbano.....	18
2.4.1 Manual de procedimientos .....	19
Conformación de un Manual de Procedimientos .....	20
2.4.1.1 Identificación .....	21
2.4.1.2 Índice o contenido .....	21
2.4.1.3 Prólogo y/o introducción.....	21
2.4.1.4 Objetivos de los procedimientos .....	21
2.4.1.5 Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos .....	22
2.4.1.6 Responsables .....	22
2.4.1.7 Políticas o normas de operación .....	22
2.4.1.8 Conceptos .....	22
2.4.1.9 Procedimiento (descripción de las operaciones).....	23
2.4.1.10 Formulario de impresos.. .....	23
2.4.1.11 Diagramas de flujo. ....	23
2.4.1.12 Glosario de términos. ....	24
2.4.2 Indicadores.....	24
2.5 Reseña del Municipio Bolivariano Libertador .....	34
CAPÍTULO III .....	38
MÉTODO .....	38
3.1 Operacionalización de Objetivos .....	40
CAPÍTULO IV.....	47
RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	47
4.1 Características del Municipio Bolivariano Libertador.....	47

4.2	Ente encargado del Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal.....	49
4.3	Generación de residuos sólidos. ....	50
4.4	Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos. ....	50
4.5	Servicio de barrido manual.....	51
4.5.1	Metodología de barrido y limpieza manual, incluyendo transporte.. ....	53
4.5.2	Rutas elegidas para realizar el estudio de barrido en el municipio.....	54
4.5.3	Resultados de la rutas de barrido estudiadas en el Municipio Bolivariano Libertador .....	56
4.5.4	Cobertura del servicio de barrido.....	60
4.6	Servicio de barrido mecánico .....	61
4.7	Servicio de recolección y transporte de desechos sólidos .....	61
4.7.1	Dotación del personal de recolección.....	62
4.7.2	Tipos de camiones utilizados para el servicio de recolección.....	62
4.7.3	Tipos de servicio de recolección utilizados en el municipio .....	62
4.7.4	Cobertura del servicio de recolección.....	63
4.7.5	Toneladas recolectadas diariamente.....	63
4.7.6	Cantidad de residuos recolectados en el turno diurno y nocturno	64
4.7.7	Cantidad de vehículos de recolección utilizados diariamente.....	65
4.7.8	Rutas y frecuencia de recolección en el municipio .....	66
4.7.9	Cantidad de viajes diarios por vehículo de recolección. ....	73
4.7.10	Resultados de las rutas de recolección estudiadas en el Municipio Bolivariano Libertador .....	74
4.8	Servicio de transferencia .....	76
4.8.1	Horarios de la estación de transferencia .....	76
4.8.2	Tipos de camiones utilizados para la transferencia de desechos. 76	
4.8.3	Procedimientos en la estación de transferencia .....	77
4.8.4	Toneladas transferidas diariamente .....	80

4.8.5	Toneladas transferidas diariamente por operadora .....	81
4.8.6	Toneladas recolectadas respecto a las toneladas transferidas ...	83
4.8.7	N° de vehículos de transferencias utilizados diariamente .....	84
4.8.8	N° de vehículos de transferencia por operadora utilizados diariamente .....	85
4.8.9	N° de viajes por vehículo de transferencia .....	86
4.8.10	Toneladas transferidas por viaje.....	87
4.9	Evaluación del servicio de barrido, recolección y transferencia....	87
CAPÍTULO V.....		90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		96
ANEXOS.....		101

## LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1 PRINCIPALES ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁMBITO MUNICIPAL- RSM.....	7
TABLA 2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BARRIDO MANUAL Y MECÁNICO .....	11
TABLA 2.3 INDICADORES OPERACIONALES PARA EVALUAR EL SERVICIO DE ASEO URBANO DOMICILIARIO MUNICIPAL.....	26
TABLA 2.4 PARROQUIAS DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR. DISTRITO CAPITAL. VENEZUELA .....	34
TABLA 3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS.....	41
TABLA 4.1 IDENTIFICACIÓN DE SECTORES .....	47
TABLA 4.2 TIPOS DE ALMACENAMIENTO EN EL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	51
TABLA 4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y UNIFORME PARA EL BARRIDO MANUAL EN EL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR.....	52
TABLA 4.4 JORNADAS DE TRABAJO DE LOS BARREDORES EN EL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR.....	52
TABLA 4.5 RUTAS DE BARRIDO DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR ESTUDIADAS.....	55
TABLA 4.6: TIEMPO, ÁREAS BARRIDAS Y DOTACIONES DE LOS TRABAJADORES DEL SERVICIO DE BARRIDO MANUAL .....	57
TABLA 4.7: RENDIMIENTO DE LA BARREDORA MECÁNICA EN LA PARROQUIA SAN PEDRO EN EL PASEO LOS ILUSTRES.....	61
TABLA 4.8 CANTIDAD DE RESIDUOS RECOLECTADOS EN EL TURNO DIURNO Y NOCTURNO DESDE EL 19 DE JULIO AL 25 DE JULIO DEL AÑO 2010.....	65
TABLA 4.9 RUTAS Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	67
TABLA 4.10 ALGUNOS PARÁMETROS EVALUADOS EN LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	75

TABLA 4.11 CANTIDAD DE RESIDUOS TRANSFERIDOS EN EL TURNO DIURNO Y NOCTURNO DEL 19 AL 25 DE JULIO DEL AÑO 2010 .....	82
TABLA 4.12: INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO URBANO DOMICILIARIO DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR SEGÚN RANGOS DE VARIACIÓN DE LIMA (PERÚ) .....	89

## LISTA DE GRÁFICOS/FIGURAS

FIGURA 2.1 TRANSBORDO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTACIONES DE TRANSFERENCIA SIN COMPACTACIÓN.....	16
FIGURA 2.2 PROCESO DE DESCARGA DE UN CAMIÓN RECOLECTOR AL CAMIÓN DE TRANSFERENCIA CON COMPACTACIÓN .....	17
FIGURA 2.3 DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO DE TRANSFERENCIA .....	18
FIGURA 2.4 MAPA DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	35
FIGURA 4.1 ESQUEMA PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO URBANO DOMICIALIRIO EN EL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR.....	49
FIGURA 4.2 MAPA DEL SERVICIO DE BARRIDO MANUAL .....	60
FIGURA 4.3: MAPA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN.....	63
GRÁFICO 4.1 TONELADAS RECOLECTADAS DIARIAMENTE .....	64
GRAFICO 4.2 CANTIDAD DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN UTILIZADOS DIARIAMENTE .....	66
FIGURA 4.4 COMPAÑÍAS ENCARGADAS DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN.....	72
GRÁFICO 4.3 NÚMERO DE VIAJES POR VEHÍCULO DE RECOLECCIÓN .....	73
FIGURA 4.5 PROCEDIMIENTOS EN LA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA .....	77
FIGURA 4.6 PROCEDIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN EN LA PLANTA DE TRANSFERENCIA .....	78
FIGURA 4.7 PROCEDIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSFERENCIA EN LAS MAYAS .....	79
GRÁFICO 4.4 TONELADAS TRANSFERIDAS DIARIAMENTE .....	80
GRÁFICO 4.5 TONELADAS TRANSFERIDAS DIARIAMENTE POR OPERADORA.....	81
GRÁFICO 4.6 TONELADAS RECOLECTADAS RESPECTO A LAS TONELADAS TRANSFERENCIA.....	83
GRAFICO 4.7 N° DE VEHÍCULOS DE TRANSFERENCIA UTILIZADOS DIARIAMENTE .....	84
GRÁFICO 4.8 N° DE VEHICULOS DE TRANSFERENCIA POR OPERADORA UTILIZADOS DIARIAMENTE .....	85
GRÁFICO 4.9 N° DE VIAJES POR VEHÍCULO DE TRANSFERENCIA .....	86

GRÁFICO 4.10 TONELADAS TRANSFERIDAS POR VIAJE ..... 87

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: TIPOS DE ALMACENAMIENTO.....	102
ANEXO 2: DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE BARRIDO EN EL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	103
ANEXO 3: DOTACIONES DEL PERSONAL DEL SERVICIO DE BARRIDO DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	104
ANEXO 4: RESULTADOS DEL SERVICIO DE BARRIDO .....	105
ANEXO 5: SERVICIO DE BARRIDO EN DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO BOLIVARIANO LIBERTADOR .....	115
ANEXO 6: DOTACIÓN DEL PERSONAL DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN .....	119
ANEXO 7: TIPOS DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN .....	119
ANEXO 8: TONELADAS RECOLECTADAS .....	120
ANEXO 9: CANTIDAD DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN .....	121
ANEXO 10: Nº DE VIAJES POR VEHÍCULO DE RECOLECCIÓN .....	122
ANEXO 11: RESULTADOS DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS .....	123
ANEXO 12: SERVICIO DE RECOLECCIÓN.....	134
ANEXO 13: TIPOS DE VEHÍCULOS PARA EL SERVICIO DE TRANSFERENCIA.....	136
ANEXO 14: TONELADAS TRANSFERIDAS .....	137
ANEXO 15: TONELADAS DE TRANSFERENCIA POR OPERADORA .....	138
ANEXO 16: TONELADAS RECOLECTADAS RESPECTO A LAS TONELADAS TRANSFERIDAS .....	140
ANEXO 17: CANTIDAD DE VEHÍCULOS DE TRANSFERENCIA .....	142
ANEXO 18: CANTIDAD DE VEHÍCULOS DE TRANSFERENCIA POR OPERADORA.....	143
ANEXO 19: CANTIDAD DE VIAJES POR VEHÍCULO DE TRANSFERENCIA POR OPERADORA .....	145
ANEXO 20: TONELADAS TRANSFERIDAS POR VIAJE .....	147

## LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

<b>CSML</b>	Corporación de Servicios Municipales Libertador
<b>Dom</b>	Domingo
<b>ha</b>	Hectáreas
<b>Hab</b>	Habitante
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>INEA</b>	Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos
<b>Jue</b>	Jueves
<b>kg</b>	Kilogramo
<b>km</b>	Kilómetro
<b>km<sup>2</sup></b>	Kilómetro cuadrado
<b>L</b>	Litro
<b>Lun</b>	Lunes
<b>Mar</b>	Martes
<b>Mie</b>	Miércoles
<b>min</b>	Minuto
<b>MOPVI</b>	Ministerio para las Obras Públicas y Vivienda
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico
<b>N°</b>	Número
<b>SEDESOL</b>	Secretaría de Desarrollo Social
<b>Sab</b>	Sábado
<b>seg</b>	Segundo
<b>t</b>	Tonelada
<b>V</b>	Volumen
<b>Veh</b>	Vehículo
<b>Vie</b>	Viernes

## INTRODUCCIÓN

En América Latina el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal es un problema importante para los gobiernos y alcaldías de los diferentes países; Venezuela no escapa de esta situación, es por ello que la presente investigación busca dar respuesta a la situación actual que presenta el Municipio Bolivariano Libertador; creando una Propuesta de un Manual de Procedimientos de Aseo Urbano Domiciliario Municipal.

Para el desarrollo de esta investigación se procedió en principio a estudiar la existencia de manuales de procedimientos en países de América Latina, con características similares a las de Venezuela; esto fortaleció aún más la propuesta que a continuación se presenta.

En la ejecución de ésta investigación, se realizó trabajo continuo con la Corporación de Servicios Municipales Libertador, el equipo técnico de la referida Corporación, facilitó sus conocimientos y experiencia, en la construcción de la metodología de campo para la elaboración de la Propuesta.

En el desarrollo del trabajo se presenta la información producto de la investigación sobre la necesidad de la elaboración del Manual; posteriormente se observarán los resultados obtenidos en el trabajo de campo del Municipio Bolivariano Libertador, los cuales constituyen la base fundamental para dar paso a la creación de esta Propuesta que se espera sea una contribución al desarrollo de los procesos correspondientes al Aseo Urbano Domiciliario Municipal en el municipio señalado y que pueda ser replicada la experiencia.

# **CAPÍTULO I**

## **FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El aseo urbano entendido como el conjunto de acciones sistematizadas que pueden involucrar la limpieza y barrido de las vías y espacios públicos, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados por la población en el ámbito urbano; constituye así, uno de los servicios de mayor importancia que influye directamente en el aumento de la calidad de vida de los ciudadanos, logrando conservar los espacios urbanos y cooperando con la belleza de la ciudad. FEMICA, (s/fb).

La inadecuada disposición de los desechos es causante de enfermedades, malos olores, contaminación, desvaloración de los espacios públicos, entre otros. Es por ello que las autoridades municipales están obligadas a ofrecer un servicio de aseo urbano que garantice la salud y bienestar de las personas, mejorando continuamente los estándares de calidad.

En Venezuela actualmente existen leyes tales como La Ley Orgánica del Ambiente (2006), Normas para la Clasificación y Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud (1992), Ley de Residuos y Desechos Sólidos (2004), entre otras, que demuestran la importancia otorgada al problema que representan los residuos sólidos urbanos, pero no se cuenta con un manual de procedimientos para la conceptualización del diseño, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de aseo urbano que se deben desarrollar, garantizando la seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad del servicio a corto

mediano y largo plazo en cada municipio. En tal sentido en esta investigación se propone la elaboración de un Manual de Procedimientos de Aseo Urbano Domiciliario Municipal, utilizando como sector de estudio El Municipio Bolivariano Libertador del Área Metropolitana de Caracas, Distrito Capital, haciendo énfasis en la generación, la limpieza y barrido de las vías y espacios públicos, almacenamiento, recolección, transporte de los desechos sólidos del sector especificado anteriormente, que servirá como instrumento para la verificación de los procedimientos del servicio en el Municipio.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Metodológicamente la presente investigación servirá para la creación de un Manual de Procedimientos para el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal, utilizando como caso de estudio, el Municipio Bolivariano Libertador del Área Metropolitana de Caracas. La propuesta podría facilitar a las personas responsables de la municipalidad, una guía que les ayude a organizar el aseo urbano, ya que actualmente no se cuenta con lineamientos ni parámetros, que garanticen un buen servicio a la comunidad.

Así mismo, el desarrollo del Manual de Procedimientos para el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal podría llenar un vacío que existe actualmente en materia de recolección de desechos atendiendo a los sectores domiciliario, comercial y urbano, ayudando a mejorar las condiciones ambientales; en efecto, la propuesta del manual puede aportar criterios útiles para los responsables del servicio, en la preservación de las condiciones sanitarias de la ciudad, conservación del orden de los espacios públicos y mejoramiento continuo de la calidad de vida, siendo así una herramienta necesaria y de suma importancia actualmente para el desarrollo del municipio.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Elaborar un Manual de Procedimientos para el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal, utilizando como caso de estudio, el Municipio Bolivariano Libertador del Área Metropolitana de Caracas.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Describir el desempeño de los componentes del aseo urbano en el Municipio Bolivariano Libertador.
2. Identificar los criterios de diseño del servicio, así como, las características o parámetros, que reflejan su desempeño.
3. Establecer los rangos de variación de los criterios de diseño del servicio, así como, las características o parámetros, que reflejan el desempeño del Servicio de Aseo Urbano Domiciliario.
4. Establecer los procedimientos para la ejecución de las diversas etapas del servicio con los niveles de desempeño aceptables.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En esta sección se presentan algunos conceptos y principios básicos para la elaboración del trabajo. Inicia la sección precisando el tipo de residuos a considerar y las principales actividades generadoras de estos residuos. Se define el alcance del servicio de aseo urbano domiciliario en general y considerando la realidad local, y se describen brevemente las fases operativas que lo conforman. Seguidamente se plantea la necesidad de instrumentos para la organización y seguimiento del servicio y se presentan sus principales características. Finalmente se incluye una breve reseña del municipio seleccionado como caso de estudio destacando las condiciones actuales del servicio en esa localidad.

#### **2.1 Definición de residuos sólidos municipales**

Tchobanoglous, Theisen y Vigal (1994) definen los residuos sólidos municipales como todo tipo de material sólido y semisólido producto de la actividad humana y animal desarrollada en el ámbito municipal y que son descartados por considerar su poseedor que no tiene suficiente valor como para retenerlos.

#### **2.2 Actividades generadoras de residuos sólidos en el ámbito municipal**

Las principales actividades generadoras de residuos, sus componentes mayoritarios y el rango de proporción que representan los residuos sólidos municipales se incluyen en la Tabla 2.1. Estos materiales constituyen el eje central del servicio de aseo urbano domiciliario, sin

embargo existen otros desechos y residuos tales como los generados en centros de atención a la salud humana y animal, actividades de mantenimiento urbanos, escombros, cauchos y limpieza de playas, entre otros, que requieren ser atendidos. Para ello el servicio de aseo urbano domiciliario debe ser complementado con los llamados servicios especiales diseñados y operados atendiendo las características particulares de las diversas fuentes de generación. Cabe destacar que dada la complejidad y amplitud de la problemática, en esta oportunidad se aborda el servicio de aseo urbano domiciliario por considerarlo de alta prioridad. Los servicios especiales deberán ser objeto de futuros estudios.

**Tabla 2.1 Principales actividades generadoras de residuos sólidos en el ámbito municipal- RSM**

<b>Actividades Generadoras (*)</b>	<b>Componentes</b>	<b>% del total de RSM</b>
Residencial y domiciliario	Desperdicios de cocina, papeles y cartón, plásticos, vidrio, metales, textiles, residuos de jardín, tierra, entre otros	50 a 75
Comercial (Almacenes, oficinas, mercados, restaurantes, hoteles y otros)	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales y peligrosos	10 a 20
Institucional (Oficinas públicas, escuelas, colegios, universidad, servicios públicos y otros)	Semejantes al comercial	5 a 15
Industrial (Pequeña industrial y artesanía), manufactura, confecciones de ropa, zapatos, sastrerías, carpintería entre otros.	Residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, entre otros. Incluye residuos de comida, cenizas, demolición y construcción, especiales y peligrosos.	5 a 30
Barrido de vías y áreas públicas	Residuos que arrojan los peatones, tierra, hojas, excrementos, entre otros	10 a 20

\*Actividades por lo general atendidas por el servicio de aseo urbano domiciliario

Fuente: Jaramillo, 2002

## **2.3 Componentes Operativos del Servicio de Aseo Urbano**

A los efectos de planificación y operación del servicio de aseo urbano domiciliario se suelen considerar los siguientes componentes operativos del servicio de aseo urbano domiciliario: Generación –presentación de los residuos en las actividades generadoras, barrido y limpieza de espacios públicos, almacenamiento, recolección – transporte, transferencia, recuperación- reciclaje y la disposición final de los residuos sólidos. Estos dos últimos aun cuando forman parte del componente técnico operativo del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, en muchos casos se consideran aparte. En el primero por su poco desarrollo formal y en el segundo por su frecuente condición de operación realizada a través de mancomunidades, es decir un sitio de disposición final atiende varias municipalidades y por lo general es gestionado por un ente distinto al operador municipal, que puede ser privado empresa especializada, ente conformado por representantes de las diversas municipalidades involucradas e incluso gestionado por dependencias del gobierno central.

En el marco de esta propuesta, estos dos últimos componentes no serán considerados. A continuación se presenta una breve descripción de las etapas operativas incluidas en la propuesta, objeto de este trabajo.

### **2.3.1 Generación**

Ramos *et al.*, (1996), la definen como la acción de producir una cierta cantidad de materiales descartables de naturaleza orgánicos e inorgánicos, en un cierto intervalo de tiempo.

### **2.3.2 Barrido y limpieza urbana**

Se define como la actividad de recolección manual o mecánica de residuos sólidos depositados en la vía pública.

El tipo de residuos en la vía pública es muy diverso ya que puede variar de acuerdo al clima, al número de peatones y al uso del suelo. Entre los principales componentes se encuentran polvo, hojas, colillas de cigarrillos, envolturas y envases de plásticos, cartón, trozos de vidrio y animales muertos. (Instituto Nacional de Ecología, 1999).

#### **2.3.2.1 Tipos de Barrido**

- **Barrido manual**

Recomendable en calles y avenidas cuyo tráfico no sea intenso, en calles angostas con topografía accidentada y en plazas o espacios públicos.

“La Empresa de Servicio Público de Aseo de Cali (2009), afirma que el barrido manual de calles y avenidas abarca el borde de la calzada contra el andén hasta que quede libre de papeles, hojas, arenilla o de cualquier otro material susceptible de ser removido con cepillo. Incluye esta actividad la recolección de residuos depositados por los transeúntes en las canastillas públicas, las cuales deben ser provistas de bolsa plástica por el operador o utilizarse un sistema adecuado, que garantice su permanente limpieza, evitando el desbordamiento de los residuos” (p.10).

El tamaño de la cuadrilla dependerá del área a limpiar, así como la cantidad de basura a recolectar. Para cada cuadrilla se debe prever modalidad y equipo de recolección, así como un supervisor para controlar el trabajo. Cada barredor tendrá asignada una ruta de limpieza para realizarse en un horario determinado.

El rendimiento del barredor depende del tipo de sector atendido, de la topografía, de las condiciones de pavimento, de la densidad del tráfico peatonal y vehicular, de la calidad y ligereza de sus implementos y de la técnica que tenga para barrer.

El Instituto Nacional de Ecología determinó que los rendimientos estimados de barrido por persona son de 0,6 a 2 km/persona-turno según experiencias obtenidas en algunas ciudades de América Latina.

- **Barrido mecánico**

Recomendable para la limpieza de calles y avenidas amplias y con topografía plana. El horario de ejecución dependerá de las costumbres de la población y de las características de la infraestructura vial. Se prefiere el barrido nocturno para zonas comerciales donde durante el día se registra alta afluencia de peatones y generalmente los vehículos están estacionados sobre las cunetas que es el lugar donde se debe barrer, así como en las grandes avenidas donde durante el día hay un tráfico intenso.

El rendimiento de una barredora mecánica depende de la velocidad media que pueda desarrollar la máquina; de la eficiencia del conductor, del tráfico vehicular y a un diseño adecuado de las rutas de barrido.

En la tabla 2.2 se presenta un cuadro comparativo de las ventajas y desventajas entre el barrido manual y mecánico.

**Tabla 2.2 Ventajas y Desventajas del Barrido Manual y Mecánico**

<b>Tipo de barrido</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituye una gran fuente de empleo.</li> <li>- Posibilita el barrido de cualquier tipo de pavimento.</li> <li>- Posibilita el barrido de aceras e islas de seguridad.</li> <li>- Inversión inicial baja.</li> <li>- Bajo costo de mantenimiento mecánico.</li> <li>- Fácil obtención de mano de obra operacional.</li> <li>- Facilidad para recoger cualquier tipo de material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para la remoción regular de tierra, lodo y arena adheridos a las cunetas.</li> <li>- Constante encarecimiento de la mano de obra.</li> <li>- Necesidad de abundante mano de obra operacional.</li> <li>- Frecuente ocurrencia de accidentes de trabajo.</li> <li>- Alto índice de faltas por motivos de enfermedad.</li> <li>- Costo operacional mayor.</li> <li>- No se realiza un trabajo eficiente si es que no se tiene constante supervisión.</li> </ul>
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se opera con mayor rapidez.</li> <li>- Mayor eficiencia en la recogida de desechos acumula en locales para ferias o en plazas públicas.</li> <li>- Mayor rendimiento en las vías donde el tránsito es rápido y tienen gran amplitud y no puede ser utilizado el barrido manual.</li> <li>- Menor riesgo para los trabajadores.</li> <li>- Ahorro de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevados costos al inicio debido a la adquisición de equipos.</li> <li>- Costosa asistencia técnica y necesidad de mano de obra especializada para operarlos.</li> <li>- Este tipo de barrido solo es verdaderamente eficiente en las vías asfaltadas o similares y siempre y cuando sean de poca inclinación.</li> <li>- Altera el intenso tráfico.</li> <li>- Se requiere que en la zona se dispongan de adecuadas tomas de agua.</li> </ul>

Fuente: Kunitoshi S (s/f)

### 2.3.3 Almacenamiento

Es la acción de retener temporalmente los residuos sólidos en tanto se recolectan para su posterior transporte a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final. (Sánchez, 2004)

### **2.3.3.1 Tipos de almacenamiento**

- **Almacenamiento en casa- habitación**

Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL (s/f), recomienda para este caso los recipientes de lámina galvanizada y los de plástico, de capacidad variable de acuerdo a la cantidad de residuos generados, aunque lo más recomendable es que sean de entre 60 y 100 litros. Los recipientes de más de 100 litros tienen la desventaja de ser difíciles de cargar por un sólo hombre, mientras que los recipientes de menos de 60 litros afectan los tiempos de recolección al ser mayor el número de recipientes a descargar, también se plantea que en el caso de que no se pueda contar con un recipiente como el descrito, una alternativa puede ser el uso de recipientes desechables como las bolsas de plástico.

- **Almacenamiento multifamiliar.**

En los edificios multifamiliares se prefieren los recipientes conocidos como contenedores de construcción metálica cuya capacidad más utilizada son los de 1,5 m<sup>3</sup>. El uso de este tipo de recipientes requiere de un servicio especial de recolección que cuente con unidades que tengan el aditamento específico para realizar la descarga del contenedor. De este modo, antes de adquirir este tipo de recipientes se debe verificar la disponibilidad del servicio de recolección adecuado, también se plantea que de no ser posible utilizar contenedores, ya sea por su elevado costo o porque no existe el servicio de recolección correspondiente, lo más apropiado es utilizar recipientes como los descritos para el almacenamiento externo en casa-habitación. (SEDESOL, s/f).

- **Almacenamiento en Sitios Públicos.**

En los sitios públicos se utilizan los recipientes conocidos como papeleras. Estos recipientes se colocan en calles, parques y otros sitios públicos, y se destinan a recibir aquellos residuos que son generados por el público asistente a esos lugares. (SEDESOL, s/f).

### **2.3.4 Recolección**

Sánchez, (2004), define esta operación como la acción de tomar los residuos sólidos de su sitio de almacenamiento para depositarlo dentro de los equipos destinados a conducirlos a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final.

#### **2.3.4.1 Tipos de servicios de recolección, según SEDESOL (s/f):**

**Método de parada fija o de esquina:** Este método consiste en recoger los residuos en las esquinas de las calles, en donde previamente por medio de una campana u otra señal sonora se comunica la llegada del camión y los usuarios acuden a entregar sus residuos.

**Método de acera:** Consiste en que simultáneamente al recorrido del camión por su ruta, los ayudantes de la cuadrilla van recogiendo los residuos, previamente colocados por los residentes en el frente de sus viviendas.

**Método de Contenedores:** La recolección mediante contenedores, requiere de empleo de camiones especiales y que los contenedores estén ubicados en forma accesible al vehículo recolector. Es un método ideal para centros de gran generación de residuos; hoteles, mercados, hospitales, industrias, tiendas de autoservicio, entre otros.

El sitio de recolección más fácil es en la acera, porque reduce el tiempo necesario para cada servicio. El momento, depende fundamentalmente de las condiciones de tráfico, generalmente se realiza de día en las zonas residenciales y durante la noche en las zonas comerciales.

“Secretaría de Ecología de México (2002), para un buen servicio de recolección es importante que el municipio defina los días y la hora de la recolección y hacerla del conocimiento de los ciudadanos, especialmente en los municipios pequeños en donde la recolección no es diaria. Se debe evitar que los residuos estén demasiado tiempo en las calles donde pueden ser dispersos fácilmente por animales y atraer ratas, moscas, entre otros. Por eso, en las casas deben tener un espacio donde guardar los residuos hasta su recolección” (p.13).

### **2.3.5 Transferencia**

Ramos et al. (1996), definen una estación de transferencia de residuos sólidos municipales, como el conjunto de equipos e instalaciones donde se lleva a cabo el transbordo de dichos residuos, de los vehículos recolectores a vehículos de carga de gran tonelaje, para transportarlos hasta los sitios de disposición final.

La Secretaría de Ecología de México (2002), recomienda instalar una planta de transferencia y transportar los residuos en grandes camiones (tipo tráiler), cuando el sitio de disposición está lejos de la ciudad, por su parte, Ramos et al. (1996), afirmaron que los trailers de transferencia generalmente transportan una carga útil aproximada de 20-25 toneladas de residuos, y reciben un promedio de cinco a seis vehículos recolectores.

### **2.3.5.1 Ventajas del sistema de transferencia, según Ramos et al. (1996):**

1. Disminución de los costos globales de transporte y de horas improductivas de mano de obra empleada en la recolección.
2. Reducción del tiempo improductivo de los vehículos de recolección en su recorrido al sitio de disposición final.
3. Aumento de la vida útil y disminución en los costos de mantenimiento de los vehículos recolectores.
4. Incremento en la eficiencia del servicio de recolección.
5. Mayor regularidad en el servicio de recolección, debido a la disminución de desperfectos de los vehículos de recolección.
6. Reducción en la contaminación ambiental.
7. Se reducen las afectaciones a la salud pública.

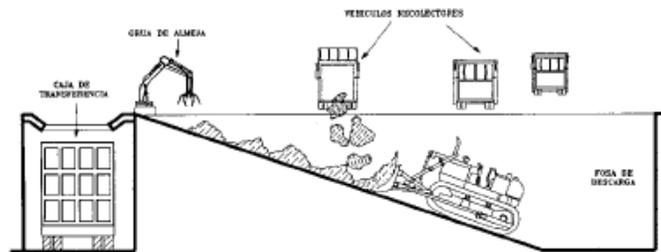
### **2.3.5.2 Tipos de estaciones de transferencia, según Díaz (2006).**

- **Sin compactación**

Es una instalación con dos niveles. Los vehículos de recolección se sitúan en la parte superior, y los remolques de transferencia en el inferior. En las horas pico es necesario almacenar los residuos apilados en el muelle de descarga o bien disponer de varios remolques para no apilarlos en el suelo. El sistema básico de transferencia consiste en cargar con una pala camiones con contenedores abiertos. Los vehículos recolectores descargan en una explanada y una plana cargadora los introduce en el contenedor, razón por la que estas instalaciones no suelen ser muy limpias.

Un sistema más avanzado consiste en disponer de una tolva de descarga, donde el camión remolque se ubica debajo, y los camiones recolectores descargan directamente en la tolva. Está ubicada en el interior

de una nave cerrada, con el objetivo de disminuir olores, que los residuos vuele con el viento, que el agua de lluvia entre en contacto con los residuos o que los animales, entren en contacto con los residuos urbanos. (Ver figura 2.1).



**Figura 2.1 Transbordo de residuos sólidos en estaciones de transferencia sin compactación**

Fuente: Estaciones de Transferencias de Residuos Sólidos en Áreas Urbanas (México, 1996)

- **Con compactación:**

Se trata de una instalación con dos niveles. Los vehículos recolectores descargan sobre una tolva en el piso recolector. Después, los residuos se trasladan hasta el compactador en el piso inferior, se compactan y se introducen en un contenedor cerrado. Los remolques son del tipo cerrado, y utilizan sistemas hidráulicos o mecánicos para alcanzar la máxima carga legal. El mantenimiento que necesita el equipo hidráulico se ve compensado por el alto grado de funcionalidad de la instalación.

Los sistemas más avanzados de estaciones de transferencia con compactación, realizan la compactación de los residuos en la propia cámara de compactación del compactador. Una vez compactados los residuos, éstos se empujan al contenedor.

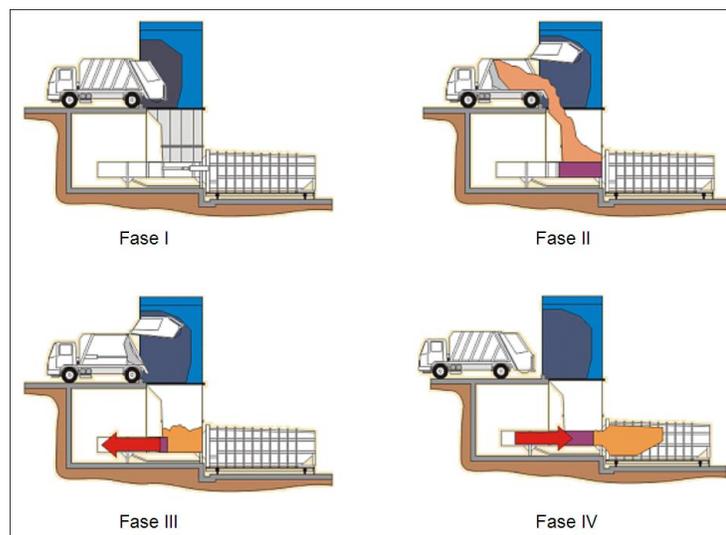
La figura 2.2 muestra el proceso de descarga de un camión recolector de residuos sólidos en el equipo de transferencia con compactación. Las distintas etapas que se representan son las siguientes:

Fase I. El camión recolector accede al recinto y después de ser pesado, sube hasta una plataforma superior.

Fase II. Una vez situado en la posición correcta, realiza la descarga de los residuos sobre la tolva.

Fase III. Un émbolo introduce los residuos en el contenedor.

Fase IV. Finalizada la descarga, la instalación queda cerrada esperando la llegada del siguiente vehículo recolector.



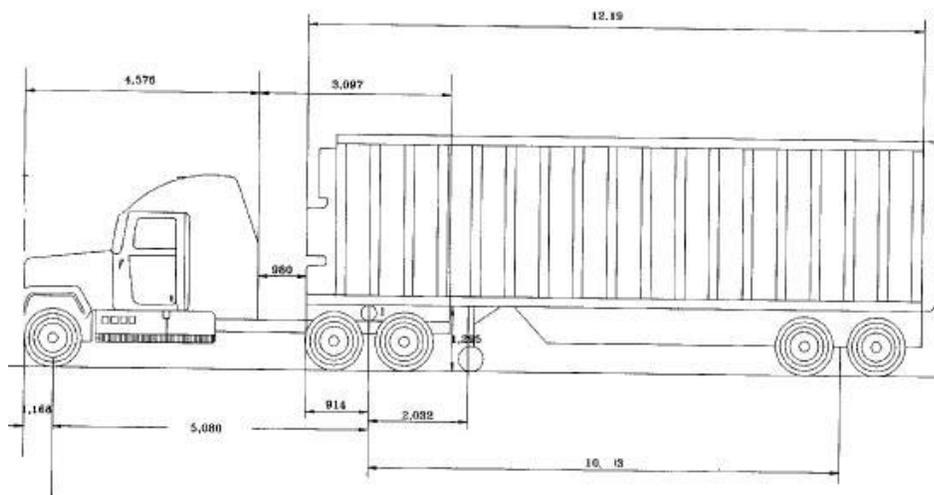
**Figura 2.2 Proceso de descarga de un camión recolector al camión de transferencia con compactación**

Fuente: Diseño de una planta de transferencia de residuos sólidos urbanos (Sobrarbe Huesca, s/f)

### **2.3.5.3 Características y funcionalidad de los equipos de transferencia, según Ramos. Et al (2009)**

Este equipo está compuesto por un tractocamión y por su respectiva carrocería que en este caso es un remolque, la cual puede ser abierta o cerrada.

1. **Carrocería abierta:** En este tipo de carrocería pueden descargar hasta 4 vehículos recolectores simultáneamente, el tiempo de llenado es más corto con respecto a la carrocería cerrada, una desventaja es que no cuenta con sistema de compactación, por lo tanto, el peso volumétrico de los residuos es muy bajo.
2. **Carrocería cerrada:** En esta carrocería sólo puede descargar un vehículo a la vez, esto debido a que la carrocería cuenta con sistema de compactación, el cual es activado cada vez que termina de descargar un vehículo, por lo cual el tiempo de llenado es considerable. (Ver Figura 2.3).



**Figura 2.3 Dimensionamiento del equipo de transferencia**

Fuente: Estaciones de Transferencias de Residuos Sólidos en Áreas Urbanas (México, 1996)

## **2.4 Instrumentos para la organización y seguimiento del servicio de aseo urbano.**

Una vez identificadas las fases o componentes operativos a ser incluidos en el servicio de aseo urbano domiciliario, es conveniente contar con instrumentos que faciliten su organización, dimensionamiento y el seguimiento del servicio. Es decir, una especie de guía metodológica y de carácter técnico que le facilite al responsable asegurar un funcionamiento

mínimo que satisfaga las necesidades primarias del aseo y limpieza de la ciudad.

Teniendo en cuenta la complejidad del servicio, así como los principios que sustentan el aseguramiento de la calidad en cualquiera que sea la situación que se esté abordando, los estudiosos del tema recomiendan avanzar progresivamente en la planificación y organización del servicio. Esto es atender en forma prioritaria aquellas fases que dependen directamente de la entidad municipal, bien sea por que asumió su operación directa o la realiza a través de terceros mediante alguna forma de contratación, para luego avanzar hacia otras fases cuya gestión ha sido asumida bajo otra modalidad, tales como mancomunidades u otro ente institucional.

Lo anterior no significa que no los pueda abordar simultáneamente, esa sería la situación ideal, sin embargo, al menos para el caso venezolano, donde las condiciones de prestación del servicio son tan precarias y no se dispone de información actualizada y pertinente para lograr el diseño apropiado del mismo, es preferible desarrollar el proceso en varias etapas tal como se acaba de mencionar.

En este contexto, el instrumento altamente recomendado y al cual se hace referencia es un manual de procedimientos. Es por ello que a continuación se presentan algunas consideraciones para su elaboración, las cuales servirán de base para la preparación de la propuesta objeto del presente estudio.

#### **2.4.1 Manual de procedimientos**

Para la evaluación adecuada del servicio de aseo urbano es importante contar con un manual de procedimientos, Palma, (2003) lo define como el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas, el mismo:

1. Permite conocer el funcionamiento interno en lo que respecta a descripción de tareas, ubicación y requerimientos de los responsables de su ejecución.
2. Auxilian en la inducción de actividades y al adiestramiento y capacitación del personal ya que describen en forma detallada las actividades de cada servicio.
3. Sirve para el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema.
4. Interviene en la consulta de todo el personal, así como en las tareas de simplificación de trabajo como análisis de tiempos, delegación de autoridad, etc.
5. Para establecer un sistema de información o bien modificar el ya existente.
6. Para uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
7. Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
8. Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación.
9. Aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo.
10. Ayuda a la coordinación de actividades y evita duplicidades.
11. Construye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

### **Conformación de un Manual de Procedimientos**

Basándose en el manual de procedimientos de Palma, (2003) las partes que contendrían el manual de procedimientos a realizar serían las siguientes:

#### **2.4.1.1 Identificación**

Este documento debe incorporar la siguiente información:

1. Logotipo de la organización.
2. Nombre oficial de la organización.
3. Denominación y extensión. De corresponder a una unidad en particular debe anotarse el nombre de la misma.
4. Lugar y fecha de elaboración.
5. Número de revisión.
6. Unidades responsables de su elaboración, revisión y/o autorización.

#### **2.4.1.2 Índice o contenido**

Relación de los capítulos y páginas correspondientes que forman parte del documento.

#### **2.4.1.3 Prólogo y/o introducción**

Exposición sobre el documento, su contenido, objeto, áreas de aplicación e importancia de su revisión y actualización. Puede incluir un mensaje de la máxima autoridad de las áreas comprendidas en el manual.

#### **2.4.1.4 Objetivos de los procedimientos**

Explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.

Los objetivos son uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria; simplificar la responsabilidad por fallas o errores; facilitar las labores de auditoría, la evaluación del control

interno y su vigilancia; que tanto los empleados como sus jefes conozcan si el trabajo se está realizando adecuadamente; reducir los costos al aumentar la eficiencia general, además de otras ventajas adicionales.

#### **2.4.1.5 Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos**

Esfera de acción que cubren los procedimientos. Los procedimientos han sido clasificados, atendiendo al ámbito de aplicación y a sus alcances, en: procedimientos macroadministrativos y procedimientos mesoadministrativos o sectoriales.

#### **2.4.1.6 Responsables**

Unidades administrativas y/o puestos que intervienen en los procedimientos en cualquiera de sus fases.

#### **2.4.1.7 Políticas o normas de operación**

En esta sección se incluyen los criterios o lineamientos generales de acción que se determinan en forma explícita para facilitar la cobertura de responsabilidad de las distintas instancias que participaban en los procedimientos.

Además deberán contemplarse todas las normas de operación que precisan las situaciones alterativas que pudiesen presentarse en la operación de los procedimientos.

#### **2.4.1.8 Conceptos**

Palabras o términos de carácter técnico que se emplean en los procedimientos, las cuales, por su significado o grado de especialización

requieren de mayor información o ampliación de su significado, para hacer más accesible al usuario la consulta del manual.

#### **2.4.1.9 Procedimiento (descripción de las operaciones)**

Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realiza en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, y en cuánto tiempo se hacen, señalando los responsables de llevarlas a cabo. Cuando la descripción del procedimiento es general, y por lo mismo comprende varias áreas, debe anotarse la unidad administrativa que tiene a su cargo cada operación. Si se trata de una descripción detallada dentro de una unidad, tiene que indicarse el puesto responsable de cada operación. Es conveniente codificar las operaciones para simplificar su comprensión e identificación, aún en los casos de varias opciones en una misma operación.

#### **2.4.1.10 Formulario de impresos**

Formas impresas que se utilizan en un procedimiento, las cuales se intercalan dentro del mismo o se adjuntan como apéndices. En la descripción de las operaciones que impliquen su uso, debe hacerse referencia específica de éstas, empleando para ello números indicadores que permitan asociarlas en forma concreta. También se pueden adicionar instructivos para su llenado.

#### **2.4.1.11 Diagramas de flujo**

Representación gráfica de la sucesión en que se realizan las operaciones de un procedimiento y/o el recorrido de formas o materiales, en donde se muestran las unidades administrativas (procedimiento general), o

los puestos que intervienen (procedimiento detallado), en cada operación descrita. Además, suelen hacer mención del equipo o recursos utilizados en cada caso. Los diagramas representados en forma sencilla y accesible en el manual, brinda una descripción clara de las operaciones, lo que facilita su comprensión. Para este efecto, es aconsejable el empleo de símbolos y/o gráficos simplificados.

#### **2.4.1.12 Glosario de términos**

Lista de conceptos de carácter técnico relacionados con el contenido y técnicas de elaboración de los manuales de procedimientos, que sirven de apoyo para su uso o consulta. Procedimiento general para la elaboración de manuales administrativos.

Este manual tendrá establecido distintas características ó parámetros con sus determinados rangos de variación para el gerenciamiento del servicio de aseo urbano domiciliario municipal, el cual es una herramienta útil para la toma de decisiones, además permite evaluar la eficiencia del servicio prestado y las características de la comunidad beneficiada, así como también suministrará información sobre el cumplimiento y/o desviaciones de las actividades, se podrá verificar los avances generales con relación al cumplimiento de los grandes objetivos trazados y la eficiencia y eficacia en el uso de los recursos para este fin.

#### **2.4.2 Indicadores**

Una vez definidas y descritas las partes que debe poseer un manual de procedimientos, es apropiado tomar en cuenta que para realizar el seguimiento de un servicio, es recomendable disponer de herramientas que permitan analizar objetivamente el desempeño del mismo, como son los indicadores. Paraguassú y Rojas (2001), Los definen como cifras que se

obtienen a través del análisis de actividades y resultan de relacionar cantidades prefijadas para obtener valores determinados, relacionadas con los aspectos considerados de interés en la actividad en consideración. La comparación constante de los valores obtenidos se utiliza para la toma de decisiones y el mejoramiento continuo, constituyéndose en una herramienta gerencial.

Los indicadores pueden ser de tipo operacional, aquellos que permiten analizar el desempeño de un servicio en términos de parámetros asociados a su rendimiento o efectividad como por ejemplo cobertura del servicio de recolección; los de tipo general que aportan información sobre aspectos que dan idea del tamaño del servicio prestado (Ejemplo: población total) y los incluidos en la categoría otros aspectos, que se refieren a los parámetros asociados a la gestión del servicio, donde por lo general se incluyen programas de mantenimiento, capacitación, investigación y desarrollo y costos, entre otros. A los efectos de este trabajo solo serán considerados indicadores pertenecientes a las dos primeras categorías (generales y operacionales)

A continuación se describen indicadores establecidos por países de América Latina, los cuales servirán de base para la preparación de la propuesta objeto de la presente investigación.

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
General	Población total	N° de habitantes	Cantidad de personas en un área determinada	-
	Cantidad total de barredores	N° de barredores	Con este indicador se obtiene el n° de barredores efectivos y no efectivos	-
	Cantidad de vehículos de recolección	N° de vehículos de recolección	Sirve para obtener la cantidad de vehículos de recolección	-
	Capacidad del vehículo de recolección	m <sup>3</sup> /vehículo de recolección	Da a conocer el volumen que posee un camión de recolección	-
	Cantidad de residuos recolectados al día	Toneladas recolectadas/días	Da a conocer el número de toneladas que se recolectan cada día	-
	Cantidad total de ayudantes de recolección	N° de ayudantes de recolección	Permite conocer el número de ayudantes del servicio de recolección que se encuentran efectivos y no efectivos	-
	Cantidad de residuos transportados por vehículo de transferencia	Toneladas/vehículos de transferencia	Se refiere a las toneladas transferidas por cada vehículo de transferencia	-
	Cantidad de vehículos de transferencia	N° de vehículos de transferencia	Permite determinar la cantidad de vehículos de transferencia efectivos y no efectivos	-
	Capacidad del vehículo de transferencia	m <sup>3</sup> /vehículo de transferencia	Da a conocer el volumen que posee un camión de transferencia	-

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Volumen de los recipientes para el almacenamiento	m <sup>3</sup>	Permite determinar la cantidad de recipientes necesarios para almacenar todos los residuos generados	-
	Área total de plazas al mes	m <sup>2</sup> barridos/ mes	Permite determinar el área total de plazas barridas al mes	-
	Cantidad de barredores efectivos de barrido	Nº de barredores efectivos/mes	Da a conocer la cantidad de barredores efectivos al mes	-
	Consumo total de bolsas al mes	Nº de bolsas/mes	Este índice permite determinar la cantidad de bolsas que se utilizan en un mes en el servicio de barrido	-
	Consumo total de escobas al mes	Nº de escobas/mes	Este índice permite calcular la cantidad de escobas que se emplean en un mes en el servicio de barrido	-
	Longitud de calles barridas al mes	km barridos/mes	Permite determinar la longitud de calles barridas al mes	-
	Cantidad de habitantes por barredor	Habitantes/barredor	Permite determinar si la cantidad de trabajadores para el servicio está de acuerdo con la cantidad de calles y plazas	2000 a 2500 hab/barredor

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Cobertura de barrido de calles	%	Permite conocer el porcentaje de calles cubiertas por el servicio de barrido	85 a 100 %
	Km lineales de calles barridos por trabajador	km lineales barridos/barredor	Permite conocer el rendimiento promedio diario de un trabajador en km lineales.	1,3 a 1,5 km lineales/barredor/día
	m <sup>2</sup> de plazas barridos por trabajador	m <sup>2</sup> barridos/barredor/día	Permite conocer el rendimiento promedio diario de un trabajador en m <sup>2</sup>	2500 a 3500 m <sup>2</sup> /barredor/día
	Consumo de bolsas/barredor/día	Nº de bolsas/barredor/día	Este índice permite determinar la cantidad promedio de bolsas que usa diariamente un trabajador	7 a 9 bolsas/barredor/día
	Consumo de bolsas/km barrido	Nº de bolsas/km barrido	Este índice permite determinar cantidad promedio de bolsas que se utiliza por kilometro barrido	5 a 7 bolsas/Km barrido
	Consumo de escobas/km barrido	Nº de escobas/km barrido	Este índice permite determinar cantidad promedio de escobas que se utiliza por kilometro barrido	0,02 a 0,04 escobas/km barrido

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Cantidad de ayudantes de recolección efectivos al mes	N° de ayudantes/mes	Da a conocer la cantidad de ayudantes del servicio de recolección efectivos al mes	-
	Cantidad de jornadas trabajadas por los ayudantes de recolección al mes	N° de jornadas trabajadas/ayudante/mes	Permite calcular la cantidad de jornadas trabajadas por cada ayudante de recolección al mes	-
	Cantidad de residuos recolectados al mes	Toneladas recolectadas/mes	Índice que permite determinar la cantidad de toneladas recolectadas al mes	-
	Cantidad de sectores para la recolección	N° de sectores	Permite calcular la cantidad de sectores donde se realizan el servicio de recolección	-
	Cantidad de vehículos de recolección programados	N° de vehículos programados	Índice que permite determinar la cantidad de vehículos de recolección utilizados al mes	-
	Cantidad de viajes para la recolección realizados al mes	N° de viajes/mes	Índice que permite conocer la cantidad de viajes realizados por los vehículos de recolección al mes	-
	Días efectivos de trabajo al mes	N° de días trabajados/mes	Da a conocer la cantidad de días trabajados en un mes	-

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Longitud recorrida para la recolección en los sectores al mes	km recorridos/sectores/mes	Permite determinar los kilómetros recorridos por el camión de recolección en los sectores al mes	-
	Longitud total recorrida por los vehículos de recolección al mes	km recorridos/vehículo/mes	Índice que sirve para calcular la cantidad de kilómetros recorridos por cada vehículo de recolección al mes	-
	Población urbana servida	N° de habitantes servidos	Índice que permite determinar la cantidad de habitantes que se les presta el servicio de recolección	-
	Tiempo de recolección al mes	Horas de recolección/mes	Índice que sirve para conocer las horas empleadas en el servicio de recolección al mes	-
	Kilogramos de residuos generados por habitante al día	kg/hab/día	Este índice permite estimar la cantidad de residuos que genera la ciudad y así poder establecer las rutas de recolección	0,35 a 0,75 kg/hab/día
	Cantidad de habitantes por vehículo de recolección	Hab/vehículo	Este índice permite determinar si la cantidad de vehículos de recolección logra cubrir la recolección de residuos del área a servir.	29000 hab/vehículo de recolección

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Cantidad de habitantes por ayudante de servicio de recolección	Hab/ayudantes	Este índice permite determinar si la cantidad de ayudantes del servicio de recolección es suficiente para la cantidad de residuos generados en el área.	3000 a 4000 hab/ayudante de recolección
	Cobertura de recolección	%	Permite conocer el porcentaje de la población total que cuenta con el servicio de recolección	85 a 100 %
	Toneladas recolectadas al mes	Toneladas/tiempo de recolección	Permite conocer la cantidad de residuos que se recolectan al mes	2,3 a 2,6 toneladas/tiempo de recolección
	Toneladas recolectadas por vehículo	Toneladas/vehículos/día	Esta información permite determinar si la cantidad de vehículos programados es la necesaria y si se utiliza al máximo su capacidad instalada	26 a 30 toneladas/vehículos
	Toneladas recolectadas por viaje	Toneladas/viaje	Información para determinar si los sectores y rutas de recolección se han establecido correctamente	6 a 7 toneladas/viaje
	Toneladas recolectadas por ayudante	Toneladas/ayudante/día	Este índice permite determinar el rendimiento diario de un ayudante de recolección	4,5 a 5 toneladas/ayudante/día

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Cantidad de residuos recolectados en un kilómetro	kg/ total km recorridos	Este índice es la relación entre la cantidad de toneladas que se recolectan y el kilometraje total recorrido	500 a 600 kg/km
	Cantidad de ayudantes por vehículo de recolección	Ayudante/vehículos programados/día	Esta información permite determinar la cantidad de ayudantes que requiere diariamente cada unidad de recolección	3 ayudante/vehículo programado/día
	Cantidad de residuos transferidos al mes	Toneladas transferidas/mes	Este índice permite determinar la cantidad de residuos transferidos al mes	-
	Cantidad de viajes para la transferencia realizados al mes	N° de viajes/mes	Esta información permite conocer la cantidad de viajes que se realizan en un mes para la transferencia de residuos	-
	Días efectivos de transferencia al mes	N° de días trabajados/mes	Índice que permite determinar la cantidad de días trabajados en el servicio de recolección en un mes	-
	Tiempo de transferencia al mes	Horas de transferencias/mes	Permite determinar la cantidad de horas empleadas en el servicio de transferencia al mes	-

Sigue...

**Tabla 2.3 Indicadores Operacionales para evaluar el Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal  
(Continuación)**

<b>Tipo de gerenciamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Operacionales	Densidad de residuos	Toneladas/m <sup>3</sup>	Esta información permite determinar si la cantidad de residuos que transporta el vehículo está de acuerdo con su capacidad	0,40 a 0,45 toneladas/m <sup>3</sup>
	Cantidad de toneladas transferidas por hora	Toneladas/hora	Esta información permite conocer la relación entre la cantidad de toneladas que se transfieren y el tiempo que toma la actividad	40 a 50 toneladas/hora
	Cantidad de toneladas transferidas por vehículo	Toneladas/vehículo/día	Esta información permite determinar si la cantidad de vehículos es la necesaria	100 a 108 toneladas/vehículo
	Cantidad de toneladas transferidas por viaje	Toneladas/viaje	Este índice permite establecer la cantidad promedio de residuos que transfiere un vehículo por viaje	25 a 27 toneladas/viaje

Fuente: Paraguassú. S y Rojas. C (2001)

## 2.5 Reseña del Municipio Bolivariano Libertador

El Municipio Bolivariano Libertador se encuentra ubicado en el Distrito Capital. Según cifras del Instituto Nacional de Estadística INE, la población de este municipio es de 2.097.350 Hab para el año 2009, el mismo cuenta con una superficie total de 433 km<sup>2</sup> y está conformado por 22 parroquias. (Ver Tabla 2.4 y Figura 2.4).

**Tabla 2.4 Parroquias del Municipio Bolivariano Libertador. Distrito Capital. Venezuela**

<b>Código</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Área estimada (Hectáreas)</b>	<b>Población (2009)</b>	<b>Densidad (Hab/ha)</b>
01	Altagracia	447	41.521	92,89
02	Antimano	2.090	153.356	73,38
03	Candelaria	123	63.303	514,66
04	Caricuao	2.383	169.041	70,94
05	Catedral	76	5.509	72,49
06	Coche	1.300	58.276	44,83
07	El Junquito	5.252	46.278	8,81
08	El Paraíso	1.079	116.159	107,65
09	El Recreo	1.810	107.260	59,26
10	El Valle	1.264	153.496	121,44
11	La Pastora	760	89.806	118,17
12	La Vega	1.264	144.665	114,45
13	Macarao	15.911	50.539	3,18
14	San Agustín	159	47.120	296,35
15	San Bernardino	1.227	26.226	21,37
16	San José	259	38.868	150,07
17	San Juan	325	101.275	311,62
18	San Pedro	670	62.725	93,62
19	Santa Rosalía	668	118.718	177,72
20	Santa Teresa	72	20.507	284,82
21	Sucre	5.930	398.055	67,13
22	23 de Enero	231	84.650	366,45
	<b>Totales</b>	<b>43.300</b>	<b>2.097.350</b>	<b>48,44</b>

Fuente: INE, 2009



**Figura 2.4 Mapa del Municipio Bolivariano Libertador**

Fuente: Gobierno del Distrito Capital (2009)

La ejecución directa en materia de servicios públicos y de saneamiento ambiental del Municipio Bolivariano Libertador, recae sobre la Corporación de Servicios Municipales Libertador, empresa municipal de carácter mercantil cuyo único accionista es el municipio, la cual tiene dentro de sus principales funciones coordinar o ejecutar directamente o mediante la contratación de terceros las acciones de prestación, prevención y mantenimiento de servicios públicos así como el seguimiento y control de los servicios prestados por terceros, como es el aseo urbano. Por ende debe velar por una apropiada cobertura y calidad de los servicios.

La situación actual de la gestión municipal en materia ambiental se puede caracterizar por la falta de coordinación de los entes relacionados y por ende una falta de visión integral del problema, lo cual genera la cantidad de deficiencias que existen hoy en día en el municipio, entre estos se encuentran la falta de políticas claras que orienten las distintas acciones para cada ente. La delimitación de competencias que permita la no duplicidad de esfuerzos, indefinición sobre el ente regulador que se encargue del control de gestión y conformación de indicadores que permitan la evaluación integral, poca información y documentación, la falta de proyección y el establecimiento de programas que garanticen eficiencia y reviertan los procesos de deterioro ambiental presentes en el municipio. En consecuencia la no visión que oriente y que sea conocida y aceptada por todos los actores, dificulta la posibilidad de llegar a ejecutar una gestión exitosa en el área ambiental.

Es importante destacar que el Municipio Bolivariano Libertador se caracteriza por una alta densificación, un frecuente crecimiento de las áreas de desarrollos no controlados, o barrios, en zona de riesgo y la insuficiencia y discontinuidad del sistema vial. Estas son situaciones que perjudican el buen funcionamiento de este servicio en el municipio ya mencionado, así como la poca colaboración por parte de la comunidad en las etapas del servicio que los involucra a ellos.

El Municipio Bolivariano Libertador hoy en día no cuenta con un Manual de Procedimientos que permita evaluar y organizar el servicio de aseo urbano domiciliario municipal, lo que ocasiona que dicho servicio no funcione adecuadamente. Es por ello que la presente investigación tiene una gran importancia ya que ayudara, a solucionar estos inconvenientes que se presentan en el municipio actualmente.

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

En esta sección, se plasmará el conjunto de métodos, técnicas e instrumentos que se emplearán en el proceso de recolección de datos requeridos en la investigación propuesta.

Balestrini (2002); señala que, el Marco Metodológico está referido al momento que alude al conjunto de procedimientos lógicos, tecno – operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados.

De igual forma Balestrini (2002), indica que el fin esencial del marco metodológico, es el de situar en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de la investigación; su universo o población; su muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de datos; la medición hasta la codificación, análisis y presentación de los datos.

La investigación que se presenta, se encuentra orientada al Diseño de una Propuesta de un Manual de Procedimientos de Aseo Urbano Domiciliario Municipal. Con base en lo expuesto por Hurtado (1998), el tipo de estudio se enmarcó dentro de una Investigación Proyectiva, dicha autora explica que se pueden ubicar como proyectivas, todas aquellas investigaciones que conducen a inventos, programas, a diseños o a creaciones dirigidas a cubrir una determinada necesidad y basadas en conocimientos anteriores. En efecto, este tipo de investigación trasciende el campo de cómo son las cosas, para entrar en el cómo podrían o cómo deberían ser en término de necesidades, preferencias o decisiones de ciertos grupos humanos.

La investigación se considera que asume un Diseño No Experimental, de Campo y Descriptivo. (Hernández et al, 2003). Este tipo de investigación es también conocida como *investigación in situ*; ya que, se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes (efectos).

Para realizar esta investigación se seleccionó como población objeto de estudio el Área Metropolitana de Caracas y como muestra al Municipio Bolivariano Libertador del Área Metropolitana de Caracas, el mismo será tomado como piloto para la realización de la propuesta de un Manual de Procedimientos de Aseo Urbano Domiciliario Municipal.

Como técnicas de recolección de datos se utilizó la observación directa documental en el Municipio Bolivariano Libertador del Área Metropolitana de Caracas, con la intención de observar todos los procedimientos que se realizan en el mismo. (Mendez, 1999)

El instrumento de recolección de datos será un formato diseñado de acuerdo a los Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública; Lima- Perú (2001), adaptado a las características del Municipio Bolivariano Libertador.

Como técnica para la recolección y organización de la información se usaron los flujogramas de procesos (Balestrini, 2002). Estos flujogramas de procesos permitirán mostrar gráficamente las operaciones y tareas que se desarrollan en el servicio, también se utilizara la técnica de Organigramas, la misma permitirá establecer la representación gráfica de la estructura orgánica del Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal del Municipio Bolivariano Libertador.

Una vez diseñados los instrumentos, es importante estudiar y verificar si los mismos serán aplicables a la investigación, que se está realizando; por

lo cual, debe solicitarse la opinión de expertos en el área, que puedan enriquecer dicho instrumento y además validar el mismo. (Hernández *et al*, 2003).

La Guía de Registro de Datos del Servicio de Recolección se validará con dos expertos, uno dedicado a coordinar todo el servicio del aseo urbano y uno encargado de todo el servicio de recolección del municipio. La Guía de Registro de Datos del Servicio de barrido se validará también con dos expertos, uno dedicado a coordinar todo el servicio del aseo urbano y otro encargado de todo el servicio de barrido en el municipio.

### **3.1 Operacionalización de Objetivos**

Para realizar una investigación se debe realizar la operacionalización de los objetivos de la misma, esto representa a los elementos, factores o términos que pueden asumir diferentes valores cada vez que son examinados, o reflejan distintas manifestaciones, según sea el contexto en el que se presentan. En relación a la operacionalización de los objetivos, representa el desglosamiento de las mismas en aspectos cada vez más sencillos, que permiten la máxima aproximación para poder medirla. Universidad Santa María (2001),

A continuación se presenta la operacionalización de objetivos, de la presente investigación:

**Tabla 3.1 Operacionalización de los Objetivos**

Objetivos Específicos	Etapas	Métodos
<p><b>Objetivo N°1:</b> “Describir el desempeño de los componentes del aseo urbano en el Municipio Bolivariano Libertador”</p>	<p>Generación</p>	<p>Se investigó en la Corporación de Servicios Municipales Libertador según estudios realizados por ellos, la cantidad de desechos sólidos producida por habitante en el municipio.</p>
	<p>Barrido</p>	<p>Se elaboró el instrumento para la recolección de datos.</p>
		<p>Se recibió información por parte de la Corporación sobre las rutas del barrido del municipio.</p>
		<p>Se seleccionaron las rutas a estudiar de acuerdo a densidad residencial, comercial, peatonal y cantidad de árboles.</p>
		<p>Se acudió a la ruta de estudio, si en la misma los turnos eran en la mañana, tarde y noche se realizaron las mediciones y observaciones en uno de los dos turnos del día y en la noche. Si era sólo en la mañana y en la tarde, se estudió uno de los dos turnos y en el caso de que tuviese un turno de día y el de noche se evaluaron los dos.</p>
		<p>Se ubicaron 2 ó 3 barredores en la ruta para ser evaluados dependiendo de la cantidad de personal que trabajase en la misma en cada turno.</p>

Sigue...

**Tabla 3.1 Operacionalización de los Objetivos (continuación)**

Objetivos Específicos	Etapas	Métodos
<p>Objetivo N°1: “Describir el desempeño de los componentes del aseo urbano en el Municipio Bolivariano Libertador” (Continuación)</p>	<p>Barrido (Continuación)</p>	<p>Se observó si el personal poseía todos los instrumentos y uniforme necesarios para el barrido</p>
		<p>Se midió con un odómetro (instrumento que sirve para medir kilómetros recorridos), el área de barrido de los barredores ubicados en la ruta, se realizó de la siguiente forma: se hicieron mediciones de las distancias barridas con y sin presencia de las investigadoras, cuando las mismas estuvieron presentes se realizó la observación durante 10 min, cuando las investigadoras se encontraban en otro puntos y acudieron a medir de nuevo el punto anterior, el tiempo pudo variar, esto se realizó durante todo el turno de trabajo.</p>
		<p>Se tomaron fotos de todos los procesos del barrido, zona del área a limpiar estando sin barrer y después de barrido.</p>
	<p>Almacenamiento</p>	<p>Se elaboró el instrumento para la recolección de datos.</p>
		<p>Se seleccionaron las zonas a estudiar de acuerdo a densidad residencial, comercial, peatonal y nivel socioeconómico</p>
		<p>Se acudió a las zonas de estudio, en las mismas se observó la forma como las personas presentan los desechos al servicio de recolección.</p>

Sigue...

**Tabla 3.1 Operacionalización de los Objetivos (continuación)**

Objetivos Específicos	Etapas	Métodos
<p>Objetivo N°1: “Describir el desempeño de los componentes del aseo urbano en el Municipio Bolivariano Libertador” (Continuación)</p>	Almacenamiento (continuación)	Se tomaron fotos de todos los tipos de almacenamiento de desechos que se encontraron en las rutas estudiadas.
	Recolección	Se elaboró el instrumento para la recolección de datos
		Se recibió información por parte de la Corporación sobre las rutas de recolección del municipio.
		Se seleccionaron las rutas a estudiar de acuerdo a densidad residencial, comercial, peatonal y nivel socioeconómico.
		Se acudió a la ruta de estudio y se ubicó el camión de recolección, en algunas de ellas en el turno de la mañana y otras en el de la noche realizándose las evaluaciones necesarias.
		Se preguntó a los supervisores del personal a la hora que salieron del estacionamiento de los camiones de recolección para así saber cuánto es el tiempo desde allí hasta la ruta, en el caso de que viniesen de la estación de transferencia para realizar la ruta, se pidió la información al personal de la estación los cuales tienen todo esto computarizado.

Sigue...

**Tabla 3.1 Operacionalización de los Objetivos (continuación)**

Objetivos Específicos	Etapas	Métodos
<p>Objetivo N°1: “Describir el desempeño de los componentes del aseo urbano en el Municipio Bolivariano Libertador” (Continuación)</p>	<p>Recolección (Continuación)</p>	<p>Se observó si el personal posee todos los instrumentos y uniforme necesarios para el servicio de recolección.</p>
		<p>Se midió con un cronómetro, que es un instrumento que sirve para medir fracciones temporales de tiempo. El tiempo que tardó el personal del servicio de recolección en disponer los desechos en el camión de recolección, el de traslado de una parada a otra y el de recorrido de la última parada de la ruta hasta la estación de transferencia.</p>
		<p>Se midió con el contador de kilómetros del carro con que se supervisó la ruta, la cantidad de kilómetros recorridos por el camión durante la misma y de la última parada de esta hasta la estación de transferencia.</p>
		<p>Se recibió información por parte del personal de la estación de transferencia, de la cantidad de toneladas de desechos que lleva el camión de recolección este peso es arrojado por una romana ubicada a la entrada de la planta, también se obtuvieron, los números de viajes de los camiones y cantidad en funcionamiento de los mismos.</p>
		<p>Se tomaron fotos de todo el procedimiento de recolección de desechos de las rutas estudiadas.</p>

Sigue...

**Tabla 3.1 Operacionalización de los Objetivos (continuación)**

Objetivos Específicos	Etapas	Métodos
<p>Objetivo N°1: “Describir el desempeño de los componentes del aseo urbano en el Municipio Bolivariano Libertador” (Continuación)</p>	<p>Transferencia</p>	<p>Se acudió a la estación de transferencia ubicada en Las Mayas, para observar todo el procedimiento que allí se lleva a cabo con los residuos sólidos que vienen de la recolección y van hacia bonanza.</p>
		<p>Se recibió la información que pudo ser suministrar con respecto a los pesos, n° de viajes de los camiones de transferencia y cantidad en funcionamiento de los mismos, así como el peso de los desechos que son transferidos hacia bonanza por cada uno de estos.</p>
		<p>Se tomaron fotos de todo el procedimiento de transferencia de los residuos que se lleva a cabo en la estación ubicada en Las Mayas.</p>
<p>Objetivo N°2: “Identificar los criterios de diseño del servicio, así como, las características o parámetros, que reflejan el desempeño”</p>	<p>No aplica</p>	<p>Se investigaron manuales de servicio de aseo urbano de otros países que ya los hayan realizado y lo estén ejecutando, para verificar las características y parámetros que ellos designaron que se debían colocar en el mismo.</p>
		<p>Se diseñaron características y parámetros que fuesen necesarios para que se refleje el desempeño del servicio, basándose en las observaciones encontradas en la actividad de campo en el momento de la recolección de datos y en bibliografías de otros países.</p>

Sigue...

**Tabla 3.1 Operacionalización de los Objetivos (continuación)**

Objetivos Específicos	Etapas	Métodos
<p>Objetivo N°3: “Establecer los rangos de variación de los criterios de diseño del servicio, así como, las características o parámetros, que reflejan el desempeño del Servicio de Aseo Urbano Domiciliario”</p>	<p>No aplica</p>	<p>Se promediaron los datos de recolección que se pudieron obtener en la actividad de campo y los que fueron suministrados por el personal encargado del servicio de aseo urbano.</p>
		<p>Una vez calculados los promedios de los datos, se estableció un rango de 10 % por encima del promedio e igualmente un 10% por debajo del mismo; con la finalidad de obtener un rango de trabajo, que será considerado el parámetro adecuado en el Municipio Bolivariano Libertador.</p>
<p>Objetivo N°4: “Establecer los procedimientos para la ejecución de las diversas etapas del servicio con los niveles de desempeño aceptables”</p>	<p>No aplica</p>	<p>Se englobó todo lo realizado en el objetivo N°2 y el N°3 y adicionalmente se explicaron cada uno de los procedimientos que debe realizar un trabajador, coordinador, supervisor y la población, en las distintas etapas del servicio de aseo urbano.</p>

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y ANÁLISIS

#### 4.1 Características del Municipio Bolivariano Libertador

El Municipio Bolivariano Libertador es el principal centro de actividades de orden social y político de la Región Capital, además de ser el principal centro de decisiones de los poderes de la Nación. Según las estadísticas del INE, en el año 2009 el municipio se encuentra habitado por 2.097.305 personas, distribuidas a lo largo de veintidós parroquias. Está situado en el extremo norte de Venezuela. Limita por el norte y noroeste con el Estado Vargas; por el sur con los Municipios Guaicaipuro, Carrizal y Los Salías, del Estado Miranda; y por el este con los Municipios Baruta y Chacao, también del Estado Miranda. Junto a los municipios Chacao, Sucre, Baruta y El Hatillo, del Estado Miranda, forma la gran conurbación del Área Metropolitana de Caracas y según modificación reciente, coincide en espacio geográfico con el Distrito Capital.

En este municipio se puede encontrar gran diversidad de formas de ocupación del espacio, como son (Tabla 4.1)

**Tabla 4.1 Identificación de Sectores**

Uso	Sector	Subsector
Residencial Popular	Barrio	Barrio sin consolidar Disperso
		Barrio sin consolidar densificado
		Barrio consolidado
	Urbanización Popular	Unifamiliar
		Multifamiliar baja densidad
		Multifamiliar alta densidad

Sigue...

**Tabla 4.1 Identificación de Sectores (continuación)**

<b>Uso</b>	<b>Sector</b>	<b>Subsector</b>
Residencial urbanización	Menores ingresos	Unifamiliar
		Multifamiliar
	Mayores ingresos	Unifamiliar
		Multifamiliar
Comercio	Informal	
	Bulevares	
	Mixto	
Industrial	Pequeña industria	
	Mediana industria	

Fuente: Sánchez R *et.al* (2008)

En cuanto a la vialidad de acuerdo a estudios realizados por la Gerencia de Planificación en Transporte del Metro de Caracas, para 1999 la red vial del Distrito Metropolitano alcanza 1.500 km., distribuidos en 5% de Vías Expresas (Autopistas), 9% de Vialidad Arterial, 18% de Vialidad Colectora y 68% de Vialidad Local. Las vías expresas del Municipio son la Autopista Francisco Fajardo, la Autopista El Valle, el enlace de la Autopista Catia-Coche, la Cota Mil y la Autopista Caracas-La Guaira. Como vialidad arterial más importante están, en sentido Este-Oeste, las Avenidas Bolívar, Libertador, Sucre, México, Andrés Bello-Urdaneta, Lecuna; en sentido Norte-Sur, las Avenidas Fuerzas Armadas, Baralt, San Martín e Intercomunal del Valle.

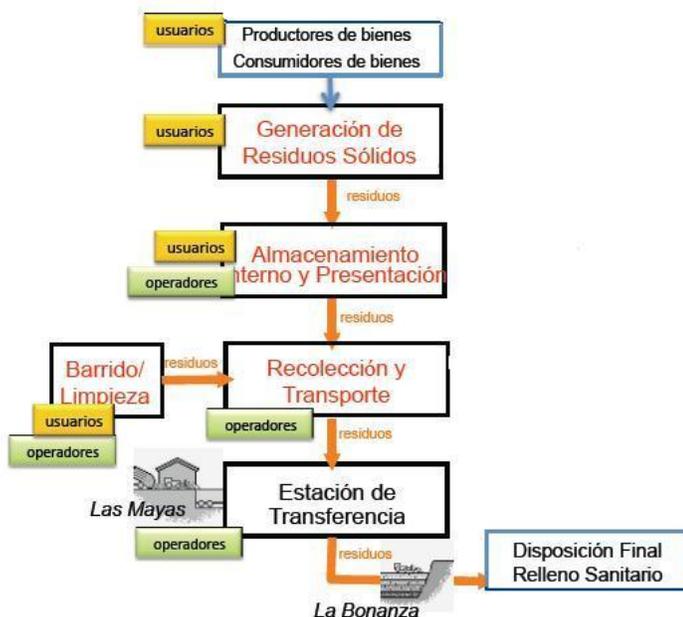
En los sectores que cuentan con vialidad colectora y local, la accesibilidad a las parcelas es prácticamente completa y corresponde a las propias limitaciones de ancho de vía y estado de las mismas, lo cual permite que se realice el servicio de aseo urbano adecuadamente.

La situación en las zonas populares o barrios es diferente ya que la casi totalidad no tienen vías de penetración vehicular, de manera que sólo cuentan con accesos peatonales, veredas o caminos internos y escaleras, a través de los cuales se conecta a la vialidad local, generalmente en la parte inferior del barrio, lo que dificulta el servicio de aseo urbano.

## 4.2 Ente encargado del Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal

En materia de servicios públicos y de saneamiento ambiental la responsabilidad recae sobre la Corporación de Servicios Municipales Libertador, empresa municipal de carácter mercantil cuyo único accionista es el municipio, la cual tiene dentro de sus principales funciones coordinar o ejecutar directamente o mediante la contratación de terceros las acciones de prestación, prevención y mantenimiento de servicios públicos así como el seguimiento y control de los servicios prestados por terceros, como es el aseo urbano. Por ende debe velar por una apropiada cobertura y calidad de los servicios.

El servicio de aseo urbano se desarrolla en diversas etapas como se muestra en la Figura 4.1:



**Figura 4.1 Esquema para la prestación del Servicio de Aseo Urbano Domiciliarlo en el Municipio Bolivariano Libertador**

Fuente: Corporación de Servicios Municipales Libertador

A continuación se presentará la situación actual de la generación, barrido y limpieza de calles, almacenamiento, recolección y transferencia del Municipio Bolivariano Libertador:

#### **4.3 Generación de residuos sólidos.**

La tasa de generación de residuos sólidos por habitante en el Municipio Bolivariano Libertador, según estudios realizados por la Corporación de Servicios Municipales Libertador, es de 1,3 kg/habitante/día. No se dispone de información para las diferentes actividades generadoras de residuos existentes en el Municipio. Su medición escapa a los objetivos del presente estudio.

Esta situación constituye una limitación severa al momento de dimensionar y evaluar el servicio.

#### **4.4 Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos.**

Después de realizar observaciones en distintas zonas del Municipio Bolivariano Libertador como fueron: Pinto Salina, La Pastora, La Av. Solano, La Florida, La Campiña, Sabana Grande, Paseo Colón, Centro Comercial el Recreo, Plaza Venezuela y la Av. Casanova, en los turnos de la mañana y en la noche, se pudo establecer que los hábitos comunitarios en relación a la presentación de los desechos son los siguientes (Anexo 1 y Tabla 4.2):

**Tabla 4.2 Tipos de almacenamiento en el Municipio Bolivariano  
Libertador**

<b>Tipo de edificaciones</b>	<b>Presentación de los residuos</b>
Residencias de baja densidad de bajo nivel socioeconómico	Bolsas de plástico pequeñas y medianas, cajas de cartón, anime, contenedores de carga abierta, (nevera, cocina, lavadora, piezas de cama, closet, peluches, juguetes, persianas, colchón, sofá, cortinas, televisores, entre otros; sin ninguna envoltura), desechos orgánicos, plástico y vidrio, dispersos en el suelo sin envoltura, vaciado de papeleras directamente en el camión que se encargaba del servicio de recolección.
Residencias de baja densidad	Bolsas de plástico pequeñas, bolsas negras de 40 kg, cajas de cartón, desechos dispersos por indigentes.
Residencias de alta densidad de bajo nivel socioeconómico	Bolsas de plástico pequeñas y medianas dispuestas en recipientes de metal de 100 litros, (nevera, cocina, lavadora, piezas de cama, closet, peluches, juguetes, persianas, colchón, sofá, cortinas, televisores, entre otros; sin ninguna envoltura), desechos orgánicos, de plástico y vidrio regados en el suelo sin envoltura.
Residencias de alta densidad	Bolsas negras de 40 kg, cajas de cartón, desechos regados por indigentes y contenedores de carga cerrada
Comercios	Bolsas negras de 40 kg, cajas de cartón, contenedores de carga cerrada, contenedores de carga abierta y bolsas anaranjadas de 40 kg.
Institucionales	Bolsas negras de 40 kg.
Barrido	Bolsas anaranjadas de 40 kg

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.5 Servicio de barrido manual.**

El servicio de barrido manual y limpieza del Municipio Bolivariano Libertador lo realizan 130 cuadrillas, que forman parte de 49 cooperativas, con una distribución del barrido por sectores, horarios, frecuencia, entre otros (Anexo 2). Las dotaciones de cada barredor constan de una escoba, un carro de mano, una pala, bolsas, una chemise beige con la identificación de la

cooperativa, una gorra beige con el logo de la cooperativa, pantalón jean, chaleco con bandas reflectivas y guantes de carnaza. Se pudo observar que en el aspecto de seguridad laboral ninguno utiliza tapa bocas y algunos no usan botas de seguridad, sin embargo los supervisores se los proporcionan (Anexo 3 y Tabla 4.3).

**Tabla 4.3 Descripción de las herramientas y uniforme para el barrido manual en el Municipio Bolivariano Libertador**

<b>Tipo</b>	<b>Material de construcción</b>	<b>Tiempo promedio de duración</b>
Carros de mano	Metal	4 años
Escobas	Madera y plástico	2 meses
Recogedores	Madera y plástico	2 meses
Rastrillos	Metal	2 meses
Guantes	Carnaza	2 meses
Pantalón	Jeans o tela	3 cada 6 meses
Chemise	Tela	3 cada 6 meses
Gorra	Tela	3 cada 6 meses
Tapa bocas	Tela	1 día
Botas de seguridad	Cuero con suela de caucho	6 meses
Chaleco reflectivo	Tela con bandas reflectivas	6 meses

Fuente: Elaboración Propia

Los turnos de trabajos que se encuentra establecidos para realizar esta etapa del servicio de aseo urbano municipal son 3: (mañana, tarde y noche), de 5 horas cada uno, se muestran en la Tabla 4.4.

**Tabla 4.4 Jornadas de trabajo de los barredores en el Municipio Bolivariano Libertador**

<b>Turno</b>	<b>Horario</b>
Mañana	6 am a 11 am
Tarde	2 pm a 7 pm
Noche	9 pm a 2 am

Fuente: Elaboración Propia

Según información suministrada por la Corporación de Servicios Municipales Libertador, se han establecido 130 rutas de barrido manual, distribuidas a lo largo de todo el municipio para realizar el servicio en un área de 2.809.220 m<sup>2</sup> de calles y avenidas y 1.059.788 m<sup>2</sup> de bulevares y plazas. En el anexo 2 se puede observar la distribución de estas áreas en las 22 parroquias.

Estas rutas se realizan en el turno de la mañana, tarde o noche según sea el caso, las zonas con mayor densidad peatonal, vehicular y comercial son aquellas que se barren en los tres turnos, los 7 días de la semana. En las zonas de densidad media se realiza en un sólo turno los 7 días de la semana, mientras que en las de baja densidad, sólo se limpian una vez al día, tres veces por semana (Anexo 2). Las inspecciones de campo realizadas permiten afirmar que la frecuencia de barrido es el adecuado.

Según estudios realizados por la Corporación de Servicios del Municipio, el rendimiento para el barrido de calles y avenidas es de 392 m<sup>2</sup>/barredor-hora, mientras que en plazas y bulevares es de 660 m<sup>2</sup>/barredor-hora. Estos rendimientos son los utilizados para determinar la cantidad de barredores que se requieren para cada ruta. (Anexo 2).

#### **4.5.1 Metodología de barrido y limpieza manual, incluyendo transporte**

Los residuos son dispuestos en bolsas plásticas anaranjadas y transportadas, en algunas rutas por la misma cooperativa, con un vehículo de su propiedad. Quienes no cuentan con este equipamiento ubican las bolsas en sitios predeterminados para que su recolección sea realizada por el vehículo que presta servicio en el sector.

#### **4.5.2 Rutas elegidas para realizar el estudio de barrido en el municipio**

Debido a la alta diversidad de características que presentan las rutas existentes se consideró agruparlas, según densidad peatonal, comercial, residencial, institucional y cantidad de árboles, obteniéndose 7 tipos a saber:

- Con viviendas de baja densidad, bajo flujo peatonal, sin comercios, alta cantidad de árboles.
- Residencial alta densidad, alto flujo peatonal, alta densidad comercial, baja cantidad de árboles.
- Residencial alta densidad, bajo flujo peatonal, sin comercios, alta cantidad de árboles.
- Residencial alta densidad, alto flujo peatonal, baja densidad comercial, baja cantidad de árboles.
- Uso institucional, alta cantidad de árboles, alto flujo peatonal.
- Residencias alta densidad, baja densidad comercial, alto flujo peatonal, alta cantidad de árboles.
- Netamente comercial, alto flujo peatonal, baja cantidad de árboles.

La Tabla 4.5 muestra las características de las rutas estudiadas las cuales fueron seleccionadas de común acuerdo con los responsables de este componente del servicio.

**Tabla 4.5 Rutas de barrido del Municipio Bolivariano Libertador estudiadas**

TIPOS DE RUTA DE BARRIDO											
Ruta	DENSIDAD RESIDENCIAL			DENSIDAD COMERCIAL			DENSIDAD PEATONAL		ARBOLES		TURNOS
	Baja	Alta	Ninguna	Baja	Alta	Ninguna	Baja	Alta	Muchos	Pocos	
Terraza las Acacias	X					X	X		X		Mañana
Casco de la Parroquia Catedral		X			X			X		X	Mañana y noche
La Florida		X				X	X		X		Mañana
Av. San Martín		X		X				X		X	Mañana
Plaza Bolívar			X		Instituciones			X	X		Tarde y noche
Paseo los Ilustres		X		X			X		X		Mañana
Boulevard Sabana Grande			X		X			X		X	Tarde y noche

Fuente: Elaboración Propia

### **4.5.3 Resultados de la rutas de barrido estudiadas en el Municipio Bolivariano Libertador**

El tiempo, área y eficiencia del servicio de barrido del municipio, fueron evaluados en campo de forma directa en las rutas y turnos mencionados anteriormente, (Anexo 4). Los resultados se resumen en la tabla 4.6.

**Tabla 4.6: Tiempo, áreas barridas y dotaciones de los trabajadores del servicio de barrido manual**

Ruta	Barredor	Turno	Tiempo de barrido		Área barrida (m <sup>2</sup> )	Consumo de bolsas	Escoba	Guantes	Uniforme	Recogedor de basura	Botas de seguridad	Chaleco con bandas reflectivas	Tapa boca	Rastrillo	Carrito de mano	Eficiencia del barredor (m <sup>2</sup> /hora)	Eficiencia promedio (m <sup>2</sup> /hora)
			Hora	Min													
Las Acacias	1°	Mañana	4	35	1440,72	8	X	X	X	X	X	X				314,57	314,6
	2°	Mañana	4	35	1440,72	8	X									314,57	
Capitolio	1°	Mañana	4		3384,05	3	X	X	X	X					X	846,01	1012,6
	2°	Mañana	4		4400,2	3	X	X	X	X					X	1100,05	
	3°	Mañana	4	30	4913,3	3	X		X	X					X	1091,84	
Capitolio	1°	Noche	3		2302,9	3	X		X	X		X			X	767,63	835,7
	2°	Noche	3		2302,9	3	X		X	X		X			X	767,63	
	3°	Noche	3		3304,9	3	X		X	X		X			X	1101,63	
	4°	Noche	3		3304,9	3	X		X	X		X			X	1101,63	
	5°	Noche	3	30	2232,8	3	X		X	X		X			X	637,94	
La Florida	1°	Mañana	5		1485,2	2	X		X	X	X	X			X	297,04	452,3
	2°	Mañana	5	10	2237,2	2	X		X	X	X	X			X	433,57	
	3°	Mañana	4	45	2237,2	2	X		X	X		X			X	470,99	
Av. San Martín	1°	Mañana	3	25	2774	3	X	X	X	X		X				811,11	765,8
	2°	Mañana	3		2161,6	3	X	X	X	X	X	X				720,53	
	3°	Mañana	3		2161,6	3	X	X	X	X	X	X				720,53	
Boulevard de Sabana Grande	1°	Tarde	4		3007,5		X	X	X	X	X	X			X	751,88	751,9
	2°	Tarde	4		3007,5		X	X	X	X	X	X			X	751,88	
	3°	Tarde	4		3007,5		X	X	X	X	X	X			X	751,88	

Sigue...

**Tabla 4.6: Tiempo, áreas barridas y dotaciones de los trabajadores del servicio de barrido manual  
(Continuación)**

Ruta	Barredor	Turno	Tiempo de barrido		Área barrida (m <sup>2</sup> )	Consumo de bolsas	Escoba	Guantes	Uniforme	Recogedor de basura	Botas de seguridad	Chaleco con bandas reflectivas	Tapa boca	Rastrillo	Carrito de mano	Eficiencia del barredor (m <sup>2</sup> /hora)	Eficiencia promedio (m <sup>2</sup> /hora)
			Hora	Min													
Boulevard de Sabana Grande	4°	Tarde	4		3007,5		X	X	X	X	X				X	751,88	751,9
	5°	Tarde	4		3007,5		X		X	X	X	X				751,88	
	6°	Tarde	4		3007,5		X	X	X	X	X	X			X	751,88	
	7°	Tarde	4		3007,5		X		X	X	X	X				751,88	
	8°	Tarde	4		3007,5		X	X	X	X	X	X				751,88	
<b>EN EL BOULEVARD DE SABANA GRANDE EN EL TURNO DE LA TARDE SE TOMAN 1 HORA DE DESCANSO</b>																	
<b>NO SE PUDO SABER EN NINGUNO DE LOS TURNOS EL CONSUMO DE BOLSAS PORQUE LAS MISMAS LAS VACIABAN EN LOS RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO DEL SECTOR</b>																	
Boulevard de Sabana Grande	1°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X					X	802	802
	2°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X					X	802	
	3°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X					X	802	
	4°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X		X				802	
	5°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X					X	802	
	6°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X		X				802	
	7°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X						802	
	8°	Noche	3	45	3007,5		X	X	X	X					X	802	
Paseo los Ilustres	1°	Mañana	4		4808,32	2	X	X	X	X	X	X				1202,08	902,7
	2°	Mañana	2		1206,7	1	X	X	X	X		X			X	603,35	
Alrededores del Paseo los Ilustres	1°	Mañana	4	10	3242,66	2	X	X	X	X	X	X			X	777,62	596,1
	2°	Mañana	2	20	966,05	1	X	X	X	X	X	X			X	414,61	

Sigue...

**Tabla 4.6: Tiempo, áreas barridas y dotaciones de los trabajadores del servicio de barrido manual  
(Continuación)**

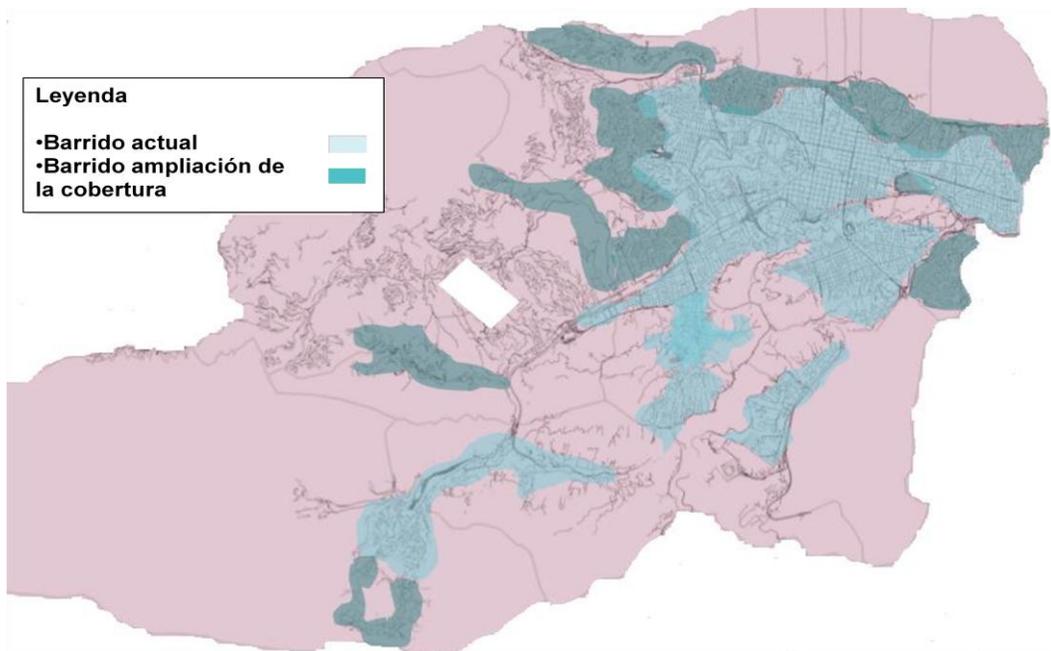
Ruta	Barredor	Turno	Tiempo de barrido		Área barrida (m <sup>2</sup> )	Consumo de bolsas	Escoba	Guantes	Uniforme	Recogedor de basura	Botas de seguridad	Chaleco con bandas reflectivas	Tapa boca	Rastrillo	Carrito de mano	Eficiencia del barredor (m <sup>2</sup> /hora)	Eficiencia promedio (m <sup>2</sup> /hora)
			Hora	Min													
Plaza Bolívar	1°	Tarde	1	40	2227	1	X		X	X	X				X	1336,2	1336,2
	2°	Tarde	1	40	2227	1	X		X	X	X					1336,2	
<b>EN LA PLAZA BOLÍVAR EN EL TURNO DE LA TARDE SE REALIZAN 3 VUELTAS A LA PLAZA</b>																	
Plaza Bolívar	1°	Noche	1	30	2227	1	X	X	X	X		X			X	1484,67	1484,7
	2°	Noche	1	30	2227	1	X	X	X	X		X				1484,67	
<b>EN LOS ALREDEDORES DE LA PLAZA BOLÍVAR EN EL TURNO DE LA TARDE SE REALIZAN 3 VUELTAS A LA RUTA</b>																	
Alrededores de la Plaza Bolívar	1°	Tarde	1	40	8694	1	X	X	X	X					X	5216,4	5506,2
Alrededores de la Plaza Bolívar	1°	Noche	1	30	8694	1	X	X	X	X		X			X	5796	

Fuente: Elaboración Propia

En el estudio de las rutas mencionadas anteriormente se tomaron una cierta cantidad de fotos referente a todo lo que se realiza en el barrido de avenidas, calles, plazas y bulevares. (Anexo 5)

#### 4.5.4 Cobertura del servicio de barrido

Según el mapa suministrado por la Corporación de Servicios Municipales Libertador, se calculó la cobertura de barrido encontrando en la actualidad. El servicio de barrido manual del municipio se está realizando con una cobertura del 100% en plazas y bulevares y del 56% en calles y avenidas. Esto se atribuye a escasez de personal de barrido y a la falta de establecimiento de rutas en distintas áreas del municipio. Es importante destacar que existes zonas donde no se puede realizar el servicio de barrido por no poseer las vías y seguridad adecuada para poderlo ejecutar. (Figura 4.2).



**Figura 4.2 Mapa del servicio de barrido manual**

Fuente: Corporación de Servicios Municipales Libertador

#### 4.6 Servicio de barrido mecánico

El barrido mecánico del Municipio Bolivariano Libertador se realiza en el turno nocturno. El mismo se ejecuta con distintos tipos de barredoras mecánicas dependiendo del tipo de vía. Las barredoras que se utilizan para avenidas cuentan con dos cepillos de cerdas gruesas ubicados en su parte delantera; las empleadas en calles y bulevares con un sólo cepillo en su parte delantera y las usadas en aceras y plazas, con dos cepillos pequeños en sus laterales.

La frecuencia con que se ejecuta este tipo de barrido, es interdiario para zonas residenciales con avenidas de alta frecuencia vehicular y peatonal, diariamente en las zonas institucionales y en la noche en las zonas donde se haya realizado cualquier evento especial durante el día.

En la tabla 4.7 se muestran los resultados obtenidos en las observaciones en campo, sobre el barrido mecánico realizado en la parroquia San Pedro.

**Tabla 4.7: Rendimiento de la barredora mecánica en la parroquia San Pedro en el Paseo los Ilustres**

Ruta	Área barrida	Tiempo de barrido	Rendimiento
Desde la estación del metro de Ciudad Universitaria, hasta la estación del metro Los Símbolos	4800 m <sup>2</sup>	30 min	160 m <sup>2</sup> /min

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.7 Servicio de recolección y transporte de desechos sólidos

El servicio de recolección se realiza diariamente las 24 horas al día, en 2 turnos con jornadas de trabajo de 12 horas cada uno, el horario de los mismos es de 7:00 am a 7:00 pm y de 7:00 pm a 7:00 am.

#### **4.7.1 Dotación del personal de recolección**

La dotación del personal encargado de este servicio consta de una franela o camisa, pantalón de tela con bandas reflectivas, guantes de carnaza, pala e impermeable. Se pudo observar en el aspecto de seguridad laboral ninguno utiliza tapa bocas y algunos no usan botas de seguridad requeridas para el servicio, sin embargo, son proporcionadas por el Supervisor (Anexo 6).

#### **4.7.2 Tipos de camiones utilizados para el servicio de recolección**

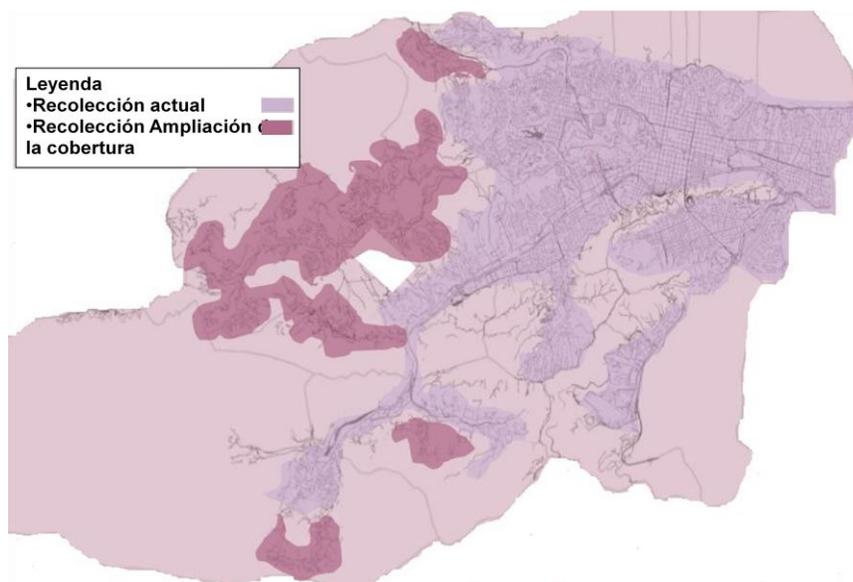
Los camiones utilizados para la recolección de residuos en el municipio en su mayoría son de tipo compactador de una capacidad de 16 y 19 m<sup>3</sup>, también se encuentran minimatic con un volumen de 2,5 m<sup>3</sup> para las zonas con vías de difícil acceso, así como, camiones de volteo de capacidad de 7, 12 y 18 m<sup>3</sup> (Anexo 7).

#### **4.7.3 Tipos de servicio de recolección utilizados en el municipio**

Los métodos de recolección son variados pero destacan las modalidades: acera, contenedores y esquina anunciado por medio de campaneos, este último se pudo observar en la Parroquia La Pastora, esto sucede debido a la falta de contenedores en el sitio, por no encontrarse la cantidad de espacio adecuado para poderlos ubicar y los habitantes prefieren este tipo de recolección en vez de dejar los residuos en el medio de las vías y aceras ya que obstruye el paso de las personas y afean la zona.

#### 4.7.4 Cobertura del servicio de recolección

Según mapa suministrado por la Corporación de Servicios Municipales Libertador, se calculó la cobertura de recolección a lo largo del municipio, obteniendo que la misma es de un 71%. Esto se atribuye a la escasez de personal, a la falta de vehículos de recolección, a las inadecuadas vías de comunicación de la ciudad, a la deficiente movilidad vehicular en la misma y a la escasez de rutas de recolección en varias zonas del municipio. (Figura 4.3)



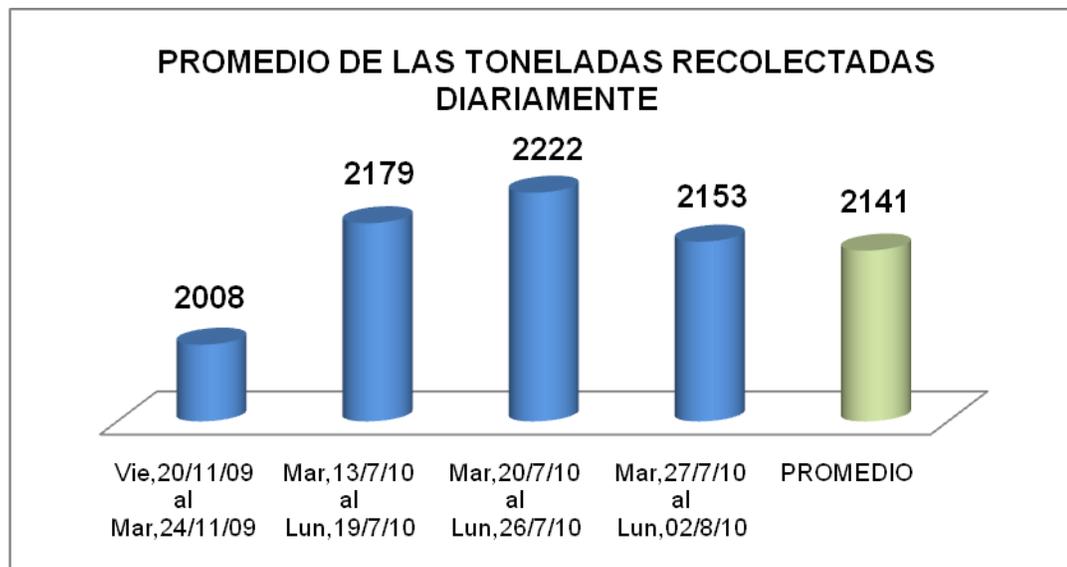
**Figura 4.3: Mapa del servicio de recolección**

Fuente: Corporación de Servicios Municipales Libertador

#### 4.7.5 Toneladas recolectadas diariamente

Después de obtener la cantidad de residuos recolectados diariamente en el municipio, desde el día 20 de noviembre al 24 de noviembre del 2009 y del 13 de julio al 02 de agosto del 2010 (Anexo 8), los mismos fueron

promediados logrando una cantidad de residuos recolectados diariamente en cada una de estas semanas (Gráfico 4.1).



**Gráfico 4.1 Toneladas recolectadas diariamente**

Fuente: Elaboración Propia

De los resultados se puede inferir que la recolección promedio diaria en el municipio ronda las 2150 toneladas/d con picos que superan las 2200 toneladas/d.

#### 4.7.6 Cantidad de residuos recolectados en el turno diurno y nocturno

También se logró conseguir la cantidad de residuos recolectados en el horario diurno y nocturno desde el día 19 de julio al 25 de julio del año 2010 obteniendo, como era de esperarse en el turno diurno una mayor recolección de residuos que en el nocturno, 8910 toneladas/semana/turno y 6670 toneladas/semana/turno respectivamente, esto corresponde a 1273 toneladas en el turno diurno y 953 toneladas en el turno nocturno diariamente, esto da un promedio de 2226 toneladas recolectadas diariamente. Esto se atribuye a la peligrosidad en el horario nocturno en las

zonas donde se realiza el servicio de recolección o a la falta de unidades, choferes o ayudantes que realizan el servicio correspondiente. (Tabla 4.8)

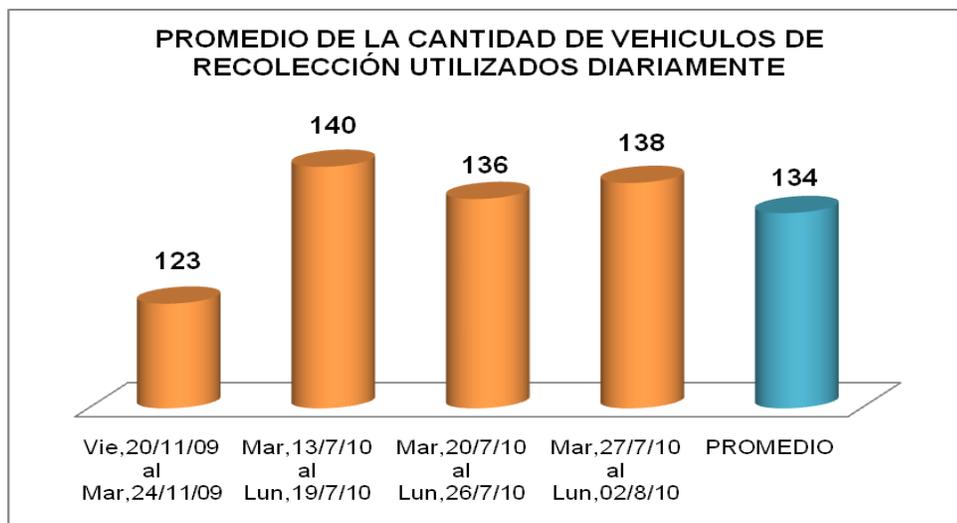
**Tabla 4.8 Cantidad de residuos recolectados en el turno diurno y nocturno desde el 19 de julio al 25 de julio del año 2010**

<b>Operadora</b>	<b>Toneladas recolectadas en el turno diurno</b>	<b>Toneladas recolectadas en el turno nocturno</b>
Centro Simón Bolívar	5,06	0
Corporación de Servicios	1306,65	863,04
Corporación de Servicios de Distrito Capital	984,86	555
Ejercito	140,14	0
Electricidad de Caracas C.A	77,4	42,8
INEA	20,76	1,84
Ministerio del Ambiente	3195,73	2983,38
Misión del 13 de abril	28,46	0
MOPVI (Comtox)	14,8	0
MOPVI (Directo)	2,88	0
Otros	18,72	1,82
Proactiva	2606,41	2223,390
Sumuveca	508,84	0
<b>TOTAL</b>	<b>8910,71</b>	<b>6671,27</b>
<b>TOTAL DIARIO</b>	<b>1273</b>	<b>953</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.7.7 Cantidad de vehículos de recolección utilizados diariamente**

Se realizó un estudio desde el día 20 al 24 de noviembre del 2009 y desde el 13 de julio hasta el 02 de agosto del año 2010, donde se obtuvieron la cantidad vehículos de recolección utilizados diariamente (Anexo 9). El número promedio de vehículos de recolección que se utilizan diariamente aparece en el Gráfico 4.2.



**Grafico 4.2 Cantidad de vehículos de recolección utilizados diariamente**  
Fuente: Elaboración Propia

Después de observarse la cobertura del servicio que es de un 71%, relacionar la cantidad de toneladas recolectadas diariamente y la cantidad de vehículos que se utilizan al día donde se obtiene que se recolectan 16 toneladas/vehículo/d y al relacionar la cantidad de toneladas recolectadas diariamente y la cantidad de viajes realizados al día que son 5,33 toneladas/viaje y a su vez comparando estos resultados con los rangos establecidos por Paraguassú y Rojas (2001) que plantean de 85 a 100% de cobertura, de 26 a 30 toneladas/vehículo/d y de 6 a 7 toneladas/viaje. Se puede decir que la cantidad de vehículos de recolección o la capacidad de los mismos no son suficientes para realizar el servicio de recolección en el municipio.

#### **4.7.8 Rutas y frecuencia de recolección en el municipio**

A continuación se presenta las rutas que se ejecutan a lo largo de todo el Municipio Bolivariano Libertador y la frecuencia de cada una de ellas (Tabla 4.9).

**Tabla 4.9 Rutas y frecuencia de recolección del Municipio Bolivariano Libertador**

<b>Operadora</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Ruta</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
Proactiva, Centro Simón Bolívar e INEA	San Agustín	San Agustín	X	X	X	X	X	X	X
INEA y Corporación de Servicios	San Agustín	Parque Central	X	X	X	X	X	X	
Proactiva, Corporación de Servicios, Corporación de Servicios del Distrito Capital y Ministerio del Ambiente	Sucre	Catia	X	X	X	X	X	X	X
Sumuveca y Corporación de Servicios	Sucre	Casalta	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios	Sucre	Propatria I	X	X	X	X	X	X	X
Sumuveca	Sucre	Propatria II	X	X	X	X	X	X	X
MOPVI (COMTOX), Corporación de Servicios, Corporación de Servicios del Distrito Capital y Ministerio del Ambiente	Sucre	Av. Sucre	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios	Sucre	Boquerón	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente y Corporación de Servicios	Sucre	Los Frailes		X			X		X
Misión 13 de abril	Sucre	Tacagua Vieja	X	X	X	X	X	X	
Corporación de Servicios	Sucre	Horizonte		X			X		
Corporación de Servicios	Sucre	El Amparo					X		
Corporación de Servicios del Distrito Capital	Sucre	Hospitales		X					
Proactiva, Sumuveca, Corporación de Servicios del Distrito Capital, Misión 13 de abril y Ministerio del Ambiente	El Valle	El Valle	X	X	X	X	X	X	X
MOPVI (Directo) y Corporación de Servicios	El Valle	Coche	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Valle	Jardines del Valle	X	X	X	X	X	X	X

Sigue...

**Tabla 4.9 Rutas y frecuencia de recolección del Municipio Bolivariano Libertador (Continuación)**

<b>Operadora</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Ruta</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
Proactiva	El Valle	El Valle- San Andrés	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Valle	Centro Comercial El Valle	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva y El Ejercito	El Valle	Fuerte Tiuna	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Valle	Cajigal- El Valle	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Valle	La Bandera	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Valle	San Andrés- El Loro			X				
Proactiva y Corporación de Servicios	Santa Rosalía	Cementerio	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	Santa Rosalía	Cota 905	X	X	X	X	X	X	
Proactiva	Santa Rosalía	Av. Nueva Granada	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	Santa Rosalía	Santa Rosalía			X		X		
Corporación de Servicios del Distrito Capital	Santa Rosalía	Av. Roosevelt		X			X	X	
Proactiva	Coche	Coche	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	Coche	Inmerca	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	Coche	Calle Zea	X			X	X		X
INEA	Coche	Tazón					X		
Proactiva	Coche	Veredas de Coche	X			X	X		
Proactiva	San Pedro	Santa Mónica	X	X	X	X	X	X	
Proactiva	San Pedro	San Pedro	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	San Pedro	Bello Monte	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva y Ministerio del Ambiente	San Bernardino	San Bernardino	X	X	X	X	X	X	X
Electricidad de Caracas	San Bernardino	San Bernardino	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva y Corporación de Servicios del Distrito Capital	Candelaria	La Candelaria	X	X	X	X	X	X	X

Sigue...

**Tabla 4.9 Rutas y frecuencia de recolección del Municipio Bolivariano Libertador (Continuación)**

Operadora	Parroquia	Ruta	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Proactiva	El Recreo	La Florida	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Recreo	Av. Solano	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva, Corporación de Servicios e INEA	El Recreo	El Recreo	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios del Distrito Capital	El Recreo	Los Caobos	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva y Corporación de Servicios	El Recreo	Chacaito	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Recreo	Av. Casanova	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	El Recreo	Las Palmas	X	X	X	X	X	X	
Proactiva	El Recreo	HUC						X	X
Proactiva	El Recreo	UCV	X		X		X		
Ministerio del Ambiente	El Recreo	Cota Mil	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios del Distrito Capital y Otros	El Recreo	Sabana Grande	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	Catedral	Catedral	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente y La Corporación de Servicios	Catedral	Centro	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios del Distrito Capital	Catedral	Varios	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	San José	San José	X	X	X	X	X	X	X
Proactiva	San José	Nodriza			X	X		X	
Corporación de Servicios	San José	Cotiza	X	X	X	X	X	X	
Proactiva y Corporación de Servicios del Distrito Capital	Altagracia	Altagracia	X			X	X		
Proactiva e INEA	Macarao	Macarao			X		X		

Sigue...

**Tabla 4.9 Rutas y frecuencia de recolección del Municipio Bolivariano Libertador (Continuación)**

Operadora	Parroquia	Ruta	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Ministerio del Ambiente	Caricuaao	UD2 – UD5	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios	Caricuaao	Caricuaao	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	Caricuaao	UD1	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	Caricuaao	UD4	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	Caricuaao	UD7- Ruiz Pineda	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	Caricuaao	Terrazas- Telares	X	X	X	X	X	X	
Ministerio del Ambiente	San Juan	San Juan	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	23 de Enero	23 de Enero	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente y Corporación de Servicios	Antímano	Antímano	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios del Distrito Capital	Antímano	Yaguara Oeste	X	X			X		
Corporación de Servicios del Distrito Capital	Antímano	Yaguara Este- La Rotaria		X		X	X		
Ministerio del Ambiente, Corporación de Servicios del Distrito Capital y Corporación de Servicios	La Vega	La Vega	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente, Corporación de Servicios y otros	La Pastora	La Pastora	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios y Corporación de Servicios del Distrito Capital	La Pastora	Lídice	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios	La Pastora	Los Mecedores	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios y Corporación de Servicios del Distrito Capital	La Pastora	Manicomio	X	X	X	X	X	X	X
Corporación de Servicios y Corporación de Servicios del Distrito Capital	El Junquito	Varias	X	X	X	X	X	X	X

Sigue...

**Tabla 4.9 Rutas y frecuencia de recolección del Municipio Bolivariano Libertador (Continuación)**

<b>Operadora</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Ruta</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
Proactiva	Santa Teresa	Santa Teresa	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	El Paraíso	Cota 905	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio del Ambiente	El Paraíso	Madariaga- 9 de diciembre- Brígido	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente mapa se presentan las compañías que se encargan mayoritariamente del servicio de recolección en cada una de las parroquias del municipio (Figura 4.4)



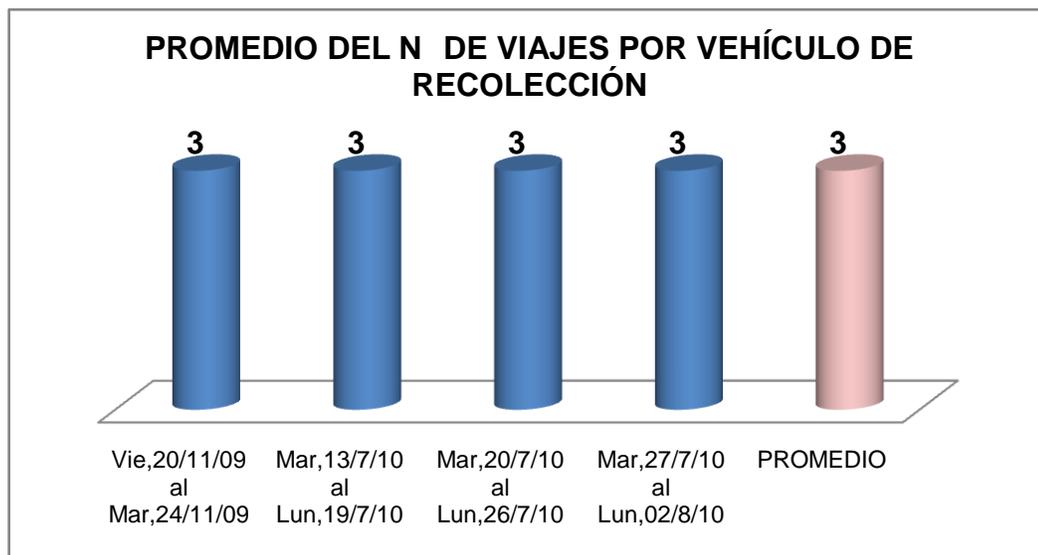
Figura 4.4 Compañías encargadas de las rutas de recolección

Fuente: Elaboración propia

Después de observar este mapa se puede acotar que al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente no le corresponde realizar el servicio de recolección del municipio por ser la institución rectora en materia de ambiente. Igualmente en este servicio no deberían participar tantos entes debido a que hacen más compleja la coordinación del mismo.

#### 4.7.9 Cantidad de viajes diarios por vehículo de recolección.

Sobre la misma base de información se obtuvo que el N° promedio de viajes realizado por unidad recolectora de 3 viajes/unidad. Anexo 10 y Gráfico 4.3. De allí se observa el alto nivel de cumplimiento con las rutas asignadas en materia de recolección.



**Gráfico 4.3 Número de viajes por vehículo de recolección**

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.7.10 Resultados de las rutas de recolección estudiadas en el Municipio Bolivariano Libertador**

El tiempo de recolección de los residuos sólidos del Municipio, fue evaluado de forma directa en la ruta de Pinto Salina, La Pastora, Av. Casanova, Av. Solano, Paseo Colón y El Centro Comercial El Recreo, algunas en el turno de la mañana y otras en el turno de la noche. (Anexo 11). Después de analizar los datos obtenidos en campo se obtuvo los siguientes tiempos en la recolección de desechos. (Tabla 4.10)

**Tabla 4.10 Algunos parámetros evaluados en las rutas de recolección del Municipio Bolivariano Libertador**

Ruta	Turno	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	N° de Paradas	N° de recipientes
Pinto Salina (vehículo compactador de 16 m³)	Mañana	1 hora 11 min	15 seg a 24 min	1 a 3 min	30 min	8 min	-	1 hora 35 min	14	39
Centro Comercial el Recreo (vehículo compactador de 16 m³)	Mañana	45 min	2 hora 11 min	-	30 min	8 min	-	2 horas 11 min	1	No se pudo obtener
La Pastora (vehículo compactador de 16 m³)	Noche	30 min	13 seg a 10 min	6 seg a 11 min	29 min	8 min	29 min	2 horas 30 min	44	699
La Pastora (mini shower)	Noche	-	50 min	-	-	-	-	50 min	1	4 y desechos sueltos
La Pastora (mini shower)	Noche	-	1 hora	-	-	-	-	1 hora	1	1 y desechos sueltos
Av. Solano, Av. Casanova y Paseo Colón (vehículo compactador de 16 m³)	Noche	35 min	28 seg a 36 min	30 seg a 5 min 49 seg	27 min	8 min	-	2 horas 20 min	25	157 y desechos sueltos
San Bernardino (vehículo de carga lateral de un recipiente)	Mañana	-	35 seg a 1 min	-	-	-	-	-	1	1

Fuente: Elaboración Propia

T1 = Tiempo requerido desde el estacionamiento o estación de transferencia al lugar donde comienza la ruta.

T2 = Tiempo promedio de recolección de desechos por parada.

T3 = Tiempo de traslado de una parada a otra en la ruta.

T4 = Tiempo requerido desde el final de la ruta hasta la estación de transferencia.

T5 = Tiempo desde que el camión llega a la estación de transferencia hasta que termina de descargar los desechos del camión y se retira del sitio.

T6 = Tiempo que el camión espera para realizar recolección de desechos con el mini shower.

T7 = Tiempo de recolección.

Interpretando los resultados obtenidos en campo se puede decir que existe gran variación en el tiempo T2 debido a la diversidad de recipientes que se pueden encontrar en una ruta, por otra parte comparando el tiempo T1 y T7 se puede acotar que en algunos casos estos son muy similares debido al tráfico, situación que dificulta a las unidades a llegar a la ruta de recolección en el menor tiempo posible. Otro factor muy variable es el número de paradas que se realizan en una ruta esto depende de la cantidad y capacidad de los recipientes dispuestos a lo largo de la misma. Por último es importante comentar que el T3 no es un tiempo constante debido a las complejidades que se les pueden presentar al chofer a lo largo de la ruta mayormente en la vías por donde se trasladan los mismos.

En el recorrido de las rutas mencionadas anteriormente se tomaron una cierta cantidad de fotos de todo lo que se realiza en la recolección de residuos. (Anexo 12).

#### **4.8 Servicio de transferencia**

##### **4.8.1 Horarios de la estación de transferencia**

El servicio de transferencia se realiza las 24 horas al día, en 2 turnos con jornadas de trabajo de 12 horas cada uno, el horario de los mismos es de 7:00 am a 7:00 pm y de 7:00 pm a 7:00 am.

##### **4.8.2 Tipos de camiones utilizados para la transferencia de desechos**

Los camiones utilizados para la transferencia de residuos recolectados en la Estación Las Mayas, son de tipo tráiler abierto con una capacidad de 40 a 45 m<sup>3</sup> y tráiler cerrado con una capacidad de 60 m<sup>3</sup> (Anexo 13).

### 4.8.3 Procedimientos en la estación de transferencia

En la figura 4.5, 4.6 y 4.7 se presenta los diversos procedimientos que ejecutan los vehículos de recolección y transferencia en la estación de transferencia ubicada en Las Mayas.

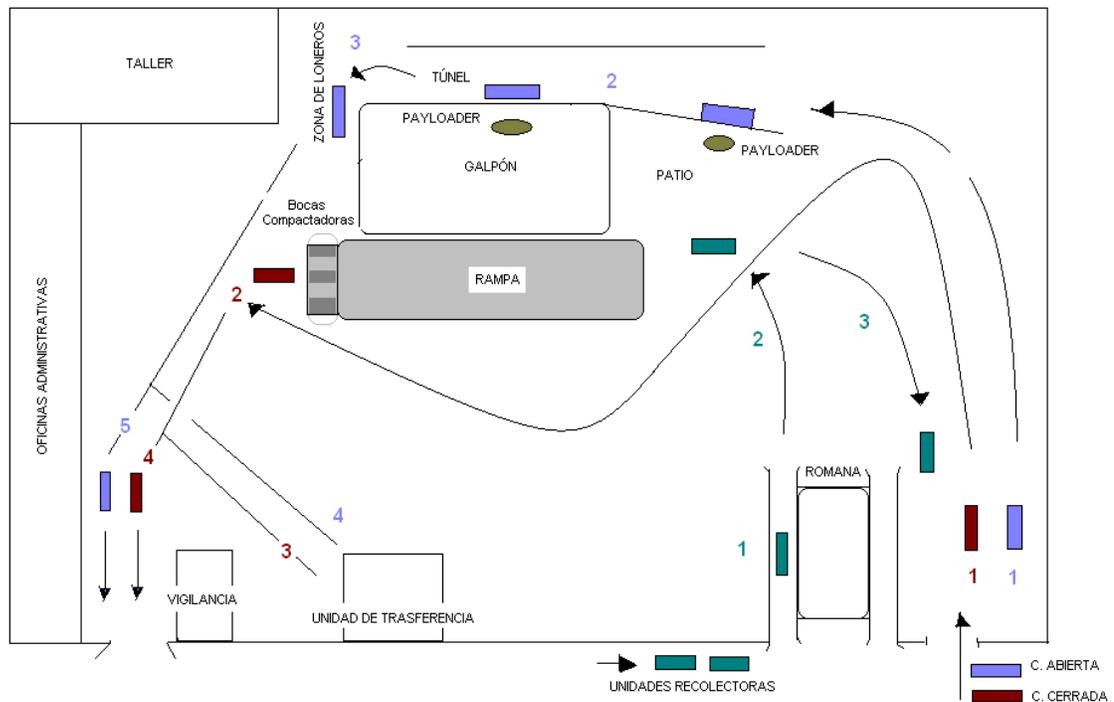


Figura 4.5 Procedimientos en la estación de transferencia

Fuente: Elaboración Propia

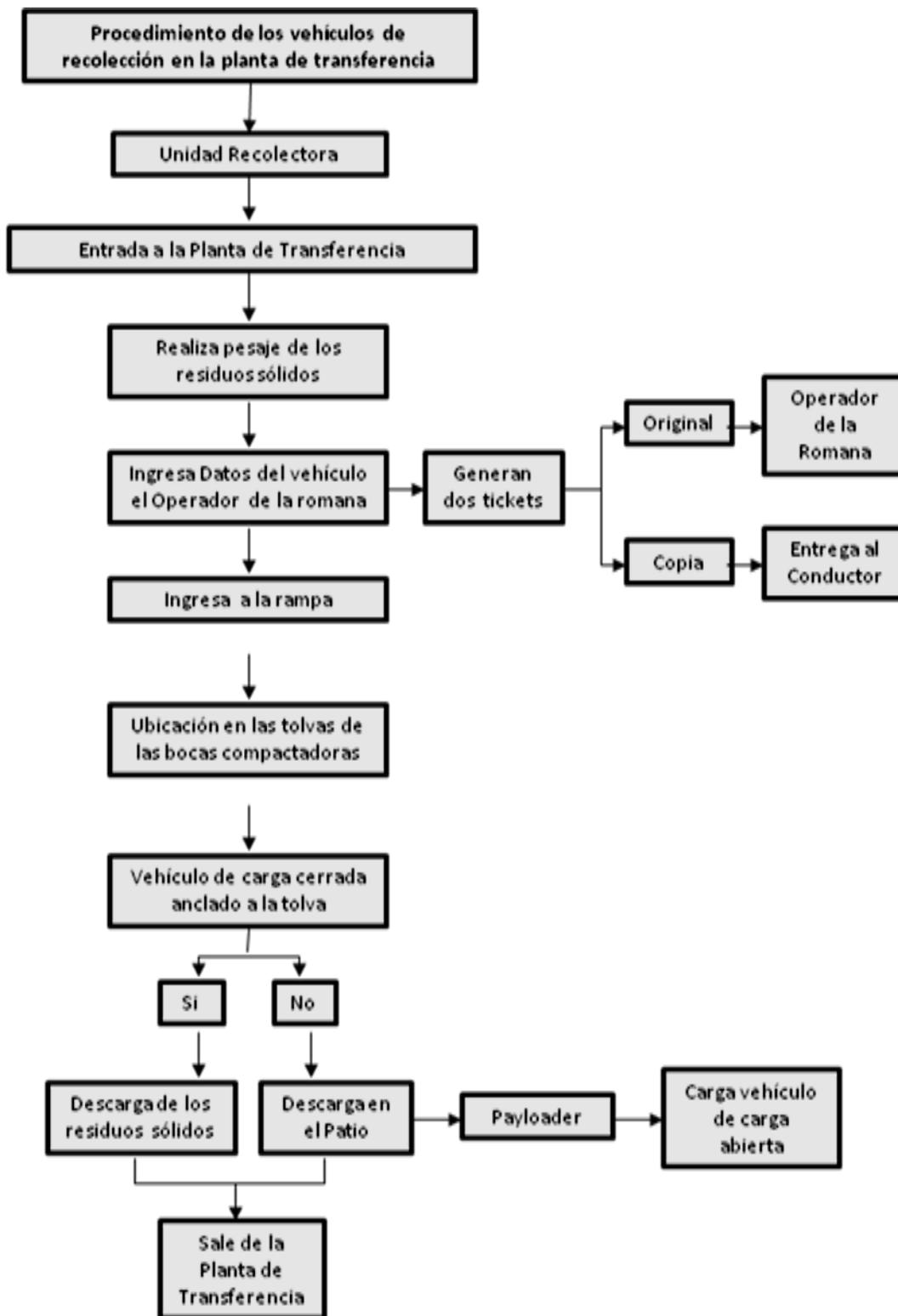


Figura 4.6 Procedimiento de los vehículos de recolección en la planta de transferencia

Fuente: Elaboración Propia

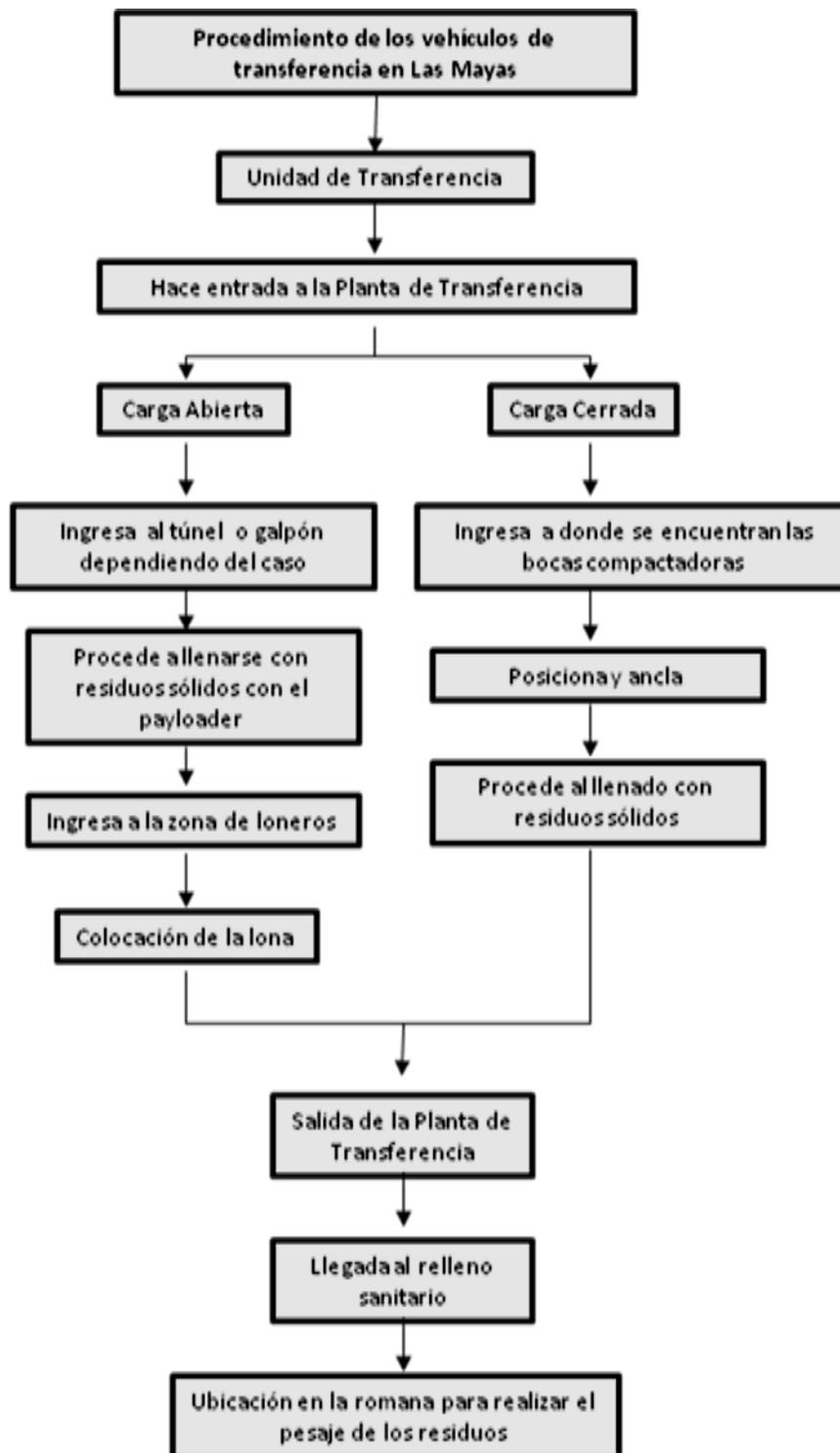


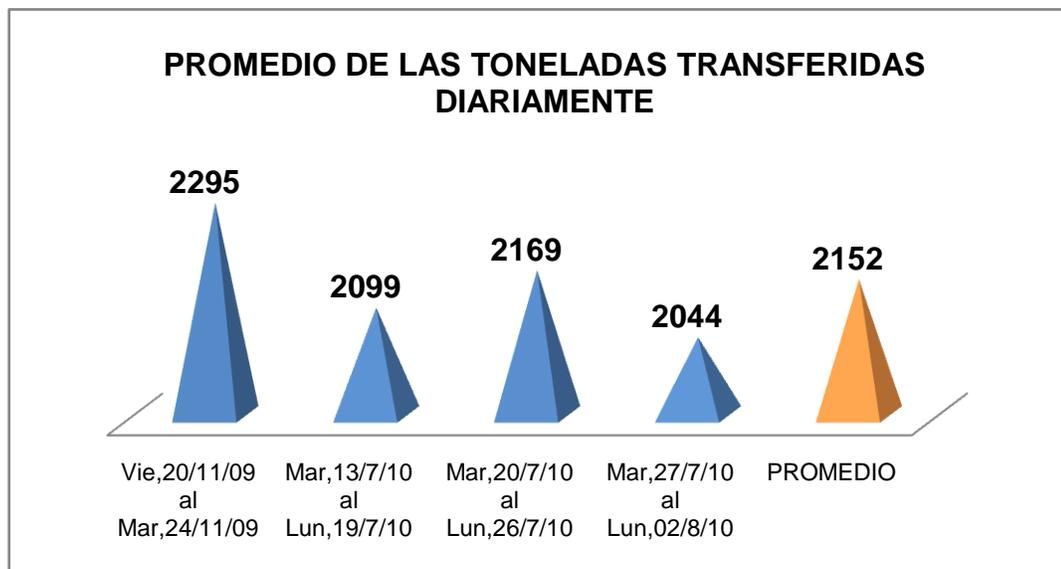
Figura 4.7 Procedimiento de los vehículos de transferencia en Las Mayas

Fuente: Elaboración Propia

De las inspecciones realizadas en la estación de transferencia Las Mayas se pudo observar que la compactadora cuenta con 5 bocas operativas, el tiempo promedio de llenado en cada una de ellas es de 30 a 40 min aproximadamente y la misma se encuentra operativa las 24 horas del día.

#### 4.8.4 Toneladas transferidas diariamente

Después de obtenerse la cantidad de residuos transferidos diariamente en el municipio, desde el día 20 de noviembre al 24 de noviembre del 2009 y del 13 de julio al 02 de agosto del 2010 (Anexo 14), los mismos fueron promediados logrando una cantidad de residuos transferidos diariamente en cada una de esas semanas (Gráfico 4.4).



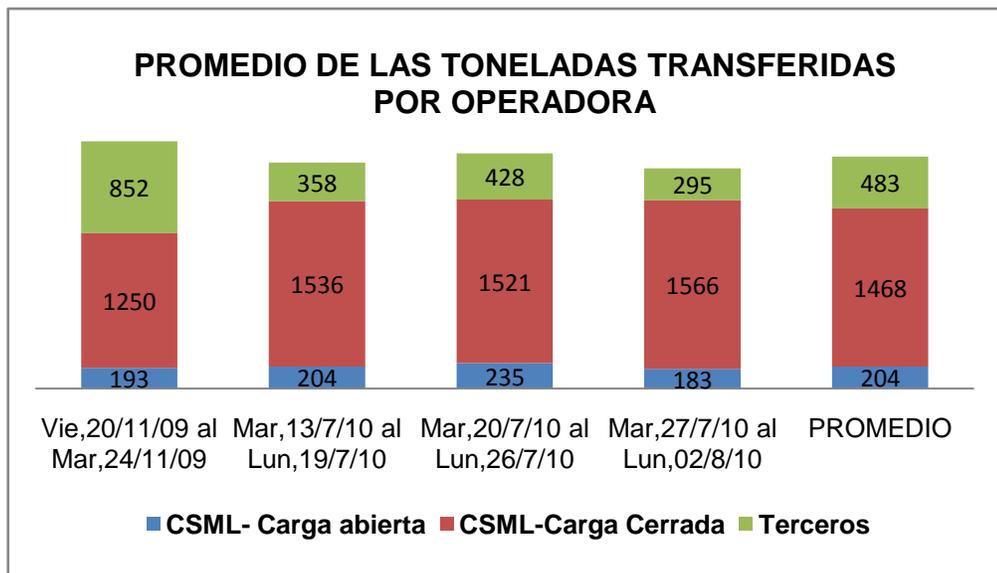
**Gráfico 4.4 Toneladas transferidas diariamente**

Fuente: Elaboración Propia

De los resultados se puede inferir que la transferencia promedio diaria en el municipio ronda las 2150 toneladas/d con picos que superan las 2295 toneladas/d.

#### 4.8.5 Toneladas transferidas diariamente por operadora

Igualmente se obtuvo la cantidad de residuos transferidos por operadora en el municipio diariamente, desde el día 20 de noviembre al 24 de noviembre del 2009 y del 13 de julio al 02 de agosto del 2010 (Anexo 15), los mismos fueron promediados logrando una cantidad de residuos transferidos diariamente en cada una de esas semanas por operadora (Gráfico 4.5).



**Gráfico 4.5 Toneladas transferidas diariamente por operadora**  
Fuente: Elaboración Propia

Del gráfico 4.5 podemos deducir que la cantidad de residuos transferidos diariamente es mayor con los vehículos de carga cerrada que con los de carga abierta y terceros esto se atribuye a que la cantidad de

toneladas que carga un camión de carga cerrada es mayor que los de carga abierta debido a su capacidad y compactación de los residuos.

Por otra parte, se logró conseguir la cantidad de residuos transferidos en el horario diurno y nocturno desde el día 19 de julio al 25 de julio del año 2010 obteniendo, como era de esperarse que en el turno diurno se transfieren más residuos que el nocturno, 9320,85 toneladas/semana/turno y 6110,42 toneladas/semana/diurno, esto corresponde a 1332 toneladas en turno diurno y 873 toneladas en el turno nocturno diariamente, dando un promedio de 2205 toneladas transferidas diariamente. Esto se atribuye a que la cantidad de residuos recolectados en el turno diurno es mayor que a los del turno nocturno, a la peligrosidad en la vía hacia bonanza, en las horas de la noche por lo tanto el traslado es más lento, por falta de personal en bonanza para realizar el procedimiento que corresponde a la disposición final de los desechos sólidos, por escasez de trabajadores que se encargan de la operatividad de la compactadora y paylover en la estación de transferencia o déficit de choferes de los vehículos correspondientes. (Tabla 4.11)

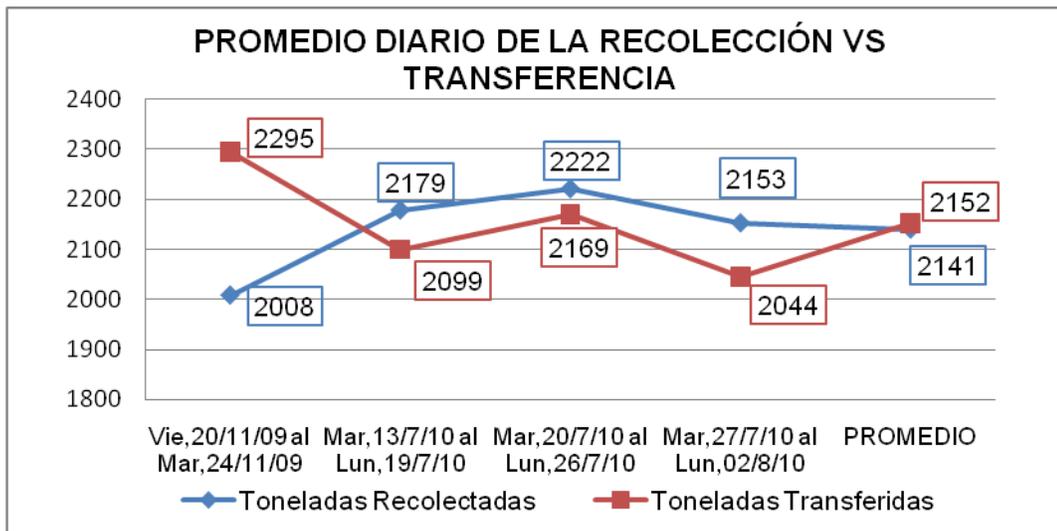
**Tabla 4.11 Cantidad de residuos transferidos en el turno diurno y nocturno del 19 al 25 de julio del año 2010**

<b>Operadora</b>	<b>Toneladas transferidas en el turno diurno</b>	<b>Toneladas transferidas en el turno nocturno</b>
Corporación de Servicios	7494,580	4704,690
Garfñana	1826,270	1405,730
<b>TOTAL</b>	<b>9320,85</b>	<b>6110,42</b>
<b>TOTAL DIARIO</b>	<b>1332</b>	<b>873</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.8.6 Toneladas recolectadas respecto a las toneladas transferidas

Se realizó una relación de la recolección versus transferencia del Municipio, desde el día 20 de noviembre al 24 de noviembre del 2009 y del 13 de julio al 02 de agosto del 2010 (Anexo 16). Al ser promediados se obtuvieron los siguientes resultados. (Gráfico 4.6).

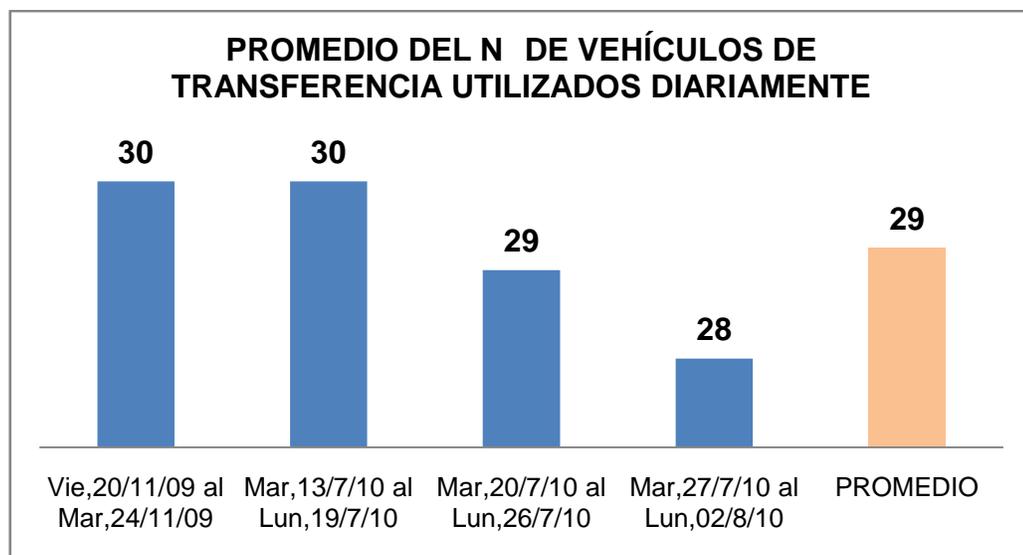


**Gráfico 4.6 Toneladas recolectadas respecto a las toneladas transferencia**  
Fuente: Elaboración Propia

En los resultados obtenidos se puede observar que, en la mayoría de los casos las toneladas de residuos recolectados semanalmente son mayor que las toneladas de residuos transferidos. Se puede deducir que esto sucede debido a las dificultades de las vías hacia la Bonanza y la falta de vehículos de transferencia efectivos, los cuales deberían ser preferiblemente de carga cerrada para evitar la contaminación del medio ambiente y poder trasladar más residuos en un solo viaje al sitio de disposición final.

#### 4.8.7 N° de vehículos de transferencias utilizados diariamente

Se realizó un estudio desde el día 20 de noviembre hasta el 24 de noviembre del 2009 y del 13 de julio hasta el 02 de agosto del año 2010, donde se obtuvo la cantidad de vehículos de transferencia utilizados diariamente entre todas las operadoras (Anexo 17). Se promediaron los valores antes mencionados, obteniendo así el número de vehículos de transferencia que se utilizan diariamente (Gráfico 4.7).



**Gráfico 4.7 N° de vehículos de transferencia utilizados diariamente**

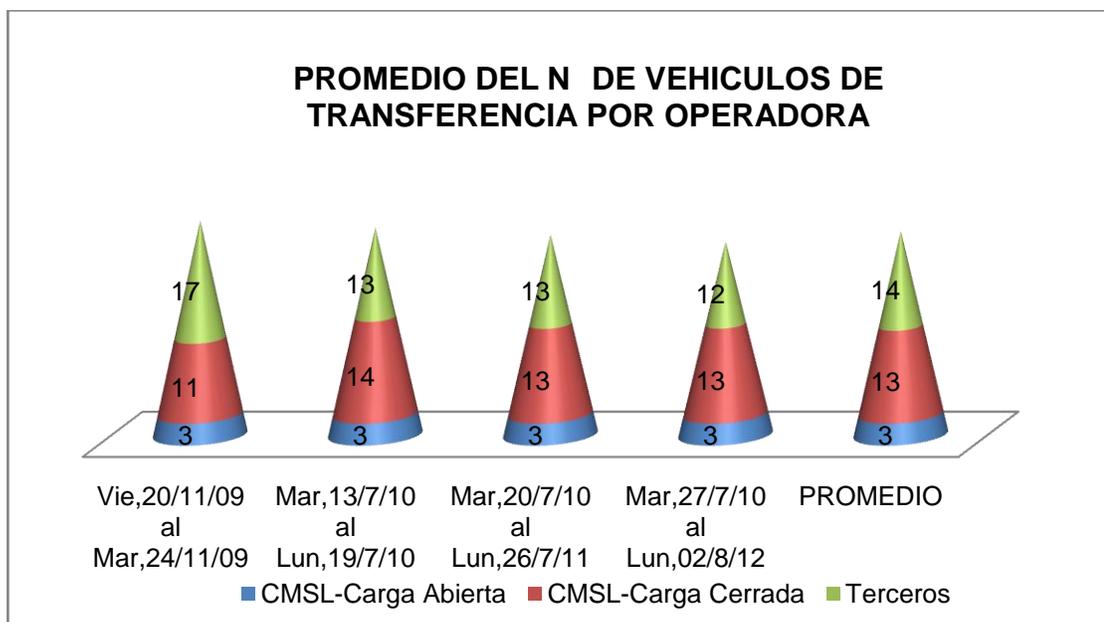
Fuente: Elaboración Propia

Después de comparar la cantidad de residuos recolectados diariamente respecto a los transferidos, al relacionar la cantidad de toneladas transferidas diariamente y la cantidad de vehículos que se utilizan al día donde se obtiene que se transfieren 72 toneladas/vehículo/d y al relacionar la cantidad de toneladas transferidas diariamente y la cantidad de viajes realizados al día que son 14 toneladas/viaje y a su vez comparando estos resultados con los rangos establecidos por Paraguassú y Rojas (2001) que plantean de 100 a 108 toneladas/vehículo/d y de 15 a 27 toneladas/viaje.

Se puede decir que la cantidad de vehículos de transferencia o la capacidad de los mismos no son suficientes para realizar el servicio de transferencia en el municipio.

#### 4.8.8 N° de vehículos de transferencia por operadora utilizados diariamente

También se registró desde el día 20 de noviembre hasta el 24 de noviembre del 2009 y del 13 de julio hasta el 02 de agosto del año 2010, la cantidad de vehículos de transferencia utilizados diariamente por cada una de las operadoras que presta el servicio en el municipio (Anexo 18). Se promediaron los valores antes mencionados, obteniendo así el número de vehículos de transferencia que se utilizan diariamente por operadora (Gráfico 4.8).



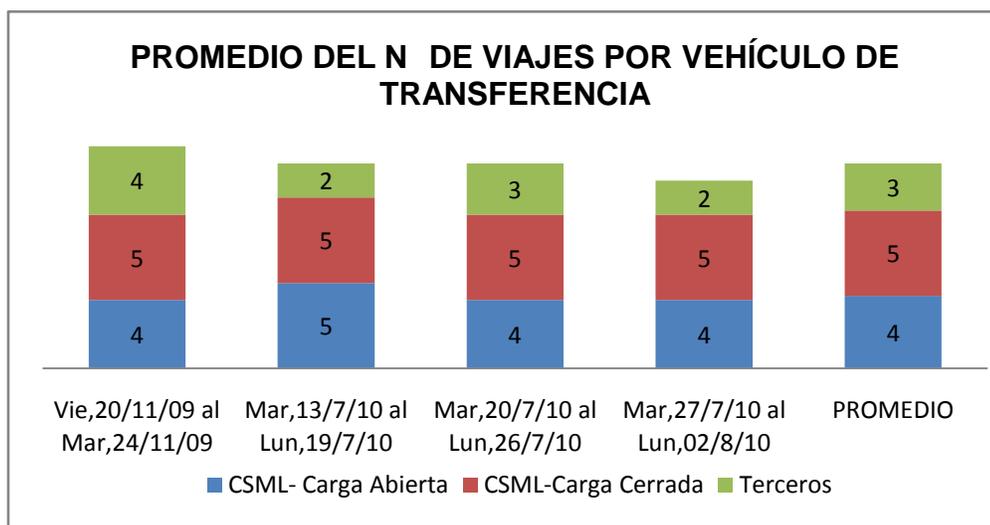
**Gráfico 4.8 N° de vehículos de transferencia por operadora utilizados diariamente**

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que la suma de los vehículos de carga abierta más los terceros que también son de carga abierta, son mayor cantidad que los vehículos de carga cerrada lo cual no es adecuado, ya que en los de carga cerrada se puede transferir más residuos en un viaje que en los de carga abierta, además de la contaminación que produce este tipo de unidades.

#### 4.8.9 N° de viajes por vehículo de transferencia

Sobre la misma base de información se obtuvo que el n° promedio de viajes realizados por unidad de transferencia ronda los 5 viajes/unidad los de carga cerrada y los 4 viajes/unidad los de carga abierta. Anexo 19 y Gráfico 4.9. De allí se observa el alto nivel de cumplimiento con las rutinas asignadas en materia de transferencia.

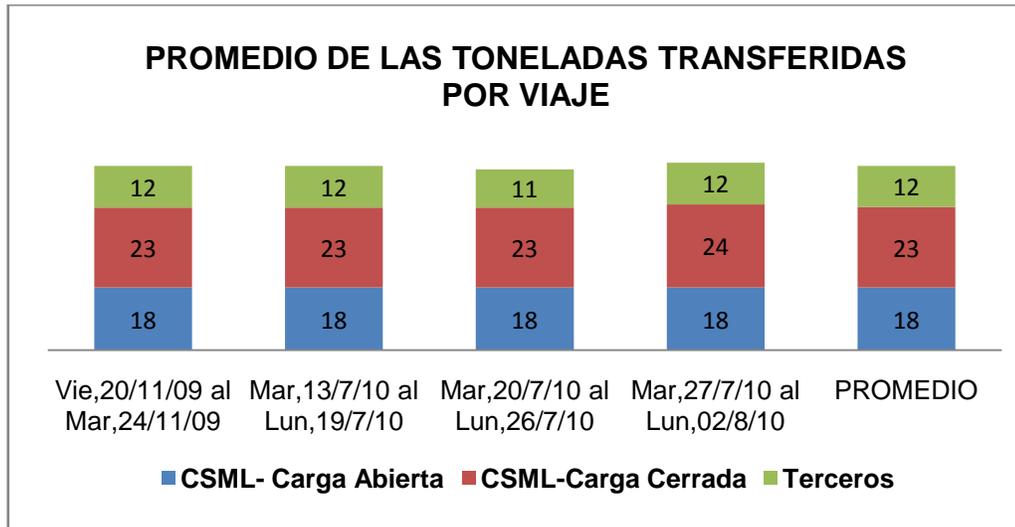


**Gráfico 4.9 N° de viajes por vehículo de transferencia**

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.8.10 Toneladas transferidas por viaje

Se obtiene que cada camión de transferencia realiza una cantidad de viajes diariamente (Anexo 20). Al promediarse los mismos, se obtuvo que cada camión efectúa la siguiente cantidad de viajes diariamente (Gráfico 4.10).



**Gráfico 4.10 Toneladas transferidas por viaje**

Fuente: Elaboración Propia

Observando este gráfico se puede demostrar una vez más que la cantidad de toneladas transferidas por un vehículo de carga cerrada es mayor a uno de carga abierta o a uno de terceros lo que hace muy ineficiente el servicio de transferencia.

#### 4.9 Evaluación del servicio de barrido, recolección y transferencia

Después de realizada la evaluación del servicio de barrido, recolección y transferencia del Municipio Bolivariano Libertador con respecto a los indicadores y rangos establecidos por otros países, se obtuvo como resultado la Tabla 4.12.

Para poder realizar la evaluación de la longitud de calles barridas respecto a los rangos de otros países, que realizan la medición en metros lineales, se tomó como ancho promedio de acera 1,2 m; el mismo fue establecido por la Corporación de Servicios Municipales Libertador en el momento de contabilizar las áreas que se barren en el municipio. Es importante destacar que la corporación tiene establecido que el consumo de bolsas mensuales es de 184 por barredor, realizándose el servicio los 7 días de la semana.

El indicador que determina la cobertura de la población que se le presta el servicio de recolección, no pudo ser obtenido por no poseer la cantidad de habitantes que se le presta el servicio en relación a la población del municipio, debido a que no existen censos ni catastros referente a esto.

Después de obtenido los resultados y haber sido analizados, se procedió a la evaluación del Servicio de Aseo Urbano Domiciliario Municipal del Municipio Bolivariano Libertador. Finalmente se elaboró la Propuesta de un Manual de Procedimientos para el buen funcionamiento de este servicio el cual se presenta en el tomo II del presente documento.

**Tabla 4.12: Indicadores para la evaluación del Servicio de Aseo Urbano  
Domiciliario del Municipio Bolivariano Libertador según rangos de  
variación de Lima (Perú)**

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez culminada la ejecución del presente trabajo de investigación, se pueden presentar las siguientes conclusiones y recomendaciones

#### **Conclusiones:**

1. El Municipio Bolivariano Libertador, seleccionado como caso de estudio para el desarrollo de este trabajo, constituye un ejemplo de los altos niveles de complejidad que se pueden presentar en la prestación del servicio de aseo urbano y domiciliario en Venezuela.

La significativa tasa de generación de residuos sólidos urbanos, 1,3 kg/persona-d, comparable con las reportadas en las grandes ciudades de América Latina y El Caribe, unida a la diversidad de situaciones encontradas en cuanto a condiciones de accesibilidad vial, características de la infraestructura urbana, así como la precaria organización del servicio en lo referente a su seguimiento y control, así lo confirman.

2. Los resultados de la caracterización del servicio actual señalan:
  - La prestación del servicio se basa en un esquema simplificado de generación – presentación – barrido y limpieza de espacios públicos - recolección – transferencia – disposición final, debiéndose aclarar que las operaciones excepto ésta última están bajo la coordinación y ejecución directa o mediante la contratación de terceros de la Corporación de Servicios Municipales, empresa municipal de carácter mercantil cuyo único accionista es el municipio.
  - La cobertura del servicio de barrido manual está en el orden del 100% para plazas y bulevares y del 56% para calles y avenidas, con un

rendimiento de 392 m<sup>2</sup>/hora.barredor en el barrido de calles y avenidas, mientras que en plazas y bulevares es de 660 m<sup>2</sup> / hora. barredor, obteniéndose una tasa de generación de residuos en este componente de 0,1 m<sup>3</sup> por cada 830 m<sup>2</sup> barridos.

- El barrido mecánico es incipiente y realizado sólo en turnos nocturnos con un rendimiento de 160 m<sup>2</sup>/min.
- A pesar de los esfuerzos por alcanzar cobertura total del servicio de recolección, la cobertura de este servicio sólo alcanza el 71%.
- El promedio de toneladas de residuos recolectadas diariamente, al menos durante el período de observación que abarcó este trabajo es de 2140 ton/día, variando entre 2008 y 2222 ton/día, utilizando un promedio de 134 vehículos/día con capacidades variables dependiendo de las características de la zona atendida.
- Destaca la variabilidad de los tiempos dedicados a la diversidad de actividades inherentes a la recolección. En el caso del tiempo de recolección por parada del vehículo en esta actividad, se obtuvieron valores entre 15 s y 1 h reflejando la diversidad de tamaño y número de recipientes que se pueden encontrar, en algunos casos más de 10 recipientes por parada.
- Situación similar se presenta en los tiempos de traslado: los valores medidos variaron entre 6s y 11 min, dependiendo de las condiciones de la ruta que se esté considerando.
- En la prestación de este servicio participan una diversidad de entes entre los cuales se incluye una Unidad Operativa adscrita al Ministerio de Poder Popular para el Ambiente, lo que dificulta la coordinación del servicio.
- La actividad de transferencia se realiza en la Estación “Las Mayas”, calificada como del tipo mixto, es decir puede hacer trasvase de residuos a vehículos de carga abierta o cerrada (con compactación),

combinada con almacenamiento temporal y que opera las 24 horas del día.

- La cantidad de residuos transferida diariamente ronda las 2.150 ton/día, utilizando en el orden de 30 unidades diarias de diversas características predominando los de carga abierta, lo que limita la efectividad de la actividad.
  - En esta estación se transfieren 72 toneladas/vehículo/día cargando en promedio 14 toneladas/viaje. Al comparar estos resultados con los rangos recomendados (100 a 108 toneladas/vehículo/día y 15 a 27 toneladas/viaje, respectivamente) se puede decir que la cantidad de vehículos de transferencia o la capacidad de los mismos no son suficientes para realizar el servicio de transferencia en el municipio.
  - En cuanto a la actividad de disposición final el ente responsable del servicio no tiene inherencia en esta actividad.
  - Además de las limitaciones técnicas y operativas que afronta el servicio, la falta de cooperación de los usuarios hace más complejo aun la prestación del servicio. Asimismo, se observa falta de coordinación entre los operadores que realizan el servicio de recolección y las comunidades. Los desechos son sacados de casas y edificios a horas distintas a las que pasan los vehículos para la recolección, ocasionando en muchos casos, que las bolsas con los desechos sean recolectadas al día siguiente, estando expuestas a que los indigentes y los animales callejeros rompan las bolsas y el proceso de recolección se dificulte, se ensucien las calles y se propaguen los malos olores.
3. Con base en la información obtenida del seguimiento del servicio en el Municipio caso de estudio, se logró elaborar una hoja de evaluación (hoja de cálculo Excel) de las operaciones incluidas en el presente

estudio que puede ser de utilidad, al menos para realizar la evaluación preliminar del servicio de las actividades consideradas.

4. El análisis de las situaciones encontradas con relación a la prestación del servicio en el Municipio Bolivariano Libertador y apoyados en los indicadores de desempeño identificados en la bibliografía especializada se elabora una primera propuesta de manual de procedimientos para el aseo urbano domiciliario. Este instrumento pretende ser una herramienta de trabajo y consulta que registre información acerca de los procedimientos para la obtención de las tasas de generación de residuos en el municipio, pertenecientes a los grupos residenciales, clasificados por estratos socio- económicos y no residenciales (comercios, restaurant, parques, entre otros) la conceptualización, operación, mantenimiento y control, de algunas de las operaciones básicas del servicio, que en este caso son: barrido manual y mecánico, almacenamiento, recolección y transferencia.

### **Recomendaciones:**

En cuanto a la propuesta de manual se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El presente manual (propuesta) es una primera aproximación para el diseño del servicio de aseo urbano domiciliario, es conveniente llevar un seguimiento rutinario de los componentes y realizar ajustes en campo.
2. Los directores de los componentes del servicio, deberán llevar un control de las actividades y tomar nota de cualquier procedimiento empírico, que sea necesario para complementar la siguiente propuesta de manual de procedimientos.

3. Es conveniente que se complete el ciclo de los residuos sólidos, con el procedimiento para la disposición final de los mismos, ésta se encontraba fuera de los alcances de este trabajo de grado.

En cuanto a las condiciones actuales del servicio y posibilidades de mejora algunas sugerencias son:

1. Mejorar las vías de acceso para los vehículos en algunas comunidades.
2. Realizar campañas educativas dirigidas a las diferentes comunidades, para mejorar la disposición y eliminación de los residuos sólidos.
3. Desarrollar programas educativos dirigidos al personal que realiza el servicio de aseo urbano en el municipio, en materia de seguridad laboral.
4. Mejorar los procesos de selección y reclutamiento de personal, con la finalidad de mejorar el papel de los trabajadores.
5. Incrementar el número de centros de acopio en las calles de las diferentes rutas, y realizar sustitución oportuna de los mismos, cuando así sea requerido.
6. Establecer las rutas de servicio de recolección y de barrido que se requieran para alcanzar el 100% de cobertura de barrido y recolección de residuos sólidos.
7. Priorizar la limpieza pública por tratarse de un servicio básico relacionado con la salud de la población.
8. Evaluar periódicamente el servicio para conocer la eficiencia y productividad de las unidades que lo componen.
9. Implementar los procedimientos y ajustarlos periódicamente de acuerdo al crecimiento de la población y las necesidades de la comunidad.
10. Implantar vías de comunicación con la comunidad de manera de enlazar el servicio de aseo urbano domiciliario con la comunidad, para

que la misma pueda reportar fallas en la prestación del servicio.  
(Número de teléfono de contacto).

11. Publicar los horarios y frecuencia de los componentes del servicio de aseo urbano domiciliario para que los habitantes de las distintas zonas colaboren con el mismo.
12. Establecer mecanismos a través de los cuales se pueda sancionar a los habitantes que no cumplan con los requerimientos mínimos exigidos.
13. Orientar los servicios y la comunidad, en el futuro, a la implementación de las técnicas de reciclaje.
14. Incrementa la utilización de camiones de carga cerrada, ya que permite una mayor transferencia de residuos sólidos al sitio de disposición final y evitar el impacto ambiental asociado a la actividad de traslado de residuos por distancias largas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Caracas, (2009). **Santiago de León de Caracas Semblanzas de una Ciudad.** Recuperado en Septiembre 7, 2010, de [http://www.caracas.gob.ve/index.php?option=com\\_content&task=view&id=21&Itemid=69&lang=](http://www.caracas.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=69&lang=)

Ayuntamiento de la Nucía. (s/f). **Pliego de Clausulas Administrativas Técnicas que habrá de regir el concurso, tramitado por procedimiento abierto, para adjudicar la concesión de la gestión indirecta del servicio público de recogida y transporte de residuos urbanos y limpieza viaria, del Municipio de la Nucía, España.**

Balestrini, M. (2002). **Cómo se elabora el Proyecto de Investigación.** BL Consultores Asociados. Servicio Editorial. Caracas – Venezuela.

Díaz, J. (2006). **Diseño de una Planta de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos en la Comarca de Sobrarbe (Huesca).** Tesis de Maestría no publicada. Universidad Politécnica de Cataluña. España.

Empresa de Servicio Público de Aseo de Cali, (2009). **Anexo 3 Reglamento Técnico y Operativo: Contrato para la Operación y Explotación del Servicio de Aseo en los Componentes de Recolección de Residuos Sólidos, Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas, Gestión Comercial y Otras Actividades en la Zona N° 1 y del Servicio Hospitalario de la Ciudad de Santiago de Cali.** Santiago de Cali.

Empresa Municipal de Servicios, S.A. RIVAMADRID. (2006). **Memoria de Actividad 2006**. Madrid-España.

FEMICA, (S/Fa). **Definiciones municipales**. Recuperado en Octubre 15, 2009, de <http://www.femica.org/diccionario/index2.php?strSearch=a>

FEMICA, (S/Fb). **Quienes Somos**. Recuperado en Diciembre 1, 2009, de <http://www.femica.org/institucional>

Gobierno del Distrito Capital, (2009). **El Distrito Capital**. Recuperado en Septiembre 7, 2010, de [http://www.gdc.gob.ve/content/2/module/pages/op/displaysection/section\\_id/2/format/html/](http://www.gdc.gob.ve/content/2/module/pages/op/displaysection/section_id/2/format/html/)

Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P. (2003). **Metodología de la Investigación**. Editorial Mc. Graw Hill. 3º edición. México.

Hurtado de Barrera, J (2000). **Metodología de la Investigación Holística**. Fundación Sypal. Caracas- Venezuela

Instituto Nacional de Ecología. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), (1999). **Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos**. México.

Instituto Nacional de Estadística (INE), (2009). **Cuadro P7. Distrito Capital. Población por Parroquia, según sexo y grupo de edad especial. Indicadores de relaciones demográficas, 2009**. Recuperado en Agosto 11, 2010, de [www.ine.gov.ve/sistesisestadistica2008/.../ distrito capital/ cuadros/Poblacion7.xls](http://www.ine.gov.ve/sistesisestadistica2008/.../distrito-capital/cuadros/Poblacion7.xls)

Jaramillo, J. (2008). **Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales**. OPS/CEPIS/PUB. Lima- Perú.

Kunitoshi, S. (s/f). **Limpieza de Vías y Áreas Públicas**. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

**Ley de Residuos y Desechos Sólidos**. (2004, Noviembre 18). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38068. Recuperado en Enero 15, 2010, de <http://www.iclam.gov.ve/ley%20residuos%20solidos.pdf>

**Ley Orgánica del Ambiente**. (2006, Diciembre 22). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5833. Recuperado en Enero 15, 2010, de [http://www.minamb.gob.ve/files/Ley%20 Orgánica %20 del%20Ambiente/Ley-Organica-del-Ambiente-2007.pdf](http://www.minamb.gob.ve/files/Ley%20Orgánica%20del%20Ambiente/Ley-Organica-del-Ambiente-2007.pdf)

Mc Dougall, F; White, P; Franke, M y Hidle, P. (2004) **Gestión Integral de Residuos Sólidos: Inventario de Ciclo de Vida**. Editorial Procter & Gamble Industrial. 1° edición. Venezuela.

**Normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud**. (1992, Abril 27). Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4418. Recuperado en Enero 15, 2010, de [www.bahemsconsultores.com/.../Decreto%20%202.218.doc](http://www.bahemsconsultores.com/.../Decreto%20%202.218.doc)

Palma, J (2003). **Manual de procedimientos**. Recuperado en Noviembre 7, 2009, de <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/manproc.htm#mas-autor>

Paraguassú, F y Rojas C. (2001). **Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública**. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. Lima-Perú.

Parra, Z . (2000). **Sistemas de Aseo Urbano (título F)**, Presentación del RAS 2000 (Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico). Ministerio de Desarrollo Económico. Bogotá, Colombia. Recuperado en Noviembre 13, 2009, de <http://www.cra.gov.co/portal/www/section-30.jsp>

Ramos, C; Carmona, R; Cano, P y Semadeni, I. (1996). **Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos en Áreas Urbanas**. 1° Edición. México.

Sánchez, R. (2004). **Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales**. Universidad Central de Venezuela.

Sánchez, R. *et al;* (2008). **Formulación del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos**. Caracas- Venezuela.

SciELO, (2009). Reivindicación de los ejidos en el Municipio Bolivariano Libertador, Distrito Capital. Recuperado en Septiembre 7, 2010, de [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-70892009000200004&lng=pt&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-70892009000200004&lng=pt&nrm=iso)

Secretaria de Ecología (2002). **Guía en Elaboración de Planes Maestros para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales**. México.

SEDESOL. (s/f). **Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales.** México

Tchobanoglous, G; Theisen, H y Vigal, S. (1994) **Gestión Integral de Residuos Sólidos.** (Vol 1). Editorial Mc Graw Hill. 1º Edición. España.

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Tipos de almacenamiento**

**Comercios**



**Bolsas negras de 40 kg en el Centro Comercial el Recreo**

**Residencias de alta densidad de bajo nivel socioeconómico**



**Recipiente de 200 l en Pinto Salina**

**Residencias de baja densidad de bajo nivel socioeconómico**



**Nevera, closet, entre otros en la Pastora**

**Residencias de alta densidad de bajo nivel socioeconómico**



**Container de carga abierta en Pinto Salina**

**Residencias de alta densidad**



**Container de carga cerrada en San Bernardino**

**Residencias de baja densidad de bajo nivel socioeconómico**



**Bolsas de plástico en Pinto Salina**

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 2: Distribución del Servicio de Barrido en el Municipio Bolivariano Libertador**

Fuente: Corporación de Servicios Municipales Libertador

**Anexo 3: Dotaciones del personal del servicio de barrido del Municipio Bolivariano  
Libertador**



**Recogedor de basura y  
botas de seguridad**



**Cepillo para barrer**



**Carrito de mano**



**Chaleco reflectivo y guantes**



**Bolsas anaranjadas**



**Uniforme de las cooperativas**

Fuente: Elaboración Propia

#### Anexo 4: Resultados del servicio de barrido

##### Aceras en la parroquia San Pedro zona Terraza de las Acacias

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
06:15:00 a.m.	09:18:00 a.m.	2,9	593,7	1721,73
09:18:00 a.m.	09:28:00 a.m.	2,9	58	168,2
09:28:00 a.m.	09:58:00 a.m.	2,9	168,6	488,94
09:58:00 a.m.	10:50:00 a.m.	2,9	173,3	502,57
Cantidad de barredores				2
Total				2881
Total por barredor				1441
horas				4,58
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				315

Fuente: Elaboración Propia

##### Boulevard en los alrededores de la Plaza Bolívar en el turno diurno

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
02:00:00 a.m.	04:04:00 a.m.	12	118	1416
		17	122	2074
		12	72	864
04:04:00 a.m.	07:00:00 a.m.	8	123	984
		20	85	1700
		12	10	120
		12	105	1260
		12	23	276
Total				8694
horas				1,67
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				5216

Fuente: Elaboración Propia

**Boulevard en los alrededores de la Plaza Bolívar en el turno nocturno**

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
09:00:00 p.m.	10:30:00 p.m.	12	118	1416
		17	122	2074
		24	105	2520
		20	85	1700
		8	123	984
Total				8694
horas				1,5
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				5796

Fuente: Elaboración Propia

**Plaza Bolívar en el turno diurno**

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
02:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	85	85	7225
		342	8	2736
		7	5	35
Cantidad de barredores				2
Total				4454
Total por barredor				2227
horas del turno				5
Nº de vueltas a la plaza				3
horas por vuelta				1,67
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				1336

Fuente: Elaboración Propia

**Plaza Bolívar en el turno nocturno**

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
09:00:00 p.m.	10:30:00 p.m.	85	85	7225
		342	8	2736
		7	5	35
Cantidad de barredores				2
Total				4454
Total por barredor				2227
horas				1,5
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				1485

Fuente: Elaboración Propia

**Aceras en la parroquia Catedral zona Capitolio turno matutino**

<b>1° barredor</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
06:30:00 a.m.	08:20:00 a.m.	3,4	105	357
		5,9	127	749,3
		5,4	137	739,8
		2,9	10	29
08:20:00 a.m.	08:30:00 a.m.	2,9	64	185,6
08:30:00 a.m.	09:10:00 a.m.	2,9	216,5	627,85
09:10:00 a.m.	10:30:00 a.m.	2,9	110	319
		1,9	15	28,5
		2,9	120	348
Total				3384
horas				4
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				846
<b>2° barredor</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
06:30:00 a.m.	08:35:00 a.m.	4,9	234,5	1149,05
08:35:00 a.m.	08:45:00 a.m.	4,9	41,5	203,35
08:45:00 a.m.	09:15:00 a.m.	4,9	58	284,2
		4,9	110	539
09:15:00 a.m.	10:30:00 a.m.	4,9	234,5	1149,05
		4,9	41,5	203,35
		4,9	58	284,2
		4,9	120	588
Total				4400
horas				4
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				1100
<b>3° barredor</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
06:30:00 a.m.	09:35:00 a.m.	2,9	390	1131
		2,9	100	290
		2,9	237	687,3
		4,9	170	833
09:35:00 a.m.	09:45:00 a.m.	2,9	88	255,2
09:45:00 a.m.	11:00:00 a.m.	2,9	40	116
		2,9	211	611,9
		2,9	211	611,9
		2,9	130	377
Total				4913
horas				4,5
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				1092

Fuente: Elaboración Propia

**Aceras en la parroquia Catedral zona Capitolio turno nocturno**

<b>1° Área</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
09:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	4,9	482	2361,8
		6,4	110	704
		4,4	110	484
		1,9	110	209
		1,9	110	209
		2,9	110	319
		2,9	110	319
Cantidad de barredores				2
Total				4606
Total por barredor				2303
horas				3
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				768
<b>2° Área</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
09:00:00 p.m.	12:00:00 a.m.	4,4	120	528
		3,9	120	468
		4,9	482	2361,8
		2,4	120	288
		2,4	120	288
		1,9	120	228
		20,4	120	2448
Cantidad de barredores				2
Total				6610
Total por barredor				3305
horas				3
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				1102
<b>3° Área</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
09:00:00 p.m.	12:30:00 a.m.	2,9	225	652,5
		1,9	15	28,5
		2,9	87	252,3
		5,9	115	678,5
		5,4	115	621
Total				2233
horas				3,5
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				638

Fuente: Elaboración Propia

### Aceras en la parroquia el Recreo zona la Florida

1° barredor				
Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
06:00:00 a.m.	08:40:00 a.m.	3,4	236	802,4
08:40:00 a.m.	08:50:00 a.m.	3,9	30	117
08:50:00 a.m.	09:40:00 a.m.	1,9	63	119,7
		1,9	63	119,7
		3,4	71	241,4
09:40:00 a.m.	10:00:00 a.m.	3,4	42	142,8
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	3,4	192	652,8
		3,4	27	91,8
Total				1485
horas				5
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				297
2° barredor				
Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
06:00:00 a.m.	09:05:00 a.m.	3,4	390	1326
09:05:00 a.m.	09:15:00 a.m.	3,4	19	64,6
09:15:00 a.m.	10:15:00 a.m.	3,4	146	496,4
10:15:00 a.m.	11:10:00 a.m.	3,4	103	350,2
Total				2237
horas				5,16
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				434
3° barredor				
Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
06:00:00 a.m.	09:07:00 a.m.	3,4	421	1431,4
09:07:00 a.m.	09:17:00 a.m.	3,4	27	91,8
09:17:00 a.m.	10:15:00 a.m.	3,4	139	472,6
10:15:00 a.m.	10:45:00 a.m.	3,4	71	241,4
Total				2237
horas				4,75
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				471

Fuente: Elaboración Propia

**Aceras en la parroquia el Paraíso Av. San Martín**

<b>1° Área</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m²)</b>
07:00:00 a.m.	08:35:00 a.m.	2,4	149	357,6
		5,4	85	459
08:35:00 a.m.	08:45:00 a.m.	6,4	36	230,4
08:45:00 a.m.	09:15:00 a.m.	6,4	79	505,6
		4,4	61	268,4
09:15:00 a.m.	09:45:00 a.m.	4,4	106	466,4
09:45:00 a.m.	10:25:00 a.m.	5,4	105	567
		4,4	63	277,2
Total				2774
horas				3,42
Eficiencia (m²/hora)				811
<b>2° Área</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m²)</b>
07:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	5,4	170	918
		5,4	198	1069,2
		5,4	160	864
10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	5,4	217	1171,8
		10,4	100	1040
		5,4	33	178,2
Cantidad de barredores				2
Total				4323
Total por barredor				2162
horas				3
Eficiencia (m²/hora)				721

Fuente: Elaboración Propia

**Bulevares en Sabana Grande turno diurno**

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
02:00:00 a.m.	03:20:00 a.m.	34	270	9180
		20	58	1160
03:20:00 a.m.	03:44:00 a.m.	20	64	1280
03:44:00 a.m.	04:30:00 a.m.	20	83	1660
		20	83	1660
		20	391	7820
05:30:00 a.m.	07:00:00 a.m.	20	287	5740
		20	237	4740
Cantidad de barredores				8
Total				24060
Total por barredor				3008
horas				4
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				752

Fuente: Elaboración Propia

**Bulevares en Sabana Grande turno nocturno**

Hora		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m <sup>2</sup> )
09:00:00 p.m.	12:45:00 a.m.	34	270	9180
		20	58	1160
		20	64	1280
		20	83	1660
		20	83	1660
		20	391	7820
		20	287	5740
		20	237	4740
Cantidad de barredores				8
Total				24060
Total por barredor				3008
horas				3,75
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)				802

Fuente: Elaboración Propia

**Aceras en la parroquia San Pedro en los alrededores del Paseo los Ilustres**

<b>1° barredor</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m²)</b>
07:00:00 a.m.	08:48:00 a.m.	3,7	407	1505,9
08:48:00 a.m.	08:58:00 a.m.	3,7	28,4	105,08
08:58:00 a.m.	09:30:00 a.m.	5,4	15,5	83,7
		3,7	25,5	94,35
09:30:00 a.m.	09:40:00 a.m.	5,4	19,8	106,92
09:40:00 a.m.	10:20:00 a.m.	5,4	37	199,8
		4,4	30	132
		5,4	27,5	148,5
10:20:00 a.m.	10:30:00 a.m.	7,9	28,5	225,15
10:30:00 a.m.	11:00:00 a.m.	4,2	17,4	73,08
		3,5	39	136,5
		7,9	16,7	131,93
11:00:00 a.m.	11:10:00 a.m.	5,5	42,5	233,75
		4	16,5	66
Total				3243
horas				4,17
Eficiencia (m²/hora)				778
<b>2° barredor</b>				
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Área (m²)</b>
07:00:00 a.m.	09:10:00 a.m.	3,1	25,5	79,05
		6,6	9	59,4
		2,5	198,6	496,5
		7,1	20	142
09:10:00 a.m.	09:20:00 a.m.	6,1	31	189,1
Total				966
horas				2,33
Eficiencia (m²/hora)				415

Fuente: Elaboración Propia

**Del 1° trabajador del servicio de barrido de bulevares en la parroquia San Pedro en el  
Paseo los Ilustres**

<b>1° barredor</b>					
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
07:00:00 a.m.	08:25:00 a.m.	6,2	5,9	9	329,22
		4,1	281	1	1152,1
		6,9	2,9	14	280,14
08:25:00 a.m.	08:35:00 a.m.	6,2	5,9	2	73,16
		4,1	33	1	135,3
		6,9	2,9	1	20,01
08:35:00 a.m.	09:35:00 a.m.	6,2	5,9	2	73,16
		4,1	124	1	508,4
		6,9	2,9	6	120,06
09:35:00 a.m.	09:45:00 a.m.	6,2	5,9	2	73,16
		4,1	44,4	1	182,04
		6,9	2,9	2	40,02
09:45:00 a.m.	10:22:00 a.m.	6,2	5,9	4	146,32
		4,1	179	1	733,9
		6,9	2,9	9	180,09
10:22:00 a.m.	10:32:00 a.m.	6,2	5,9	2	73,16
		4,1	42	1	172,2
		6,9	2,9	2	40,02
10:32:00 a.m.	11:00:00 a.m.	6,2	5,9	1	36,58
		4,1	92,5	1	379,25
		6,9	2,9	3	60,03
<b>Total</b>					<b>4808</b>
horas					4
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)					1202

Fuente: Elaboración Propia

**Del 2° trabajador del servicio de barrido de bulevares en la parroquia San Pedro en el  
Paseo los Ilustres**

<b>2° Barredor</b>					
<b>Hora</b>		<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
09:20:00 a.m.	10:00:00 a.m.	6,2	5,9	0	0
		4,1	64,7	1	265,27
		6,9	2,9	4	80,04
10:00:00 a.m.	10:11:00 a.m.	3,8	6,4	2	48,64
		4,1	9,5	1	38,95
		6,9	2,9	0	0
10:11:00 a.m.	10:41:00 a.m.	6,2	5,9	0	0
		4,1	35,1	1	143,91
		6,9	2,9	2	40,02
10:41:00 a.m.	10:51:00 a.m.	6,2	5,9	0	0
		4,1	30,2	1	123,82
		6,9	2,9	2	40,02
10:51:00 a.m.	11:13:00 a.m.	6,2	5,9	0	0
		4,1	26,9	1	110,29
		6,9	2,9	2	40,02
11:13:00 a.m.	11:25:00 a.m.	3,3	6,2	2	40,92
		4,1	28	1	114,8
		4	15	2	120
<b>Total</b>					<b>1207</b>
horas					2
Eficiencia (m <sup>2</sup> /hora)					603

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 5: Servicio de barrido en diversas zonas del Municipio Bolivariano Libertador

### Parroquia San Pedro en la zona Terraza de las Acacias



**Barredor 1 trabajando**



**Área aún sin barrer**



**Trabajo realizado por el barredor 1**



**Barredor 2 trabajando**



**Trabajo realizado por el barredor 2**



**Residencias de baja densidad**

Fuente: Elaboración Propia

### Casco de la Parroquia Catedral



**Barredor 1 trabajando**



**Trabajo realizado por el barredor 1**



**Barredor 2 trabajando**



**Trabajo realizado por el barredor 2**



**Barredor 3 trabajando**



**Residencias de alta densidad**

Fuente: Elaboración Propia

**Parroquia el Recreo zona la Florida**



**Barredor 1 trabajando**



**Aún sin barrer**



**Trabajo realizado por el barredor 1**



**Barredor 2 trabajando**



**Barredor 3 trabajando**



**Residencias de alta densidad**

Fuente: Elaboración Propia

**Parroquia el Paraíso en la Av. San Martín**



**Barredor 1 trabajando**



**Trabajo realizado por el barredor 1**



**Barredor 2 trabajando**



**Aún sin barrer**



**Trabajo realizado por el barredor 2**



**Residencias de alta densidad**

Fuente: Elaboración Propia

### Parroquia Catedral en la Plaza Bolívar



**Barredor 1 trabajando**



**Barredor 2 trabajando**



**Trabajo realizado por el barredor 1 y 2**



**Sustituyendo bolsa de papelerera**



**Barredor 3 trabajando**



**Carrito del barredor 3**

Fuente: Elaboración Propia

### Parroquia San Pedro en el Paseo los Ilustres



**Barredor 1 trabajando**



**Barredor 2 trabajando**



**Barredor 3 trabajando**



**Aún sin barrer**



**Trabajo realizado por el barredor 3**



**Residencias de alta densidad**

Fuente: Elaboración Propia

**Parroquia el Recreo en el Boulevard de Sabana Grande en el turno vespertino**



**Personal barriendo el boulevard**



**Aún sin barrer**



**Barrido por el personal**



**Personal barriendo  
Desperfectos en la acera**



**Almacenamiento inadecuado  
de desechos del barrido**



**Zona netamente comercial**

Fuente: Elaboración Propia

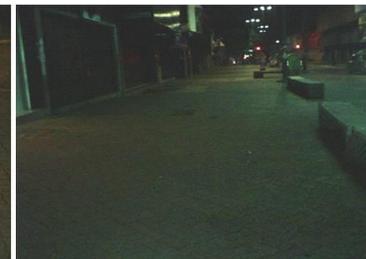
**Parroquia el Recreo en el Boulevard de Sabana Grande en el turno nocturno**



**Personal barriendo el boulevard**



**Personal barriendo el boulevard**



**Zona limpia**



**Personal barriendo el boulevard después de la lluvia**



**Aún sin limpiar**



**Zona limpia**

Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 6: Dotación del personal del servicio de recolección



Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 7: Tipos de vehículos de recolección



Tipo minimatic 2,5 m<sup>3</sup>



Tipo compactador 16 m<sup>3</sup>

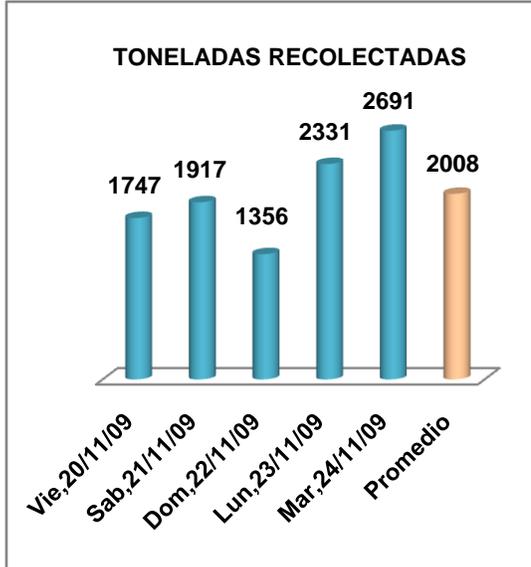


Tipo volteo 18 m<sup>3</sup>

Fuente: Elaboración Propia

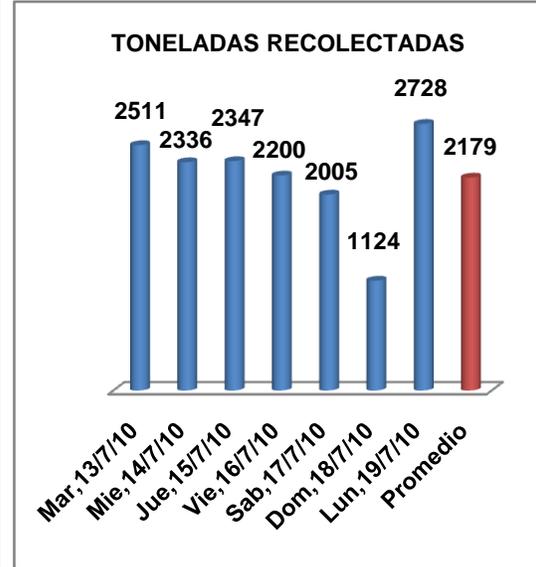
Anexo 8: Toneladas recolectadas

Desde el 20-11-09 al 24-11-09



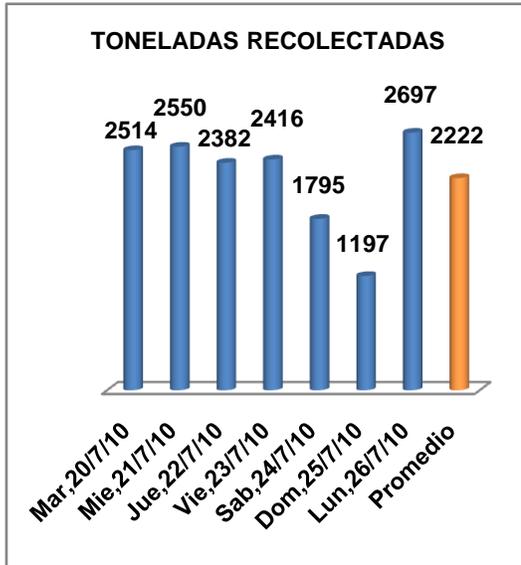
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 13-07-10 al 19-07-10



Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



Fuente: Elaboración Propia

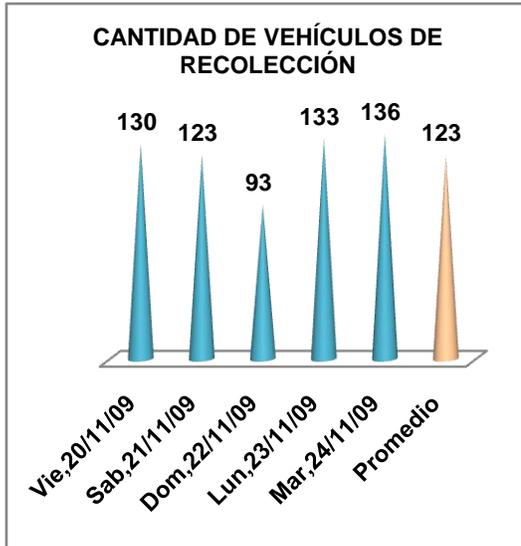
Desde el 27-07-10 al 02-08-10



Fuente: Elaboración Propia

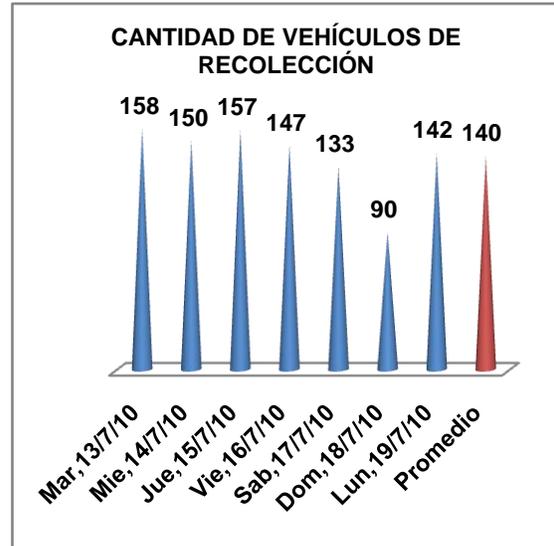
Anexo 9: Cantidad de vehículos de recolección

Desde el 20-11-09 al 24-11-09



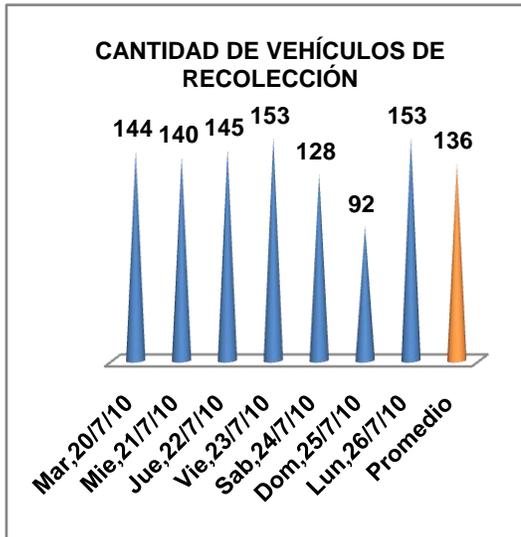
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 13-07-10 al 19-07-10



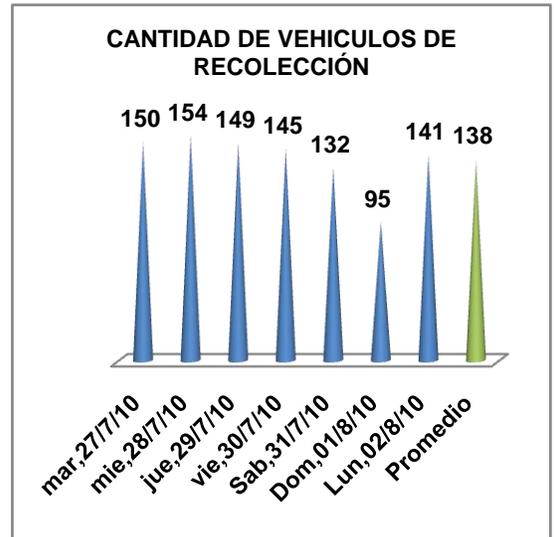
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



Fuente: Elaboración Propia

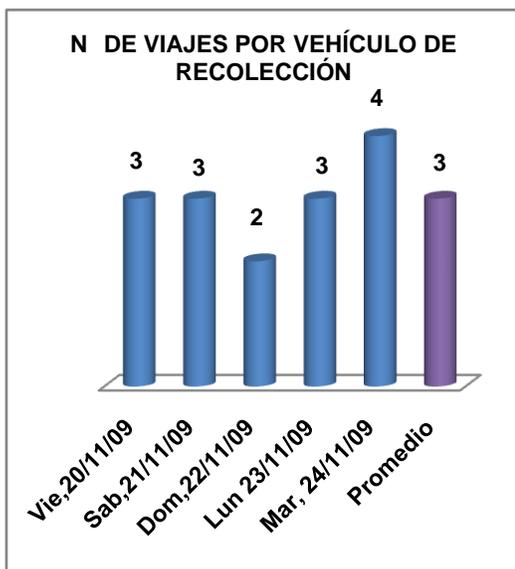
Desde el 27-07-10 al 02-08-10



Fuente: Elaboración Propia

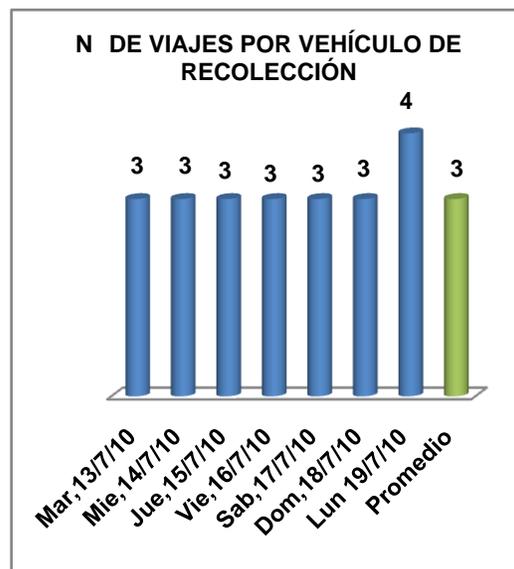
### Anexo 10: N° de Viajes por Vehículo de Recolección

Desde el 20-11-09 al 24-11-09



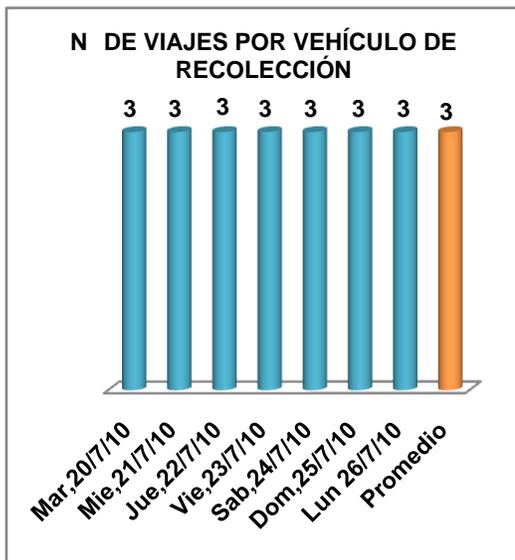
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 13-07-10 al 19-07-10



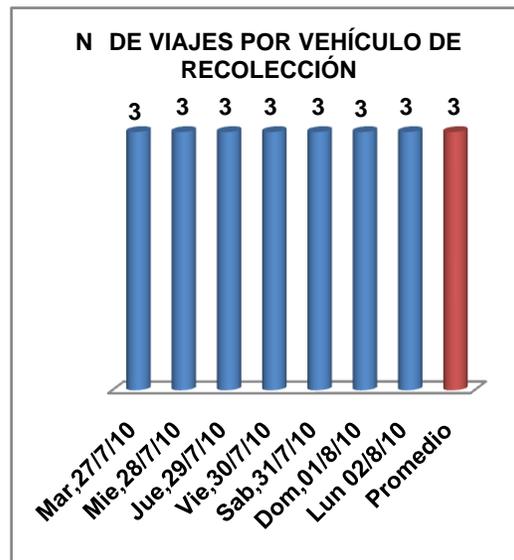
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 27-07-10



Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11: Resultados del servicio de recolección de desechos

Parroquia El Recreo sector Pinto Salina

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	N° de ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	Casas	Comercios	N° de bolsas	Otras Cosas	N° de Contenedores	N° de pipotes de 200 lts	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
														Min	Seg	Min	Seg
<b>Salieron de las Mayas para comenzar el recorrido a las 10:04 am</b>																	
<b>Comienza el recorrido a las 11:15 am</b>																	
1	M	D	1	4	1 de 5 pisos							1		2	52		
																1	34
2	M	D	1	4	1 de 5 pisos							1		3	56		
																1	38
3	M	D	1	4	1 de 5 pisos	X						1		9	20		
																1	13
4	M	D	1	4	1 de 5 pisos								2		20		
																1	34
5	M	D	1	4	1 de 5 pisos					6	Juguete, caja	1		2	30		
																1	15
6	M	D	1	4	1 de 5 pisos								3	1	20		
																1	25
7	M	D	1	4		X				1					15		
																2	30
8	M	D	1	4		X					Basura tirada en el suelo				40		
																1	49
9	M	D	1	4		X				4	Estructura Metálica, televisor			3			

Sigue...

Parroquia El Recreo sector Pinto Salina (Continuación)

N° de parade	Turno	Frecuencia	Chofer	N° de ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	Casas	Comercios	N° de bolsas	Otras Cosas	N° de Contenedores	N° de pipotes de 200 lts	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
														Min	Seg	Min	Seg
																1	37
10	M	D	1	4		X					Bolsitas, tobo			1	25		
																1	58
11	M	D	1	4		X						1		4	40		
																2	51
12	M	D	1	4	2 d 15 pisos	X					Cajas, madera, ropa	3 (*)	5	15	30		
																2	21
13	M	D	1	4	1 d 15 pisos	X							5	1	45		
																2	27
14	M	D	1	4	1 d 15 pisos	X					Colchones, sofá, madera, tobo	4 (*)	3	23	15		
<b>Salieron de la ruta hacia las Mayas a las 12:50 pm</b>																	
<b>Llegaron a la romana en las Mayas a las 1:20 pm</b>																	
<b>Salieron de las Mayas después de descargar el vehículo a la 1:28 pm</b>																	
<b>Llevo una carga de 7380 Kg</b>																	
<b>Desde que comienza la ruta hasta que salió de las Mayas para una nueva ruta fueron 18 Km</b>																	

Fuente: Elaboración Propia

Parroquia la Pastora

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	N° de bolsas medianas	N° de bolsas pequeñas	N° de bolsas negras	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
													Min	Seg	Min	Seg
<b>Salieron del estacionamiento de los vehículos para comenzar la ruta a las 8:05 pm</b>																
<b>Comienza el recorrido a las 8:35 pm</b>																
1	N	D	1	2		X			4	1			2	10		
																15
2	N	D	1	2		X			2	1			1	43		
																20
3	N	D	1	2		X			3	2	Caja de cartón		2	25		
																45
4	N	D	1	2		X			1	3			1	45		
																50
5	N	D	1	2		X			3	1			1	32		
																57
6	N	D	1	2		X			1	4	Vaciado de tobos		2	25		
																45
7	N	D	1	2		X			2	3			1	30		
																25
8	N	D	1	2		X			1	2				55		
															1	13
9	N	D	1	2		X			3	1			1	25		
																40
10	N	D	1	2		X			2	1	Caja de cartón		2			
															2	40
11	N	D	1	2		X			2					20		

Sigue...

Parroquia la Pastora (Continuación)

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	N° de bolsas medianas	N° de bolsas pequeñas	N° de bolsas negras	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
													Min	Seg	Min	Seg
															1	
12	N	D	1	2		X			2	2	Cartón			40		20
13	N	D	1	2		X		10	20	3	Maleta de Moto		2	20		13
14	N	D	1	2		X			12					25		10
15	N	D	1	2		X		6	14	1	1 botella de refresco, 1 caja de cartón, 1 bolsas de comida para perro llena de desechos		6	14		13
16	N	D	1	2		X			6	1			1	50		16
17	N	D	1	2		X			33	1	Botellas de refresco, cartón		3	18		23
18	N	D	1	2		X		3	17	3			1	12		9
19	N	D	1	2		X			3	1	Cortina			23		20
20	N	D	1	2		X			7					13		14

Sigue...

Parroquia La Pastora (Continuación)

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	N° de bolsas medianas	N° de bolsas pequeñas	N° de bolsas negras	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
													Min	Seg	Min	Seg
21	N	D	1	2		X		3	24		Vacio 2 tobos, 1 caja		1	26		7
22	N	D	1	2		X		1	5	2	Se vació una papelerera de 60 lts,		1	5		47
23	N	D	1	2		X		7	4	5			1	2		16
24	N	D	1	2		X			22				4	24		6
25	N	D	1	2		X			27		1 mesa de noche y una caja de cartón		2	7		16
26	N	D	1	2		X			1	2	Monitor		1	49		25
27	N	D	1	2		X		2	17	1	2 botellas de refresco		2	16		17
28	N	D	1	2		X			27	1	Cartón		2	2		11
29	N	D	1	2		X		3	26	2	2 sacos, 2 cajas de cartón		5			14
30	N	D	1	2		X			23	2	Cartón, anime		1	35		16
31	N	D	1	2		X			5		Cartón			13		

Sigue...

Parroquia La Pastora (Continuación)

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	N° de bolsas medianas	N° de bolsas pequeñas	N° de bolsas negras	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
													Min	Seg	Min	Seg
															1	2
32	N	D	1	2		X		21	3		Vaciaron un tobo		7	50		21
33	N	D	1	2		X		5						20		4
34	N	D	1	2		X		5	2		Se volteo un tobo, piezas de metal y un corral		1	7		7
35	N	D	1	2		X		21			Voltearon un tobo y una papeleria, 1 caja		1	59		35
36	N	D	1	2		X		1						33		20
37	N	D	1	2		X		3	6		Se vació un tobo		1			39
38	N	D	1	2		X		29						42		10
39	N	D	1	2		X		6						24		32
40	N	D	1	2		X		10	1		1 caja de cartón			59		17
41	N	D	1	2		X					Residuos sueltos			46		42
															2	42

Sigue...

Parroquia La Pastora (Continuación)

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial de BNSE	Casas BNSE	Residencial	N° de bolsas medianas	N° de bolsas pequeñas	N° de bolsas negras	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
42	N	D	1	2		X				3	Se vació un tobo		15			
															13	
43	N	D	1	2		X		109	30		2 cajas, cartón, madera, residuos sueltos y papelera		10	16		
															11	
<b>ESPERANDO PARA CARGAR EL CONTENEDOR FUERON 29 MIN</b>																
													<b>Min</b>	<b>Seg</b>	<b>Min</b>	<b>Seg</b>
44	N	D	1	2		X						1	1	55		
<b>Salieron de la ruta hacia las Mayas 11:05 pm</b>																
<b>Llegaron a la romana en las Mayas 11:34 pm</b>																
<b>Salieron de las Mayas después de descargar el vehículo 11:42</b>																
<b>Llevo una carga de 6180 Kg</b>																
<b>Desde que comienza la ruta hasta que termina fueron 6 km</b>																
<b>Desde que termina la ruta hasta que llega a las mayas son 10 km</b>																

Fuente: Elaboración Propia

Parroquia el Recreo, zonas Av. Solano, Av. Casanova, Plaza Venezuela, Paseo Colón y Centro Comercial el Recreo

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial	Casas	Comercios	Hotel	N° de bolsas negras	N° de bolsas pequeñas	Estación del metro	Perro calenteros	Kiosko	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra	
																Min	Seg	Min	Seg
<b>Salieron de las Mayas para comenzar la ruta a las 11:25 pm</b>																			
<b>Comienza el recorrido a las 12:00 am</b>																			
1	N	D	1	3			X		10					Desechos regados		9	30		
																			30
2	N	D	1	3			X		3					6 cajas, desechos regados		8	47		
																			42
3	N	D	1	3	5 y 6 pisos				6							1	29		
																			47
4	N	D	1	3			X	X	2								28		
																			39
5	N	D	1	3	3 pisos		X		2	6							53		
																			30
6	N	D	1	3					1				X			1	39		
																		1	57
7	N	D	1	3				X	1	2	X			Vasos sueltos		1			
																		2	49
8	N	D	1	3			X		3					5 cajas y basura regada		3	57		
																			43
9	N	D	1	3		X			35		X	X	X	1 caja		9	53		
																			39

Sigue...

Parroquia el Recreo, zonas Av. Solano, Av. Casanova, Plaza Venezuela, Paseo Colón y Centro Comercial el Recreo (Continuación)

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer	Ayudantes	Residencial	Casas	Comercios	Hotel	N° de bolsas negras	N° de bolsas pequeñas	Estación del metro	Perro calenteros	Kiosko	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra		
																Min	Seg	Min	Seg	
10	N	D	1	3	11 pisos				7							1	29			
																				55
11	N	D	1	3					3					Cerca de la plaza Venezuela			41			
																				39
12	N	D	1	3					5			X		Esta el teatro también			53			
																			1	33
13	N	D	1	3	1 de 2 pisos	4			6					1 caja		1	25			
																				41
14	N	D	1	3	1 de 3 pisos	2			4								53			
																				49
15	N	D	1	3					4					Peluqueria		1	4			
																			5	49
16	N	D	1	3					4			X				1	29			
																				58
17	N	D	1	3					3		X	X					56			
																			5	45
18	N	D	1	3	4 de 6 pisos				10							3	57			

Sigue...

Parroquia el Recreo, zonas Av. Solano, Av. Casanova, Plaza Venezuela, Paseo Colón y Centro Comercial el Recreo (Continuación)

N° de parada	Turno	Frecuencia	Chofer		Residencial	Casas	Comercios	Hotel	N° de bolsas negras	N° de bolsas pequeñas	Estación del metro	Perro calenteros	Kiosko	Otras Cosas	N° de Contenedores	Tiempo de recolección		Tiempo de esta parada a la otra		
			1	3												Min	Seg	Min	Seg	
																				48
19	N	D	1	3			X		3								52			57
20	N	D	1	3			X		1								24			43
21	N	D	1	3	2 de 5 pisos				3								55			
																			1	4
22	N	D	1	3					1					Farmatodo			27			57
23	N	D	1	3	1 de 10, otro de 12 y otro de 3 pisos				15								2	49		
																			2	36
24	N	D	1	3	1 de 10 pisos				3								49			
																			1	
25	N	D	1	3										Centro Comercial el Recreo			36			
<b>Salieron de la ruta hacia las Mayas a las 2:20 am</b>																				
<b>Llegaron a la romana en las Mayas a las 2:47 am</b>																				
<b>Salió de las Mayas después de descargar hacia el estacionamiento de los vehículos a las 2:55 am</b>																				
<b>Llevo de desechos 6000 Kg</b>																				

Fuente: Elaboración Propia

### En el Centro Comercial el Recreo

<b>Etapa del recorrido</b>	<b>Hora</b>
Salieron desde donde estacionan el vehículo	7:00 am
Llego a la ruta Centro Comercial el Recreo	7:45 am
Salió de la Ruta	9:26 am
Llego a la romana en las Mayas	9:56 am
Salio de las Mayas para realizar otra ruta	10:04 am
Llevo una carga de desechos sólidos de 5720 Kg	

Fuente: Elaboración Propia

### Parroquia la Pastora ayudada con mini shower

<b>1° Centro de acopio</b>	
<b>Etapa del recorrido</b>	<b>Hora</b>
El mini shower comienza	10:20 pm
Vaciado del primer contenedor	1 min 45 seg
Vaciado del segundo contenedor	1 min 55 seg
Vaciado del tercer contenedor	2 min 30 seg
Vaciado del cuarto contenedor	2 min 15 seg
Terminaron de recoger los desechos sueltos	15 min
El mini shower termina de recoger todo	11:10 pm
<b>2° Centro de acopio</b>	
<b>Etapa del recorrido</b>	<b>Hora</b>
El mini shower comienza	11:15 pm
El mini shower termina de recoger todo	12:15 pm

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 12: Servicio de recolección  
Sector Pinto Salina**



**Vaciado de un contenedor de carga abierta**



**Desechos tirados en el suelo**



**Vaciado de recipientes de 200 l**



**Residencia de baja densidad bajo nivel socioeconómico**



**Residencias de alta densidad bajo nivel socioeconómico**



**Descarga del camión en la planta de transferencia las Mayas**

Fuente: Elaboración Propia

**Parroquia Pastora**



**Recolección en la Pastora**



**Personal buscando bolsas**



**Esperando desechos de las casas**



**Habitante botando los desechos**



**Personal recogiendo bolsas**



**Residencias de baja densidad Bajo nivel socioeconómico**

Fuente: Elaboración Propia

**Parroquia la Pastora con ayuda del mini shower**



**Recolección con mini shower**



**Contenedores en mal estado por el mini shower**



**Vaciado de un contenedor con el mini shower**



**Desechos en el piso**



**Recolección de desechos con el mini shower**



**Residencias de baja densidad Bajo nivel socioeconómico**

Fuente: Elaboración Propia

**Parroquia el Recreo en la Av. Solano, Av. Casanova, Paseo Colón, Plaza Venezuela y El Centro Comercial el Recreo**



**Recolección en el Paseo Colón**



**Recolección en la Casanova**



**Recolección en la Casanova**



**Hotel del Paseo Colón**



**Residencias de alta densidad y comercial**



**Residencias de baja densidad**

Fuente: Elaboración Propia

**En San Bernardino con carga lateral**



**Vaciado del contenedor**



**Colocación del contenedor en su sitio**

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 13: Tipos de vehículos para el servicio de transferencia**



**Carga cerrada con compactación**

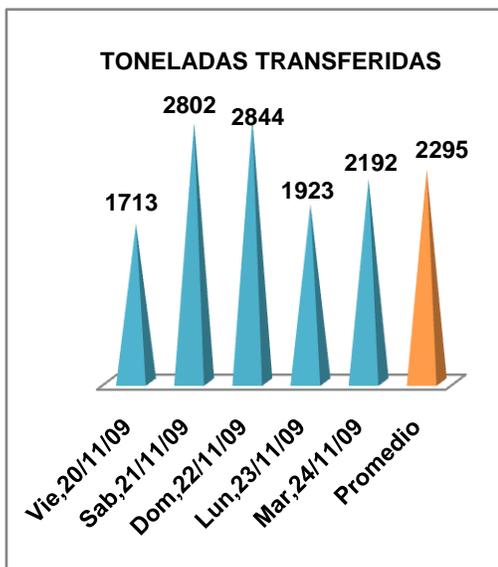


**Carga abierta sin compactación**

Fuente: Elaboración Propia

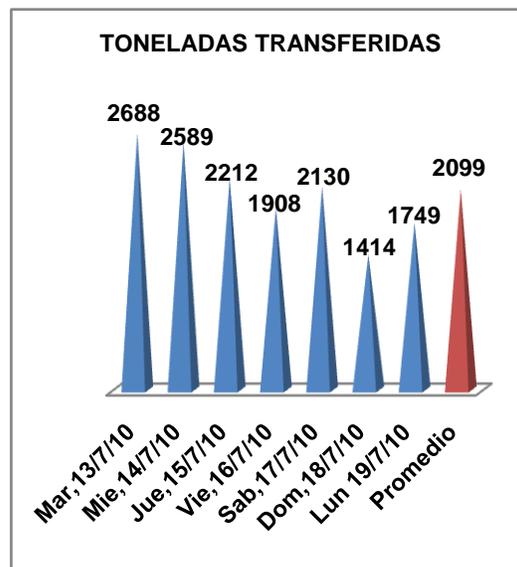
### Anexo 14: Toneladas Transferidas

Desde el 20-11-09 al 24-11-09



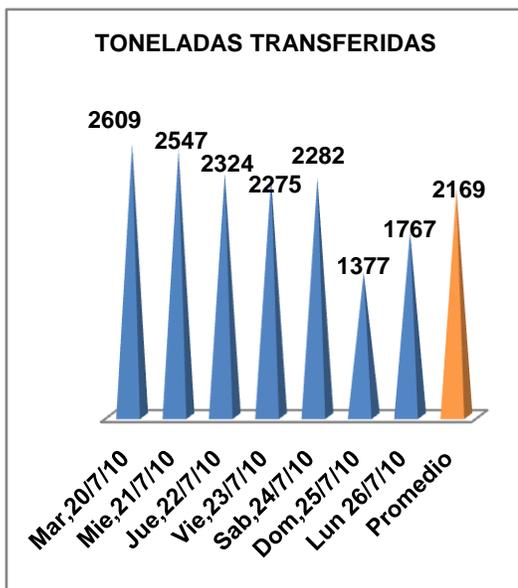
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 13-07-10 al 19-07-10



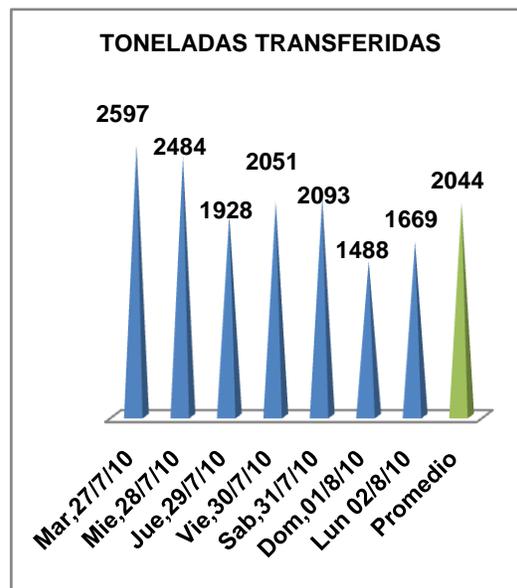
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



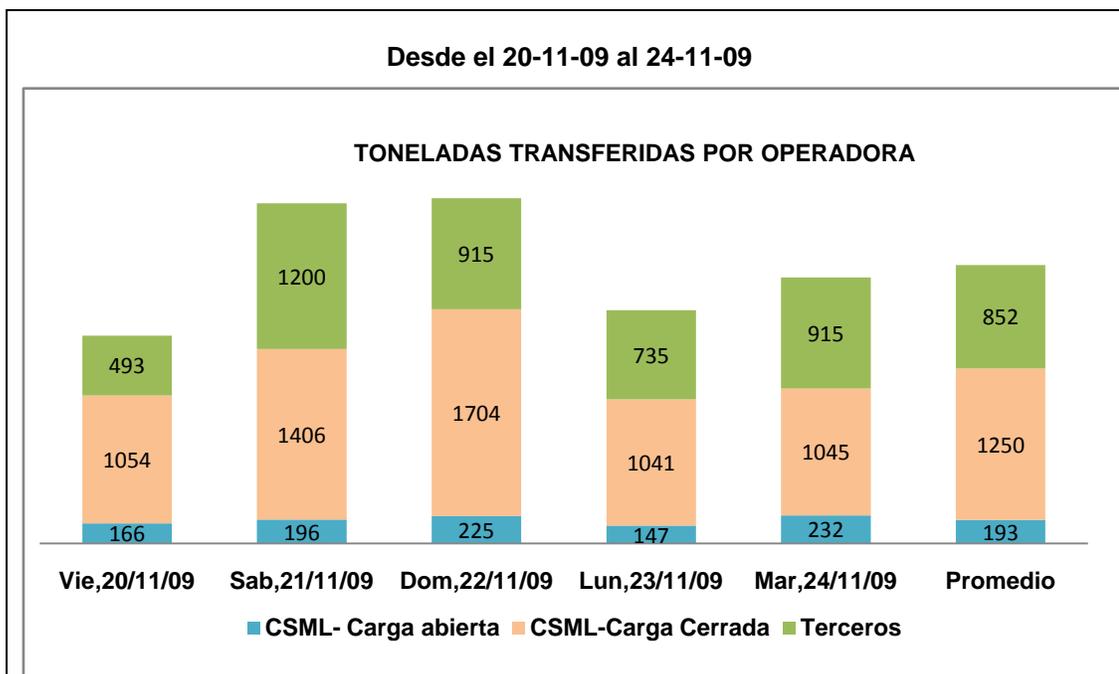
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10

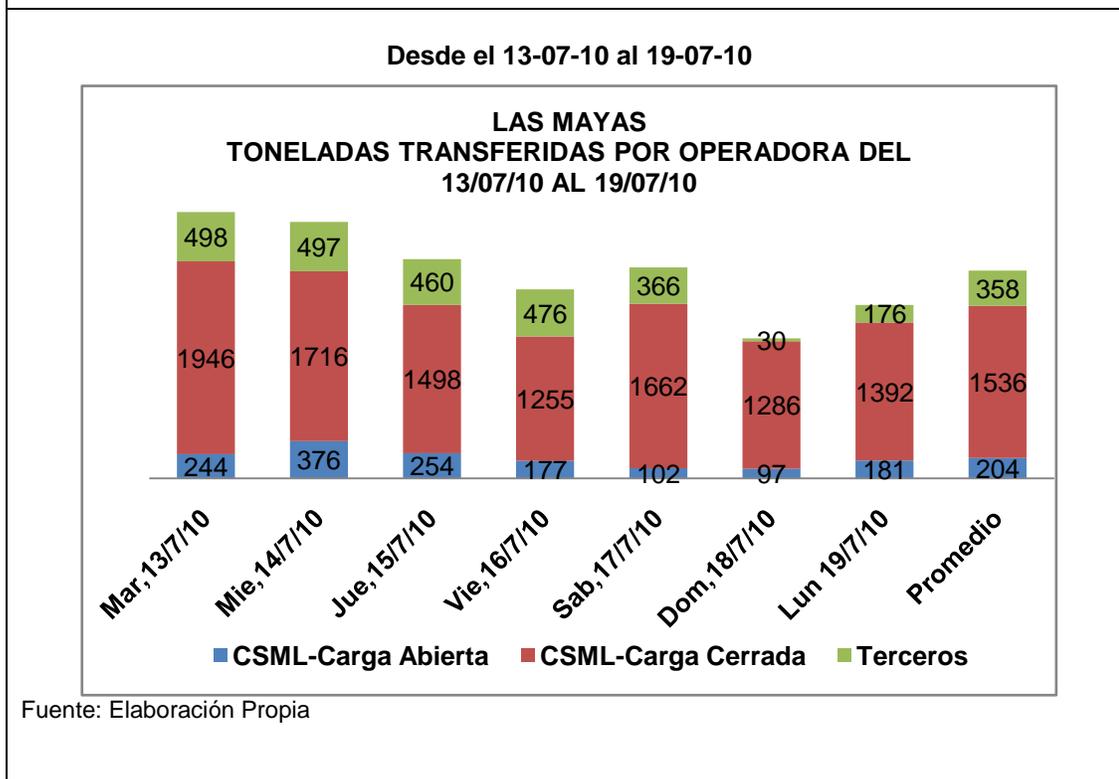


Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 15: Toneladas de Transferencia por Operadora

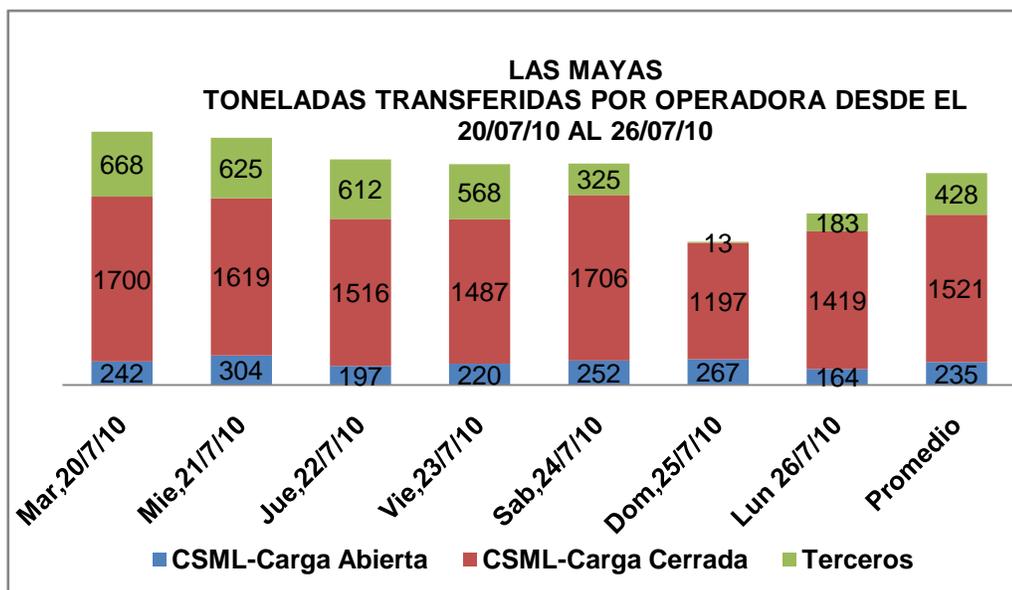


Fuente: Elaboración Propia



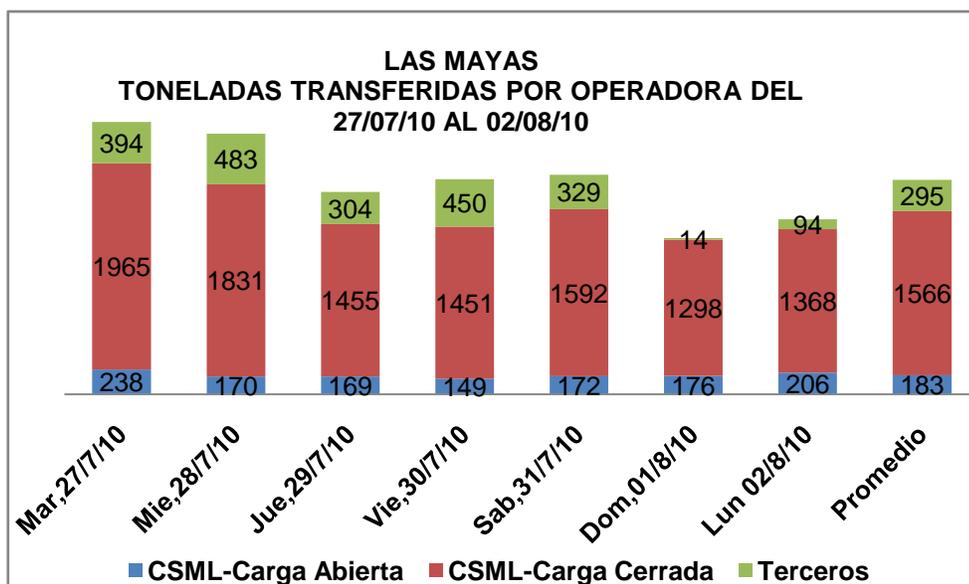
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



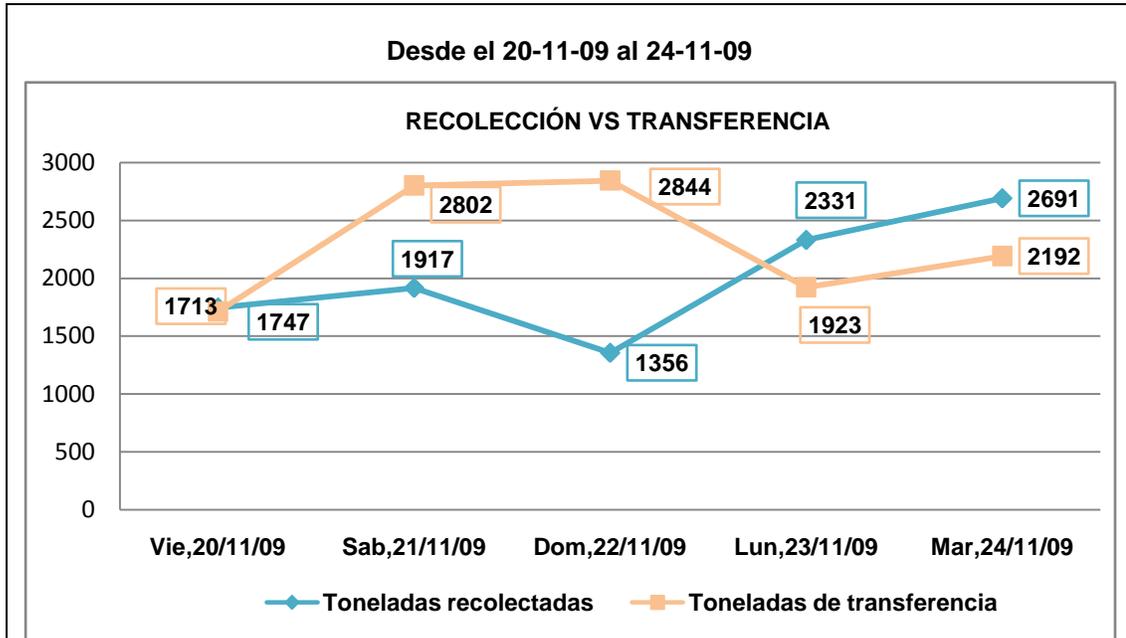
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10

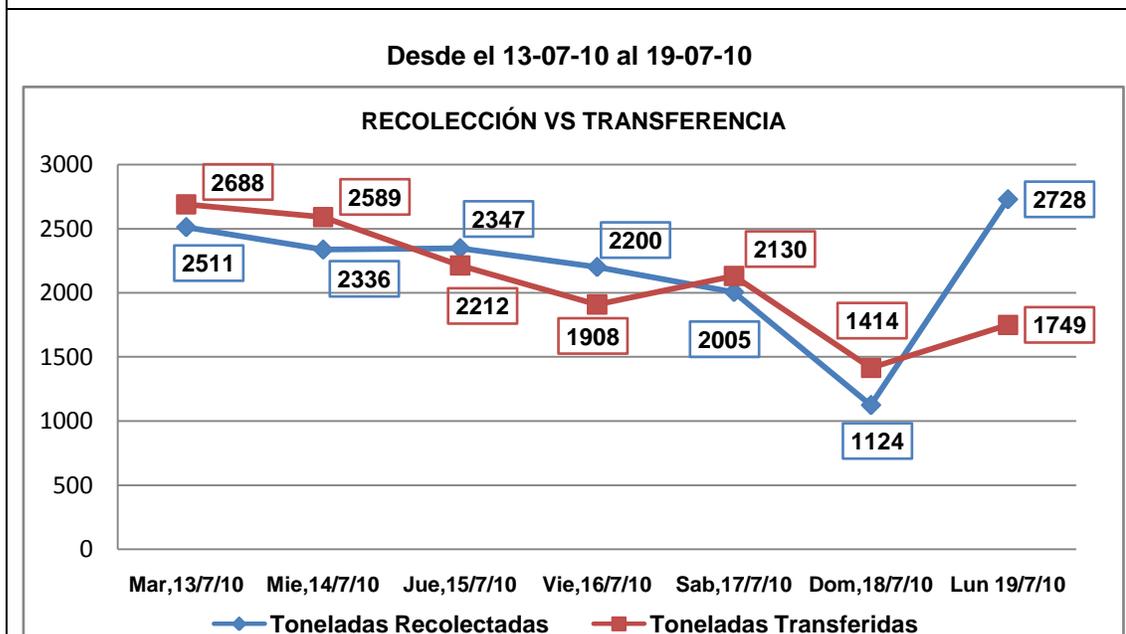


Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 16: Toneladas recolectadas respecto a las toneladas transferidas**

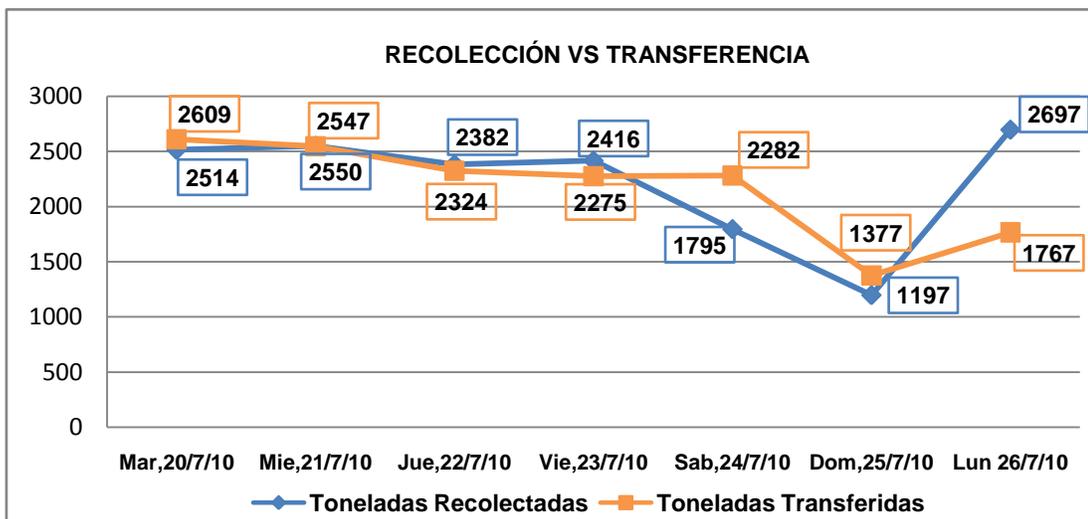


Fuente: Elaboración Propia



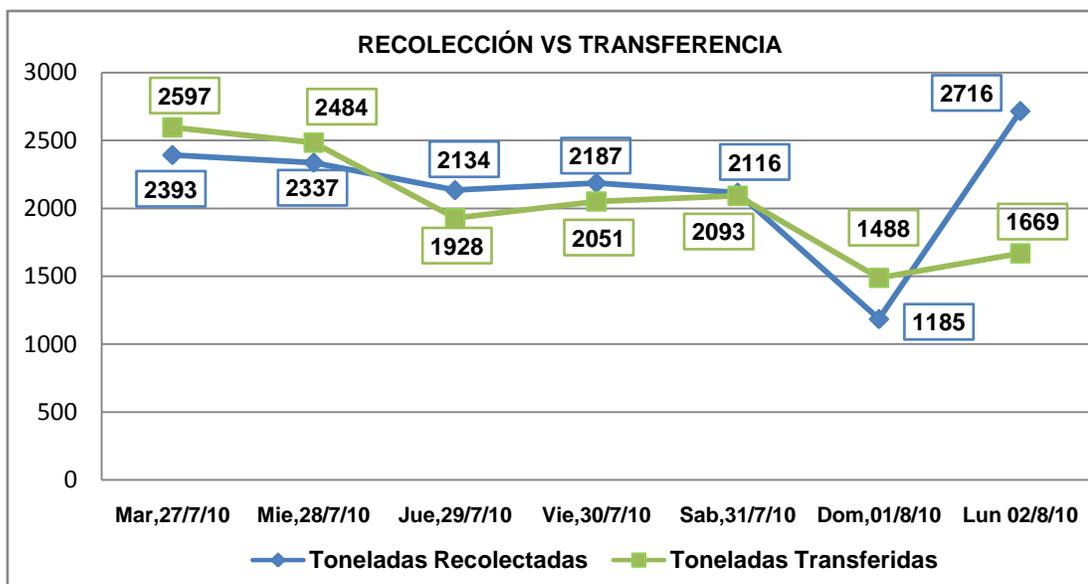
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



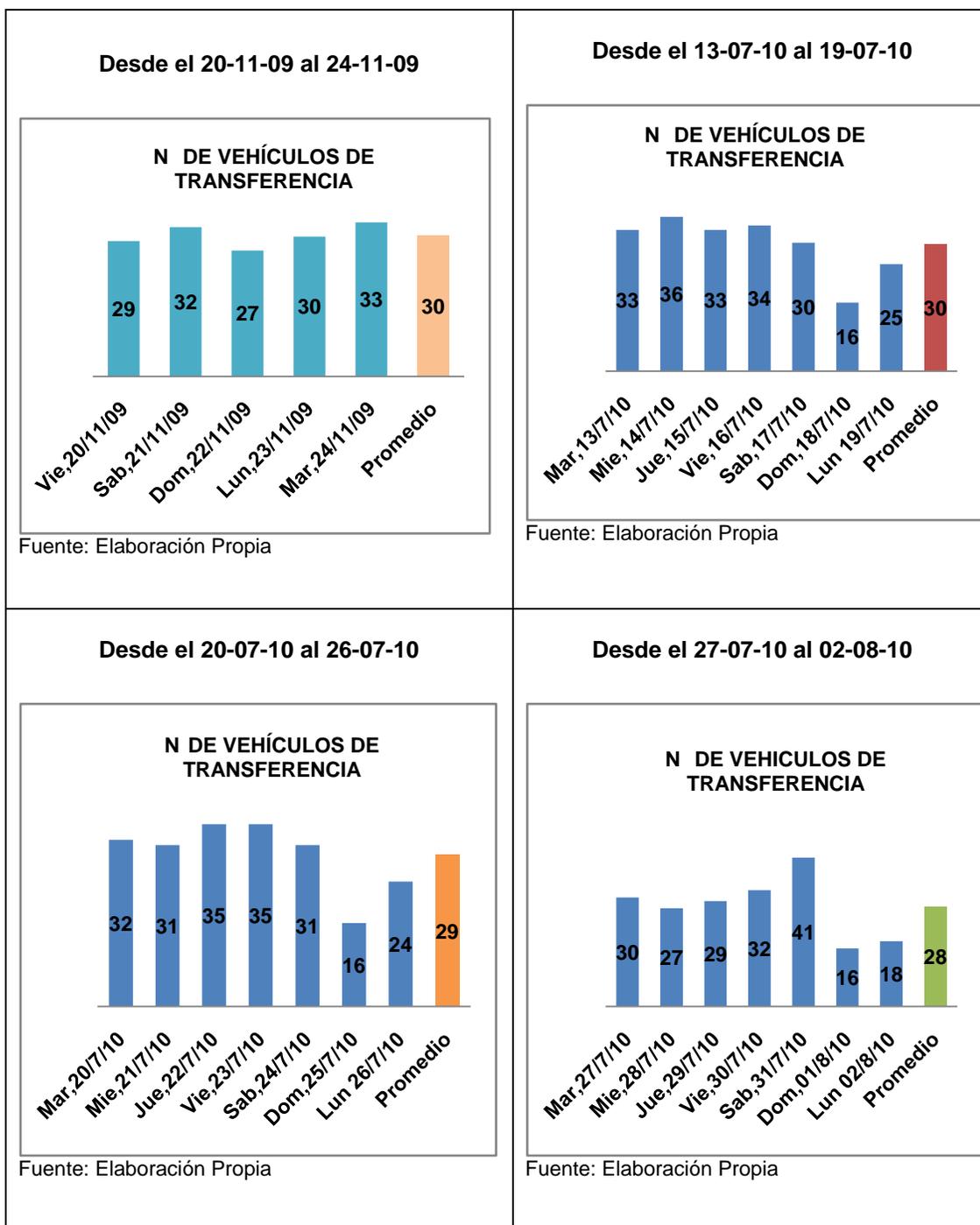
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10



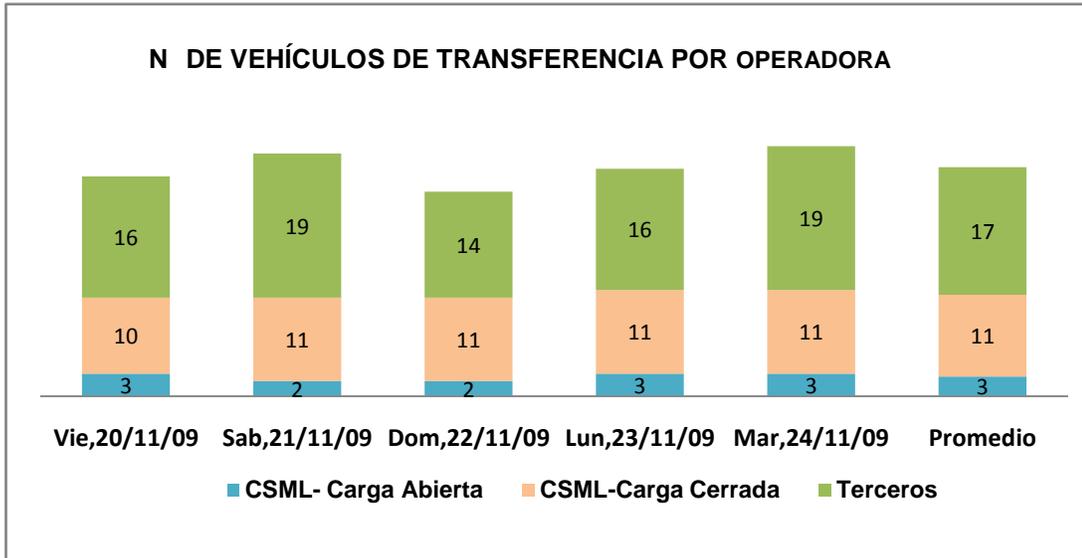
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17: Cantidad de vehículos de Transferencia



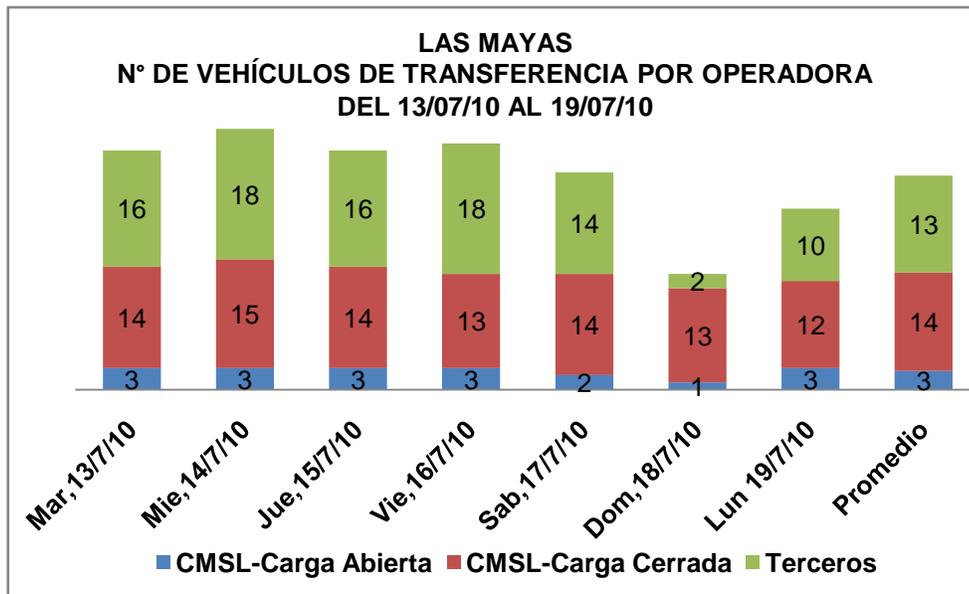
**Anexo 18: Cantidad de vehículos de transferencia por operadora**

Desde el 20-11-09 al 24-11-09



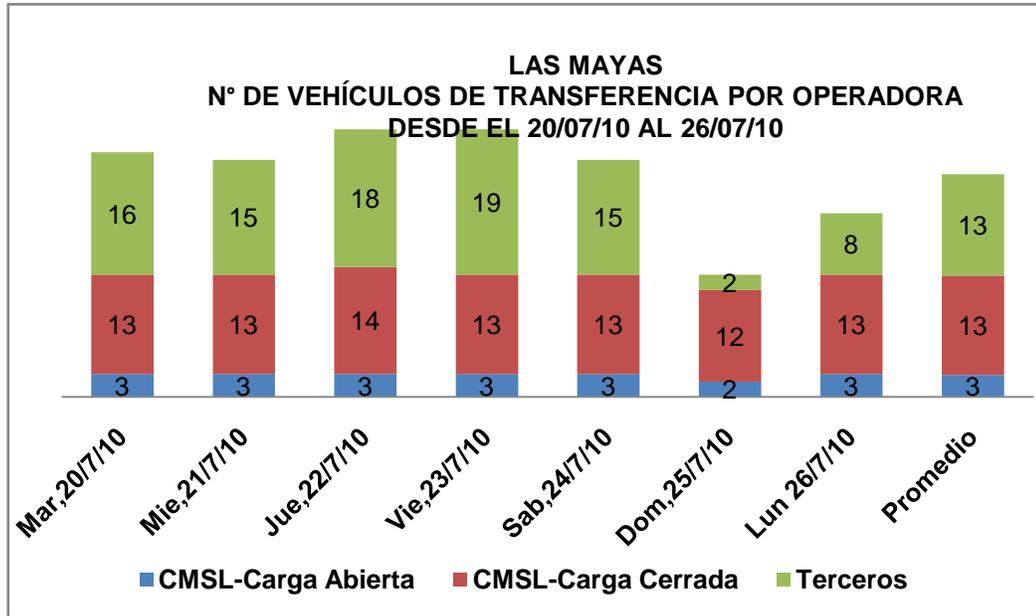
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 13-07-10 al 19-07-10



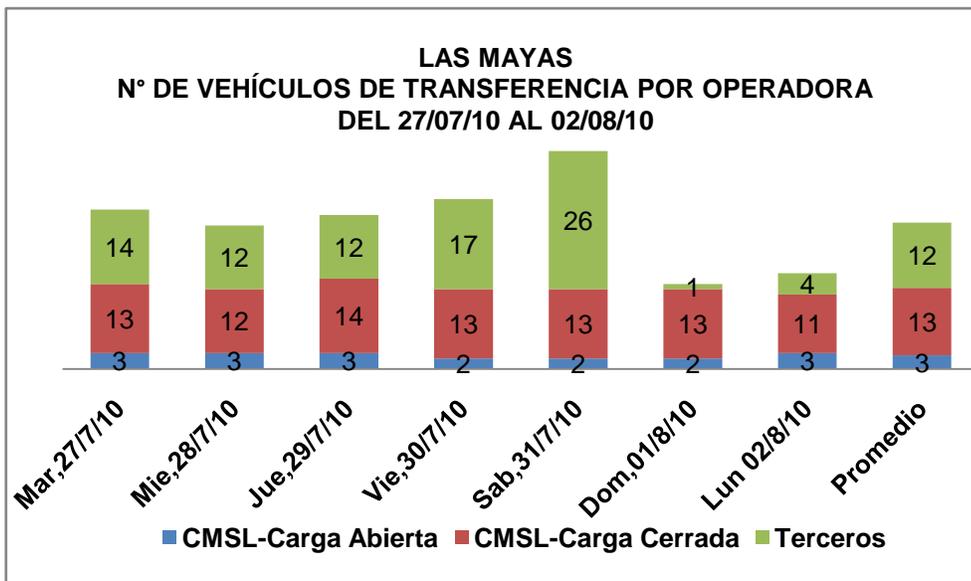
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



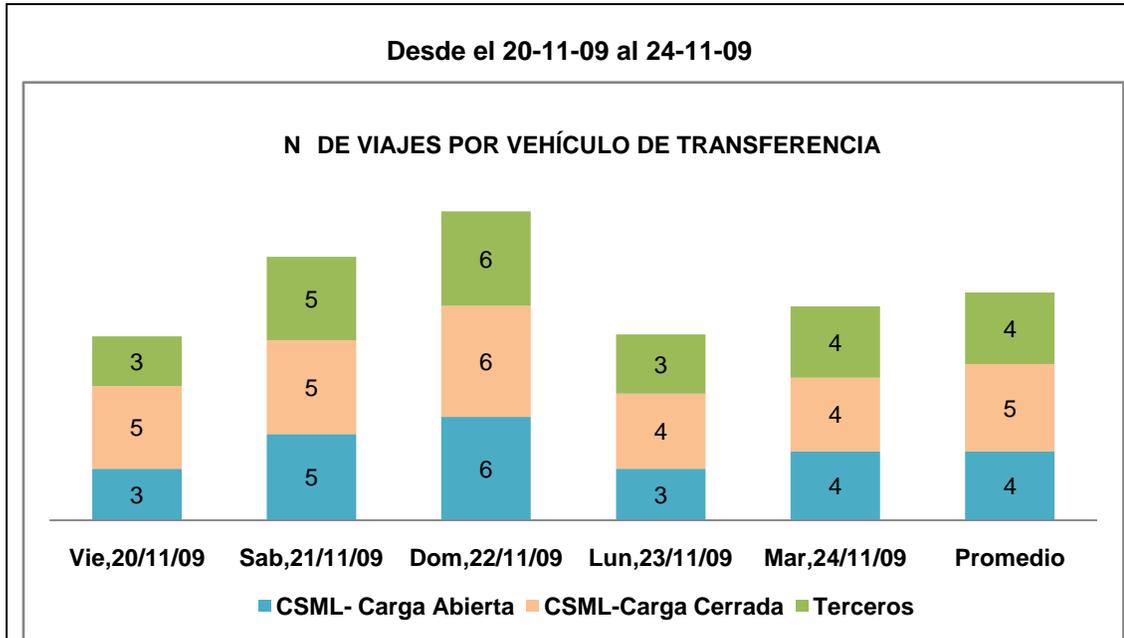
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10

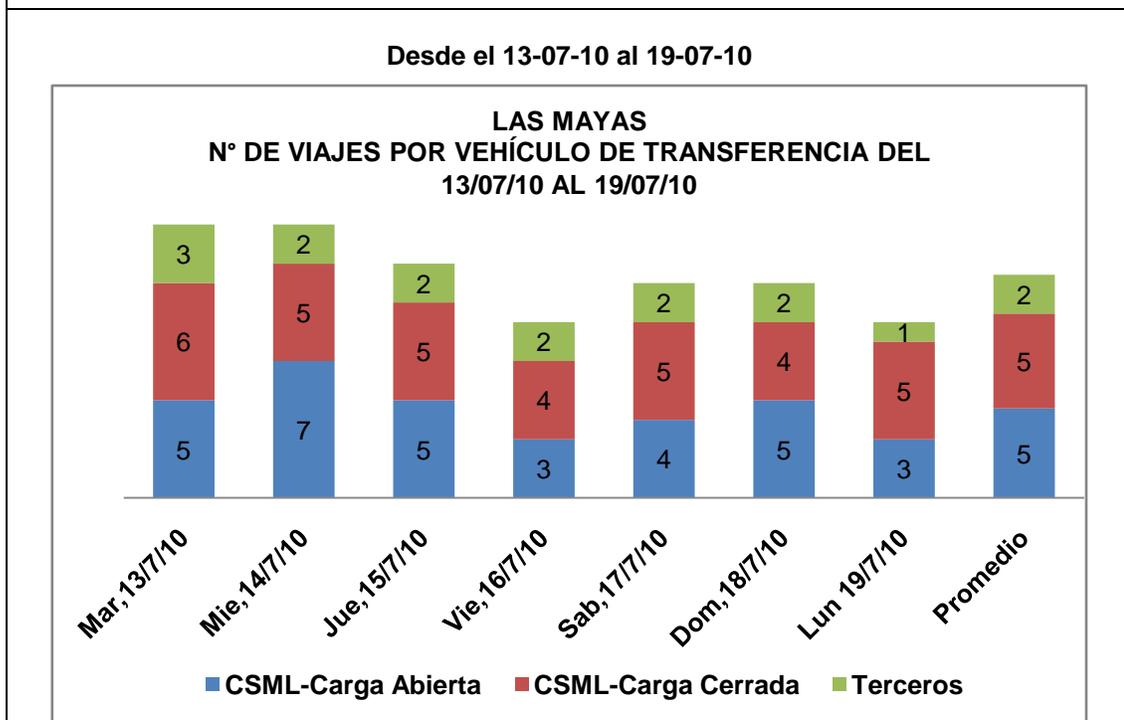


Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 19: Cantidad de Viajes por Vehículo de Transferencia por Operadora**

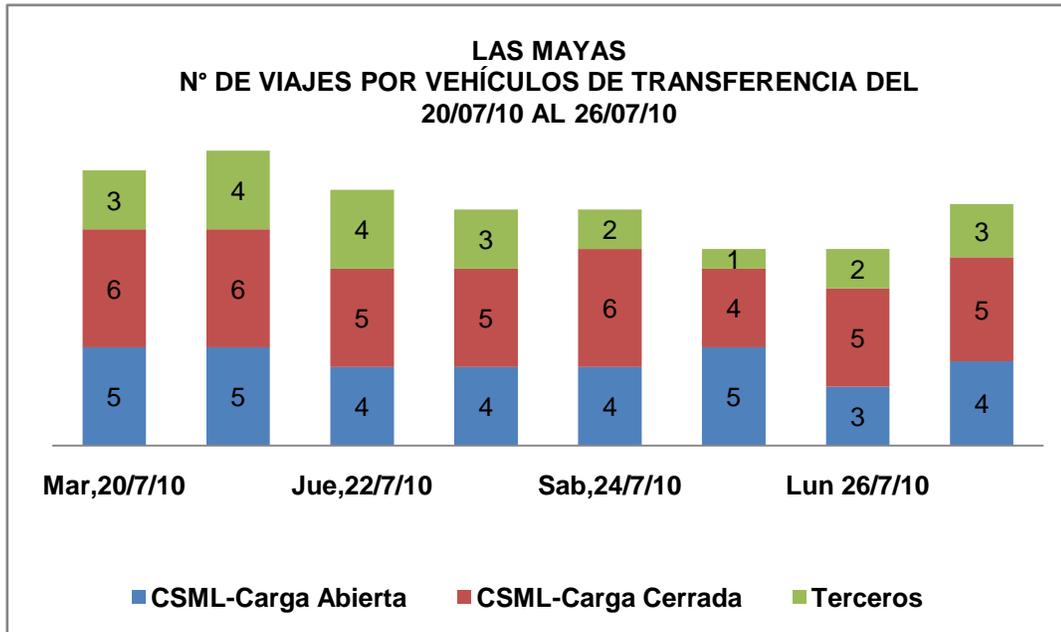


Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



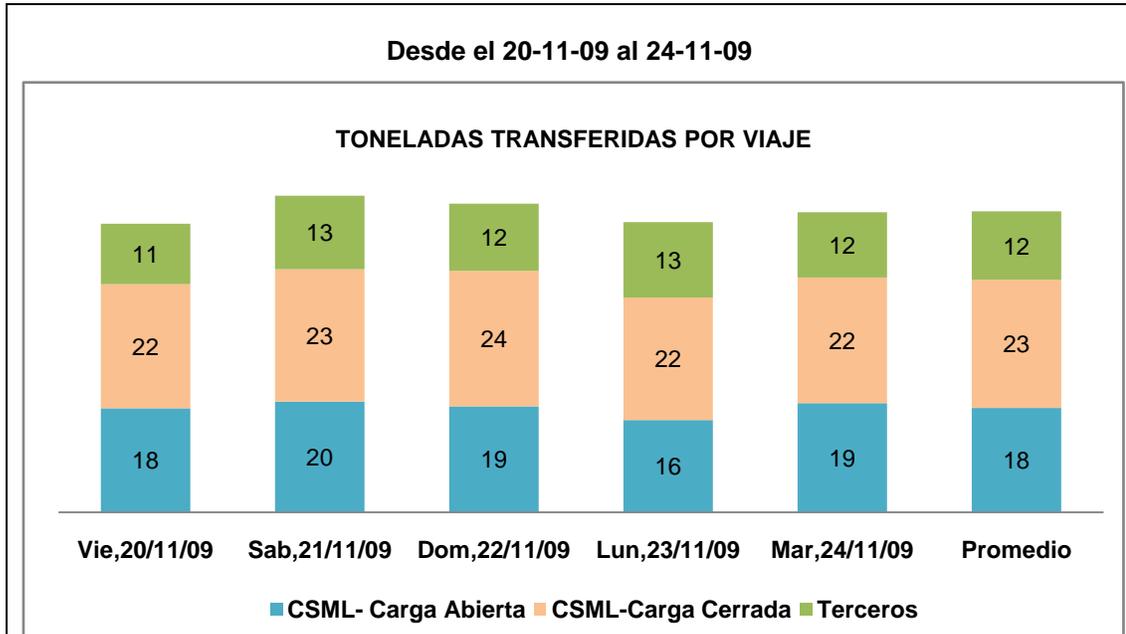
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10

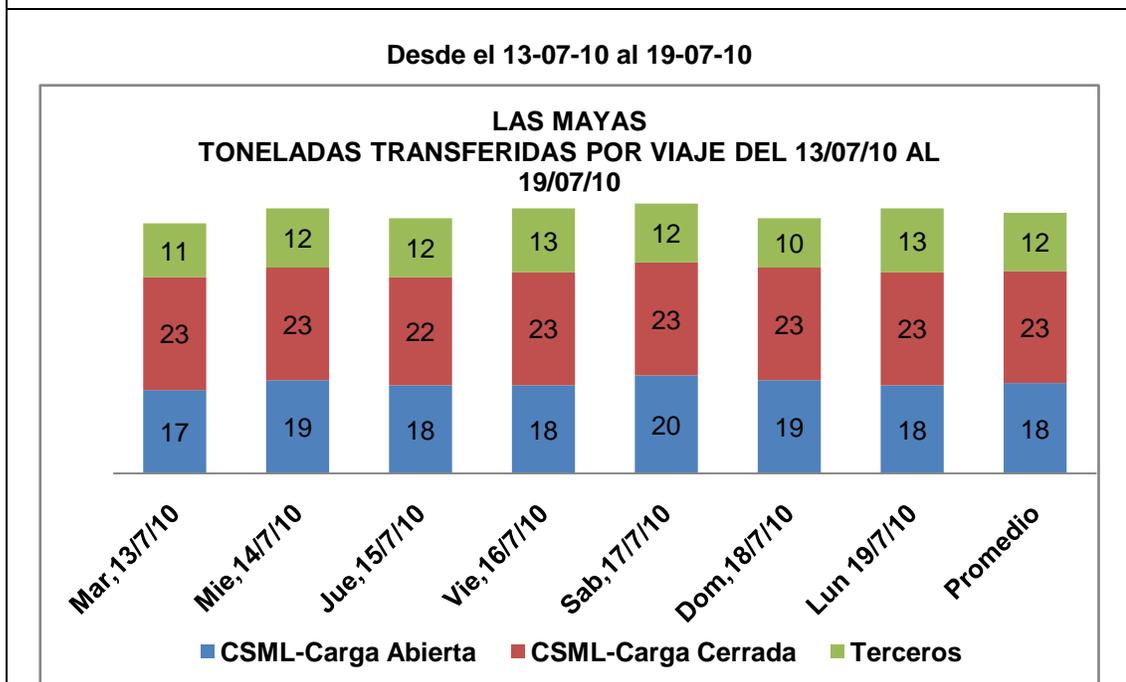


Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 20: Toneladas Transferidas por Viaje**

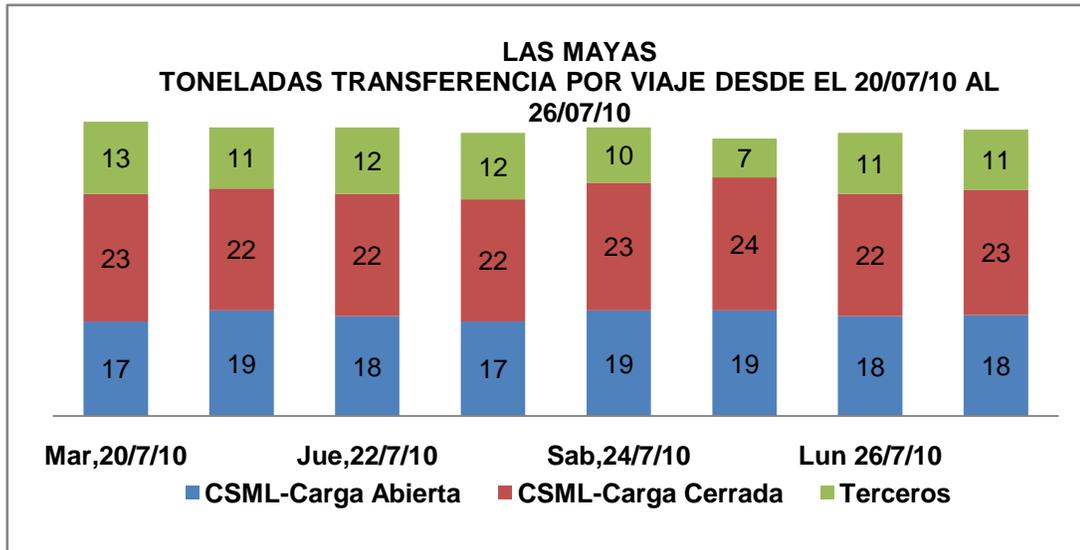


Fuente: Elaboración Propia



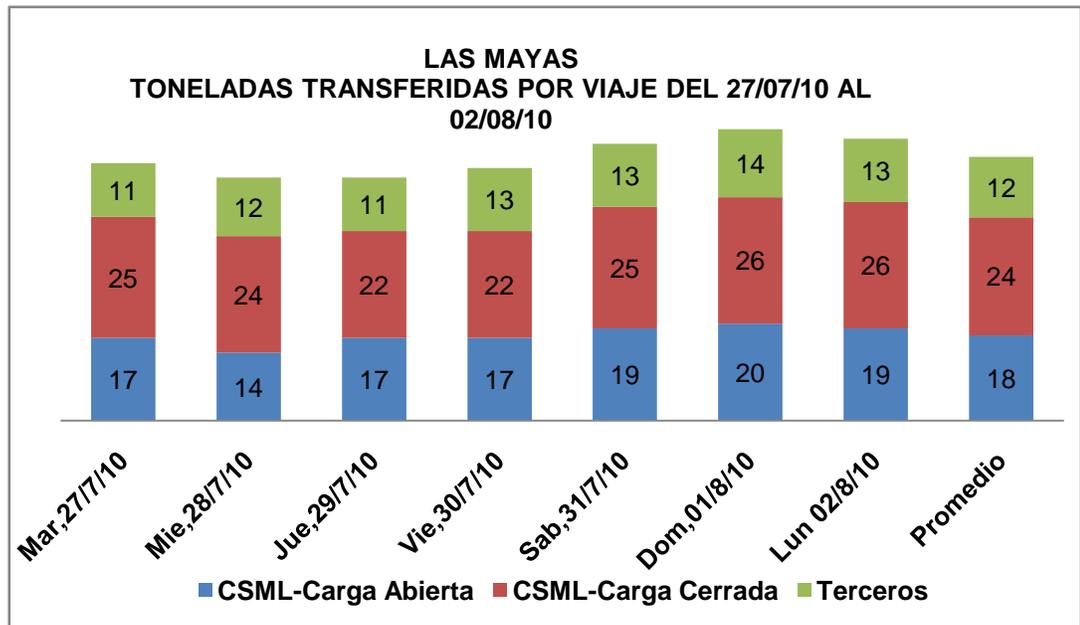
Fuente: Elaboración Propia

Desde el 20-07-10 al 26-07-10



Fuente: Elaboración Propia

Desde el 27-07-10 al 02-08-10



Fuente: Elaboración Propia