

Plan de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos

04 de Agosto del 2016

Contenido del Manual

PRIMERA PARTE: GENERALIDADES

Contexto: Situación actual de la recolección y el transporte de los RSM en RD.

Recolección y Transporte/ Transferencia: Conceptos fundamentales

SEGUNDA PARTE: PLANIFICACIÓN

Plan de recolección

Plan de transporte

TERCERA PARTE: OPERACIÓN

Objetivo del Manual

- **Proveer un documento que abarque los criterios básicos para el establecimiento de un sistema de recolección y transporte adecuado que permita a los municipios cumplir los siguientes aspectos:**
 - Evaluar la situación actual del servicio de recolección y transporte y analizar los problemas a resolver.
 - Formular un plan de mejora para la práctica del servicio de recolección y transporte.

¿Cuál es la problemática de la recolección y el transporte de los residuos sólidos en la República Dominicana?

- No se ha logrado establecer un sistema eficiente, ya que el servicio no obedece a un estudio ni una planificación detallada de todos los elementos que intervienen en el sistema.
- Se entiende que la finalidad es que la basura que se genera no esté a la vista del ciudadano, sin importar cómo y cuándo se retira.

Generalidades

Generalidades

Parte I

Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos

La etapa de recolección y transporte abarca dos procesos, claramente diferenciados:

- **Recolección:** que es la actividad consistente en recoger los residuos dispuestos en los sitios indicados y su carga en los vehículos recolectores.
- **Transporte:** que es la actividad de llevar los residuos a su destino final, una vez han sido recolectados. Comprende el traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en el manejo integral (centro de acopio, ET, planta de recuperación de materiales, planta de tratamiento, SDF).

Tipos de Recolección

En términos generales, por el modo de operación, la recolección puede ser:

Manual

Mecanica

Teniendo en cuenta otros criterios:

- **General:** donde los residuos se recogen mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación y sin discriminar los distintos tipos.
- **Selectiva o Diferenciada:** donde los residuos se recogen separadamente, según su tipo, características y propiedades; en función de su posterior tratamiento y valoración.
 - Se fundamenta en que los generadores son los que realizan la selección de los productos recuperables, colocándolos en recipientes independientes.
 - Requiere un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana.
 - Funciona con mayor éxito en los países desarrollados.

Tipos de Sistemas de Recolección

- **Recolección puerta a puerta**
- **Recolección punto a punto** (contenedores)
- **Recolección neumática:** Usa un sistema de conducciones neumáticas subterráneas donde se transporta la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento.

Vs

- **Recolección por medio de vehículos:** Se realiza usando vehículos, algunos especialmente preparados al efecto, como los camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar.
- **Recogida informal:** Realizada por recolectores individuales (buzos).

Recolección de Residuos Urbanos

El servicio de recolección urbana debe considerar:

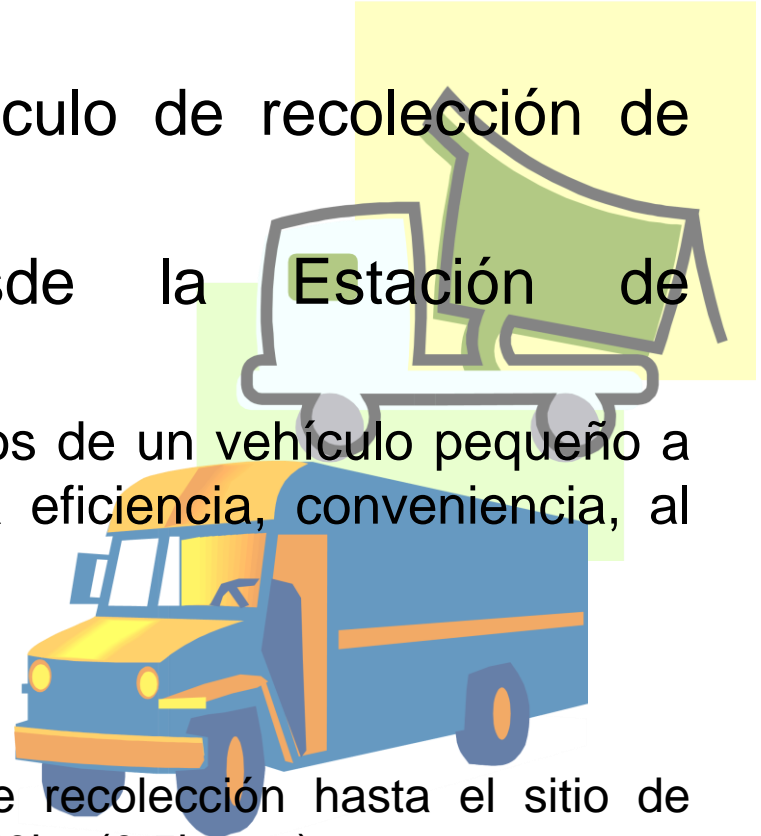
- **Recolección Municipal** (o convencional): consiste en la recolección de los residuos sólidos de residencias, establecimientos comerciales e instituciones, cuyo volumen no sobrepase el previsto en la correspondiente legislación municipal.
- **Recolección** de mercados, playas, calles y demás sitios públicos.
- **Recolección especial:** contempla los residuos no recogidos por la recolección regular, tales como escombros, animales muertos y poda de jardines y árboles. Puede ser regular o programada para donde y cuando hubiere residuos que deban ser removidos;

Recolección de Residuos Urbanos

- **Recolección selectiva:** Tiene por objeto recoger los residuos separados en su punto de origen. Esta modalidad de recolección está vinculada al reciclaje.
- **Recolección de residuos de servicios de salud,** en lo cual incluyen hospitales, ambulatorios, puestos de salud, laboratorios, farmacias, clínicas veterinarias, etc. → Este tipo de Recolección no debe incluirse en la recolección municipal de los Residuos Sólidos.

Tipos de transporte

1. Transporte directo por el vehículo de recolección de residuos.
2. Transporte secundario, desde la Estación de Transferencia
 - Trasladar los residuos recolectados de un vehículo pequeño a uno mas grande para mejorar la eficiencia, conveniencia, al igual que las razones económicas.
 - Aplicable, en casos,
 - Si la distancia desde el área de recolección hasta el sitio de disposición final es muy lejos: 30-50km(0.5horas)
 - Si la Cantidad de residuos [ton/ día] es mayor, como la utilizada por los vehículos de transporte secundario



Estaciones de transferencia

Una Estación de Transferencia de Residuos Sólidos (ETRS): es el conjunto de equipos e instalaciones en donde se hace el transbordo de basura de un vehículo recolector a otro con mucho mayor capacidad de carga, el cual transportará dichos residuos hasta su destino correspondiente.



Katmandu, Nepal



Jakarta, Indonesia



Queretaro, Mexico



Santo Domingo, ADN



Tipo de estaciones de transferencia

Tipo	Características
Estación de Vertido Directo	Los residuos son vertidos directamente desde los vehículos de recolección a el remolque de transferencia en espera.
Estación de Fosa o Plataforma Sin Compactación	Los residuos son vertidos en una fosa o en una plataforma y luego cargados al remolque utilizando equipos para el manejo de residuos.
Estación de Tolva de Compactación	Los residuos son descargados del camión de recolección, a través una tolva y luego cargados a un camión cerrado mediante un compactador.
Estación de una Caja Compactadora	Los residuos son descargados del vehiculo de recolección a una caja compactadora, y luego cargada a un camión cerrado a través de un compactador

Fuente: W. Pferdehirt, Universidad de Wisconsin–Madison Centro de Educación de Residuos Solid Peligrosos, 1994

Impactos ambientales de las ET

1. Malos olores
2. Ruido
3. Vectores
4. Polvo (Material Particulado)
5. Lixiviados
6. Riesgo de Incendios



Santo Domingo, ADN

Planificación

Parte II

Evaluación del Sistema Actual de recolección y transporte

Condiciones a confirmar en el área de recolección 1/4

El sistema actual de recolección y transporte debe ser revisado antes de efectuar una planificación.

Deberán tomarse en cuenta:

- Número de habitantes y hogares
- Condiciones de las vías y verificación de puntos claves:
 - Calles por las que el vehículo de recolección no puede pasar (debido a caminos estrechos, cableado eléctrico, etc.)
 - Calles y Avenidas de una vía
 - Calles y Avenidas con alto flujo de tránsito (horas pico de tráfico)
 - Calles y Avenidas que cambian de dirección de tráfico
 - Calles y Avenidas con grades pendientes (punto mayor y menor)
 - Ubicación de grandes generadores
 - Identificación de áreas verdes
 - Ubicación del sector más cercano al centro de operaciones
 - Ubicación del sector más cercano al Relleno Sanitario/vertedero.

Condiciones a confirmar en el área de recolección 2/4

Además, deberán realizarse:

- **Estudio de Tiempo y Movimiento**

Consiste en monitorear directamente en terreno los tiempos de las rutas a optimizar. Esta información permitirá efectuar el diagnóstico de los recorridos actuales de recolección y generar la información necesaria para la posterior optimización.

Con este estudio se diagnostica si la frecuencia de recolección es la adecuada, a través de una comparación entre el valor obtenido para el indicador toneladas recolectadas/ tiempo recolección (Ton / hora) para las rutas en estudio, con el valor óptimo que se indica en el cuadro siguiente:

Tipo de recolección (Zona urbana)	Rango aceptable	Valor Optimo
Método puerta a puerta, o mixto, 3 ayudantes.	2.3 a 2.6 ton/hora	2.45 ton/hora
Método de punto a punto, (contenedores), 3 ayudantes,	2.8 a 3.2 ton/hora	3.0 ton/hora

Condiciones a confirmar en el área de recolección 3/4

- **Estudio de la capacidad de almacenamiento**

La forma como se almacenan los residuos sólidos está determinada por:

- la cantidad;
- la composición;
- el transporte (tipo de recolección, frecuencia).

Es necesario examinar la capacidad de almacenamiento de la siguiente manera:

- Chequear la condición de los contenedores de residuos ubicados en las calles por la continuidad de 15 días a la misma hora del día.
- Condición de los contenedores: Llenos, desbordado, no llenos (→ x% ocupado), vacío, dañado.

Los tipos de Almacenamiento son:

Volumen de Residuos	Tipos de almacenamiento
Pequeño Volumen	Zafacones en las aceras Contenedores de plástico, metal, etc. Contenedores basculantes Tambores Bolsas plásticas Cobro de
Gran Volumen	Contenedor

Condiciones a confirmar en el área de recolección 4/4

- **Análisis de los Registros de recolección de residuos**

Será necesario verificar cualquier historial disponible sobre el sistema de recolección vigente. Los puntos principales a registrar serán:

- Número de viajes por vehículo de recolección
- Persona encargada
- Horas laborables
- Número y ubicación de los contenedores (si los hay).

Cantidad de Residuos Sólidos a ser recolectados

¿Qué abarcan los Residuos Sólidos Municipales?

Se refieren a los residuos sólidos generados en:

- Hogares
- Comercios
- Negocios
- Instituciones
- Barrido de espacios públicos y calles



Estimación de la cantidad de residuos

- **La Generación total de residuos sólidos en el municipio debe considerar:**
 - Población
 - Tasa de generación/producción per cápita (PPC)
 - Residuos generados en instituciones, comercios e industrias

Ejemplo de cálculo de generación de residuos

Antecedentes

P: Población = 125,000 habitantes

P.P.C.= 0.90 kg/hab./día

CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN

Producción diaria = PPC * Población

$$= 0.90 * 125,000 = 112,500 \text{ kg/día} = 112.5 \text{ ton/día}$$

1 tonelada = 1,000 kg

Producción año = (PPC * Población * 365) / 1000

$$= (0.90 * 125,000 * 365) / 1000 = 41,063 \text{ ton/año}$$

Producción mes = Producción año / 12 = 41,063 / 12 = 3,422 ton/mes

Producción semana = Producción día x 7 = 112.5 x 7 = 787.5 ton/semana

Cantidad de Residuos a ser recolectados

$$V_c = \sum_i (r_i \times V_{gi})$$

Donde:

V_c = Cantidad de residuos a ser recolectados (Ton/día)

r_i = Cobertura de la Recolección (%)

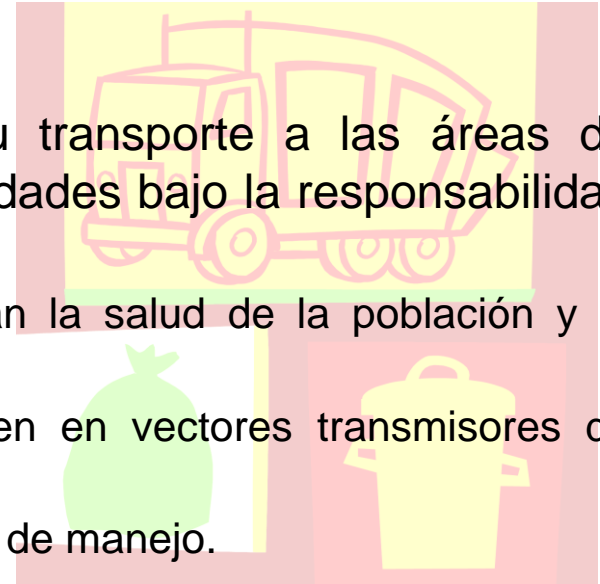
V_{gi} = Generación de residuos (Ton/día)

i = Tipo de generador de residuos (población, negocios, comercios, instituciones).

Plan de Recolección y Transporte

Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos 1/3

- La recolección de los residuos sólidos y su transporte a las áreas de tratamiento o destino final, es una de las actividades bajo la responsabilidad de las alcaldías de mayor importancia, porque:
 - Los residuos acumulados en las calles afectan la salud de la población y la calidad ambiental.
 - Si no se recolectan los residuos se convierten en vectores transmisores de enfermedades.
 - Sus costos son los más altos de todo el sistema de manejo.
- Un sistema de recolección, debe tomar en cuenta las características de cada municipio: condiciones geográficas, demográficas, económicas y su estructura vial, entre otras.
- Establecer un sistema de recolección requiere de un estudio detallado y exhaustivo que garantice que el servicio se realizará de manera eficiente y que no entorpecerá el desarrollo de otras actividades cotidianas tanto de la alcaldía como de la población servida.



Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos 3/3

La Formulación de un plan de recolección y transporte, debe abarcar los siguientes aspectos:

- Almacenamiento y entrega adecuados
- Equipamiento para el transporte de los residuos.
- Rutas de recolección, frecuencia y horarios.
- Aplicabilidad de una estación de transferencia.
- Aplicabilidad de la separación de residuos en el punto de generación.

Definición de los objetivos del plan y características del servicio para cada componente

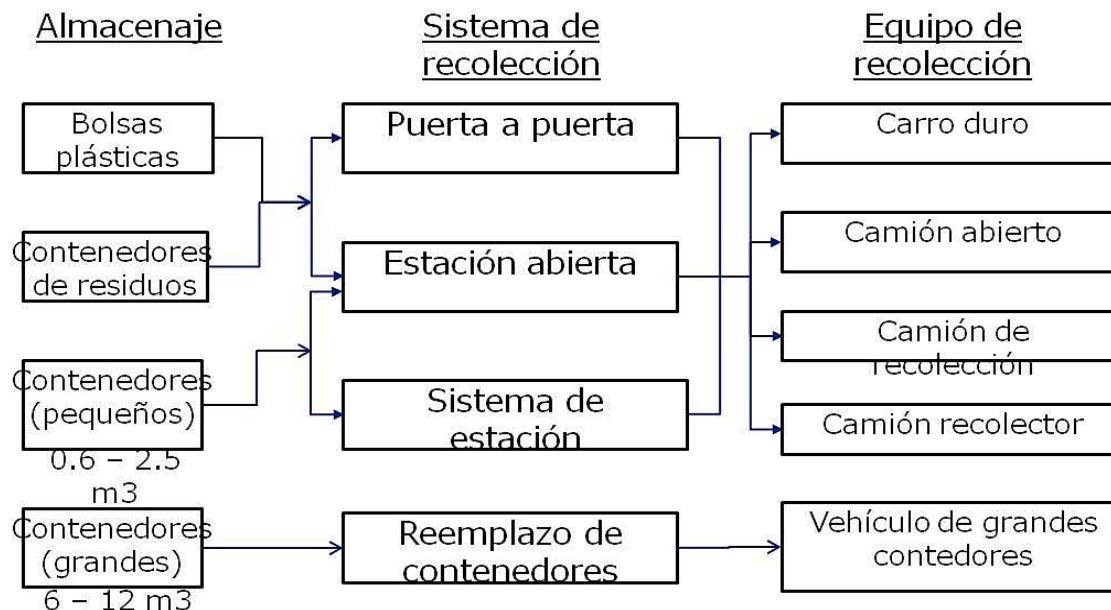
El plan de recolección y transporte de residuos sólidos debe tener los siguientes componentes:

- Almacenamiento temporal y entrega
- Sistema de recolección
- Sistema de transporte
- Sistema de manejo de información o base de datos
- Plan de operación y mantenimiento de los vehículos de recolección

Almacenamiento temporal y entrega de los residuos 1/2

Los sistemas de almacenamiento temporal determinan el sistema de carga y recolección de residuos y viceversa, por lo que ambos están estrechamente relacionados.

Se debe considerar un sistema eficaz para el almacenamiento de residuos, tomando en cuenta las condiciones locales como: sistemas existentes y/o propuestos para la recolección, tipos de residuos, densidad de la población, condiciones habitacionales, cultura de la gente, etc.



Almacenamiento temporal y entrega de los residuos 2/2

- Capacidad necesaria para el uso de contenedores

Los sistemas de almacenamiento temporal deberán permitir su fácil limpieza y acceso.

Pueden utilizarse:

- Contenedores Móviles
- Contenedores Fijos

Sistema de Recolección

- Para la planificación de la recolección, es necesario considerar muchos requerimientos técnicos.
- El sistema de recolección de residuos sólidos se debe preparar de forma eficiente y sanitaria, incluyendo:
 - Frecuencia de recolección
 - Días/horas de recolección
 - Rutas de recolección
 - Métodos de recolección
 - Equipos
 - La fluctuación estacional y semanal en la generación de los residuos.

Tipos de Equipos de recolección

Los principales medios para transportar residuos sólidos son los vehículos de motor.

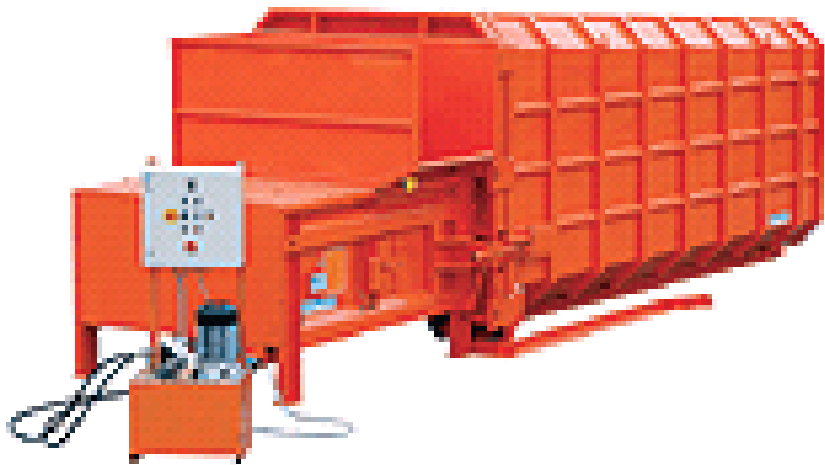
Algunos tipos de equipos para la recolección de residuos sólidos son:

- Carretas de tracción animal.
- Camiones planos o de cama fija.
- Camiones volteo (grandes y pequeños).
- Camiones compactadores con brazo mecánico de carga frontal, lateral o trasera.
- Vehículos especiales (por ejemplo tractor con su carreta).
- Volquetas (estaciones de transferencia)









Sistema de carga de Residuos

- Carga Trasera (manual – alza contenedor)
- Carga Lateral (alza-contenedor)
- Carga frontal (alza-contenedor)
- Brazo hidráulico

Carga Trasera Manual



Carga Trasera Alza-contenedor



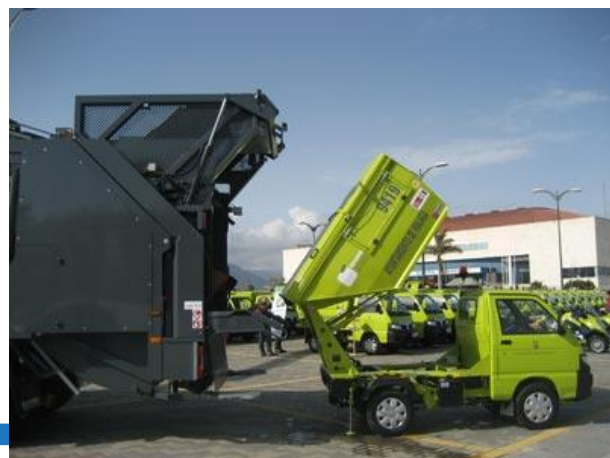
Carga Lateral Alza-contenedor



Carga Frontal Alza-contenedor



Otros tipos de carga



Diseño del Sistema Recolección

El diseño del sistema de recolección tiene que decidir:

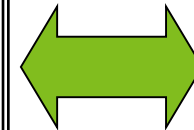
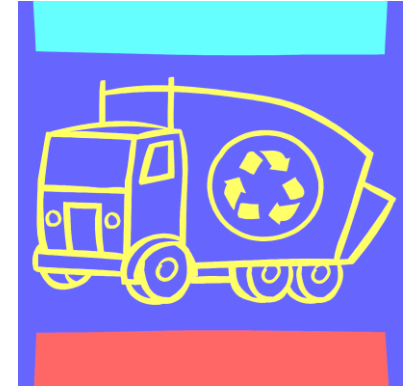
- Almacenamiento
- Tipo de camión
- Frecuencia
- Horario
- Segregación en el origen

En base a:

- Las características de los residuos solidos (generación, comercios, industrias pequeñas)
- Características del municipio (pendientes, vías y condiciones de transito, etc.)
- Características del lugar de descarga (Estación de transferencia o instalación de disposición final)
- Infraestructuras para el tratamiento intermedio
- Recursos humanos y económicos

Consideraciones técnicas en el diseño de rutas de recolección

- Número y tipo de equipo seleccionado
- Tamaño de la tripulación
- Frecuencia de recolección
- Distancia entre paradas y estaciones
- Distancia al E.T o Disposición final
- Maniobrabilidad de los contenedores
- Topografía del terreno
- Tráfico en la ruta
- Condiciones de los caminos



CALIDAD

Frecuencia de Recolección

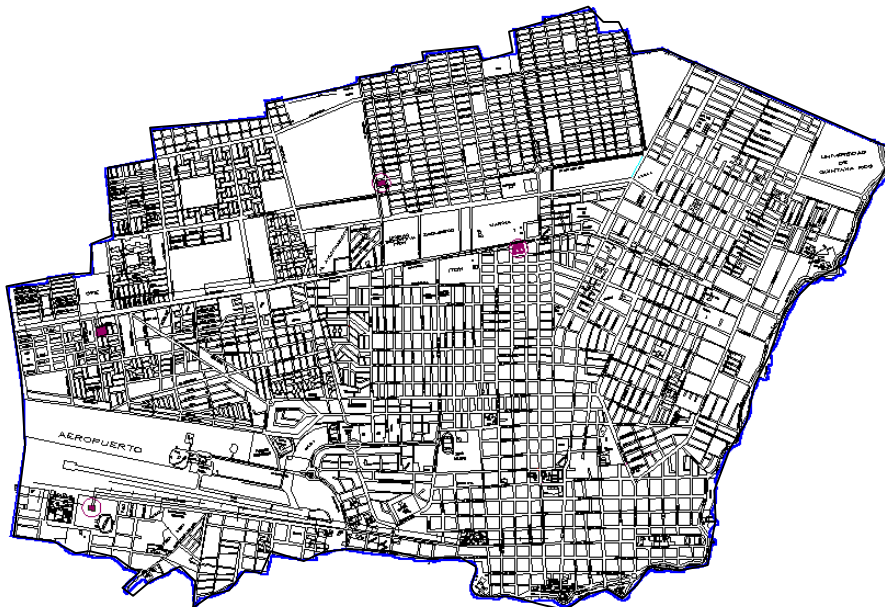
- Se define como el número de veces que se recolectan los residuos en un periodo de una semana.
- La frecuencia depende de:
 - Tipo de residuos (descomposición de los residuos, aparición larva de la mosca).
 - Combinación de la generación de residuos y capacidad de almacenamiento.
 - Recursos económicos, humanos y físicos.

No necesariamente una alta frecuencia significa un servicio de calidad

Cálculo Tonelaje Diario a Recolectar

El total de toneladas a recolectar diariamente depende de la frecuencia de recolección, la que establece los días de acumulación de los residuos en las viviendas.

Frecuencia diaria: La recolección se efectúa todos los días de la semana, por lo tanto cada día se recolecta la producción diaria, menos el día Lunes que se debe recolectar lo que se genera en dos días, como se muestra en la figura siguiente.



Tonelaje Diario

Frecuencia Diaria (Lunes a Sábado)

Días de acumulación normal 1

Días de acumulación máxima 2

ton/día normal = $\frac{(\text{ton/semana})}{7} \times \text{Días de acumulación normal}$

ton/sem = 787.5

ton/día normal = 112.5 ton/día

ton/ día pico = $\frac{(\text{ton/semana})}{7} * \text{Días de acumulación máxima}$

ton/día pico = 225 ton/día

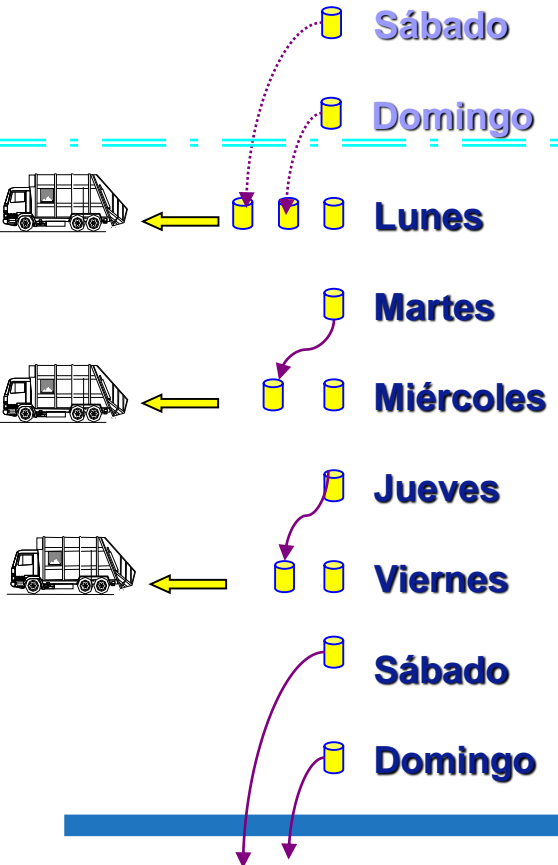
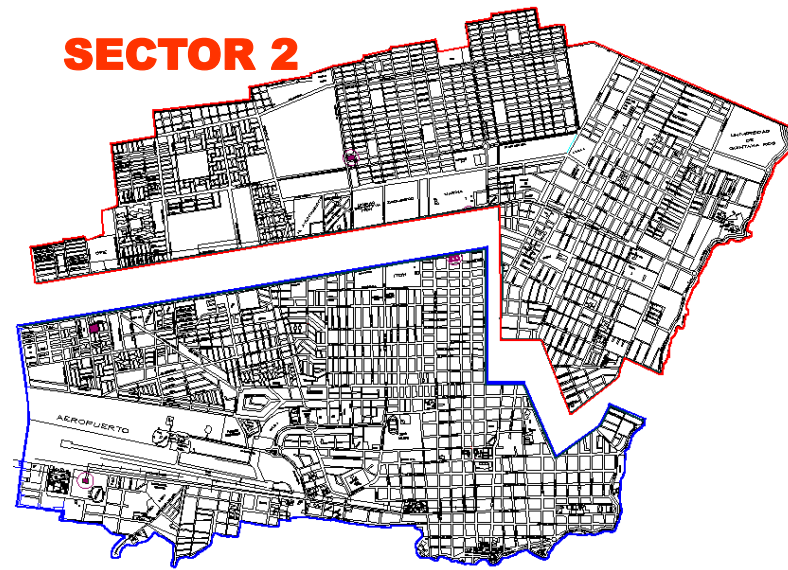
Frecuencia Tres veces por Semana: La recolección de los residuos se realiza tres días a la semana, por lo tanto los desechos son almacenados por más de un día en la vivienda.

La recolección se realiza considerando dos sectores de atención

Sector 1 Atención : Lunes - Miércoles – Viernes

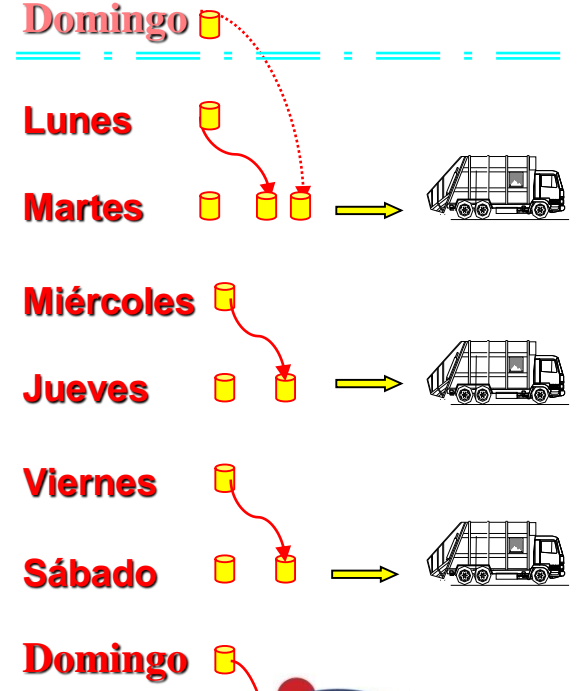
Sector 2 Atención : Martes – Jueves – Sábado

Entonces la ciudad la dividimos en dos sectores



SECTOR 1

SECTOR 2



Tonelaje de Diseño

Frecuencia Tres veces por Semana

Días de acumulación normal	2
Días de acumulación máxima	3
Número de Sectores	2
Tonelaje semanal por sector	Tonelaje semana / #Sectores

$$\text{Tonelaje por sector} = 787.5 / 2 = 393.8 \text{ ton/sem}$$

$$\text{Ton/día Normal} = 393.8 * 2 / 7 = 112.5 \text{ ton/día}$$

$$\text{Ton/día pico} = 393.8 * 3 / 7 = 168.8 \text{ ton/día}$$

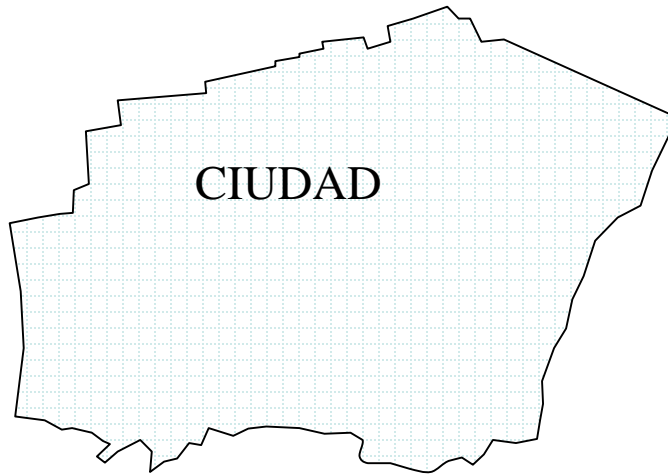
Toneladas de residuos a recolectar en función de la frecuencia de atención

Frecuencia	Sector	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	Total Sector	Total
Diaria		225,00	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	787,50	788
3 veces por semana	1	168,75		112,50		112,50		393,75	788
	2		168,75		112,50		112,50	393,75	
2 veces por semana	1	150,00			112,50			262,50	788
	2		150,00			112,50		262,50	
	3			150,00			112,50	262,50	

Número diario de camiones operativos en función de la frecuencia de atención, suponiendo camiones de 10 toneladas

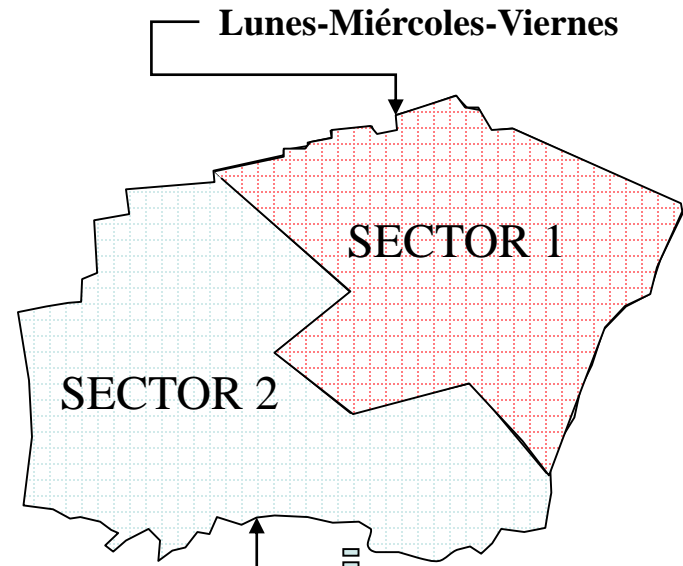
Frecuencia	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
Diaria	23	12	12	12	12	12
3 veces por semana	17	17	12	12	12	12
2 veces por semana	15	15	12	12	12	12

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS



FRECUENCIA

3 veces por semana

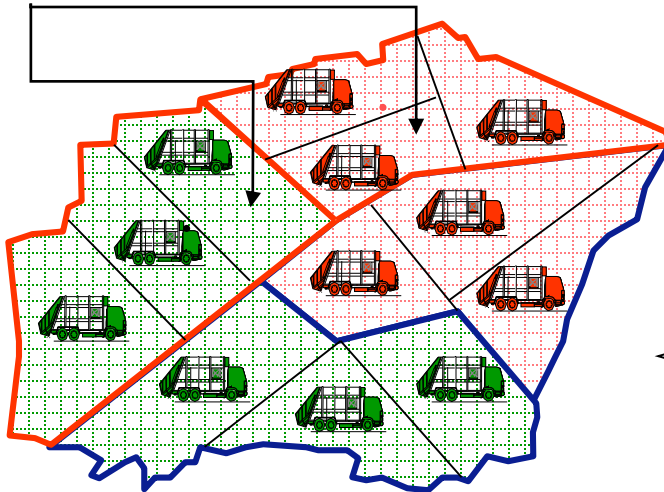


Martes-Jueves-Sábado

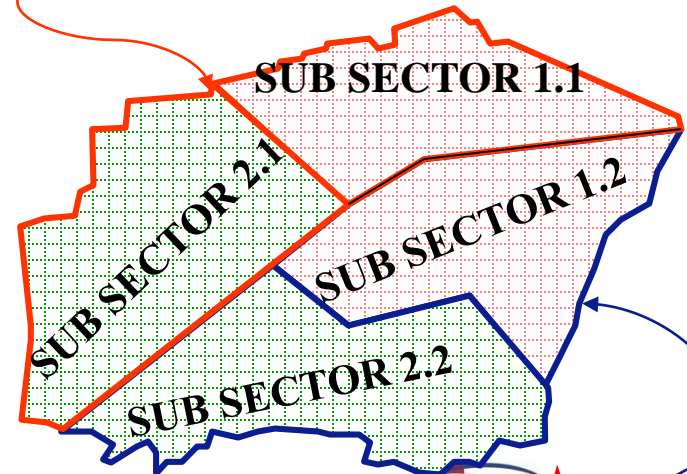
JORNADA

2 jornada/día

RUTAS



DIURNO

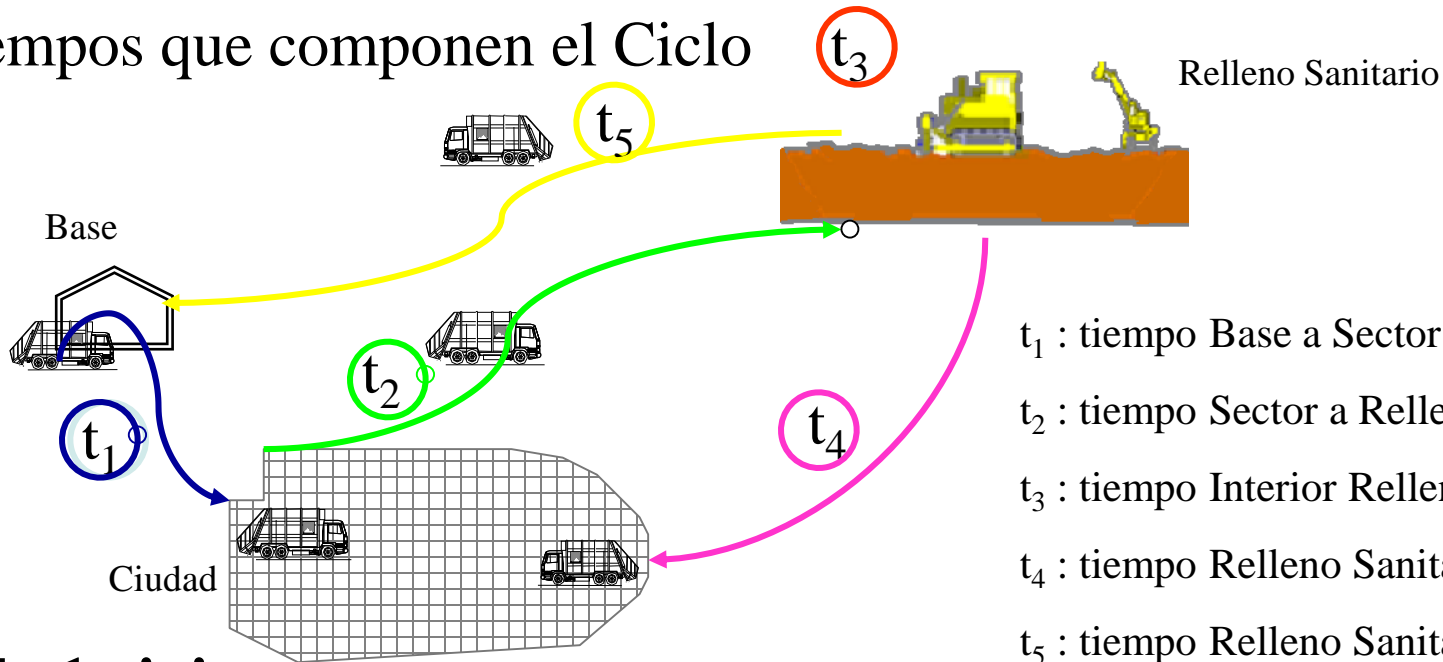


NOCTURNO

Diseño del Servicio

Cálculo del Número de Camiones

Tiempos que componen el Ciclo



- t_1 : tiempo Base a Sector Recolección
- t_2 : tiempo Sector a Relleno Sanitario
- t_3 : tiempo Interior Relleno
- t_4 : tiempo Relleno Sanitario Sector
- t_5 : tiempo Relleno Sanitario Base
- t_R : tiempo de recolección

Ciclo 1 viaje

$$\text{Tiempo Total} = t_1 + t_R + t_2 + t_3 + t_5$$

Ciclo 2 viaje

$$\text{Tiempo Total} = t_1 + t_R + t_2 + t_3 + t_4 + t_R + t_2 + t_3 + t_5$$

Tiempo de Ciclo debe ser igual o menor a la duración de la jornada de trabajo

DIAGRAMACIÓN

La diagramación consiste en desarrollar la ruta de recolección de modo que cada vehículo pueda llevar a cabo el servicio en el menor tiempo y recorrido.

Antecedentes necesarios

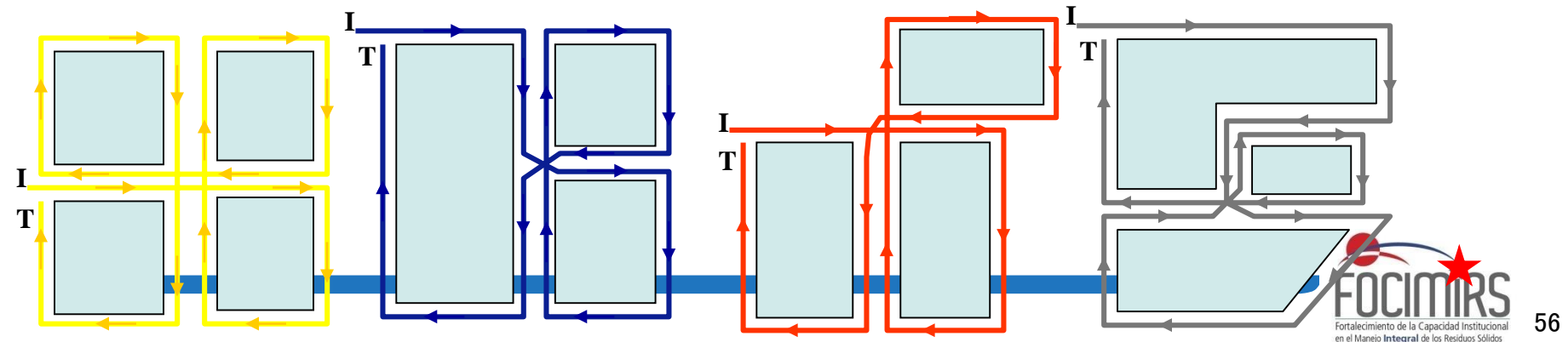
- Emplazamiento Base
- Sitio de disposición final
- Sentido de circulación
- Hora de mayor flujo de tránsito y situación de congestión
- Topografía
- Vías servibles y no servibles
- Tipo de trazado de ruta

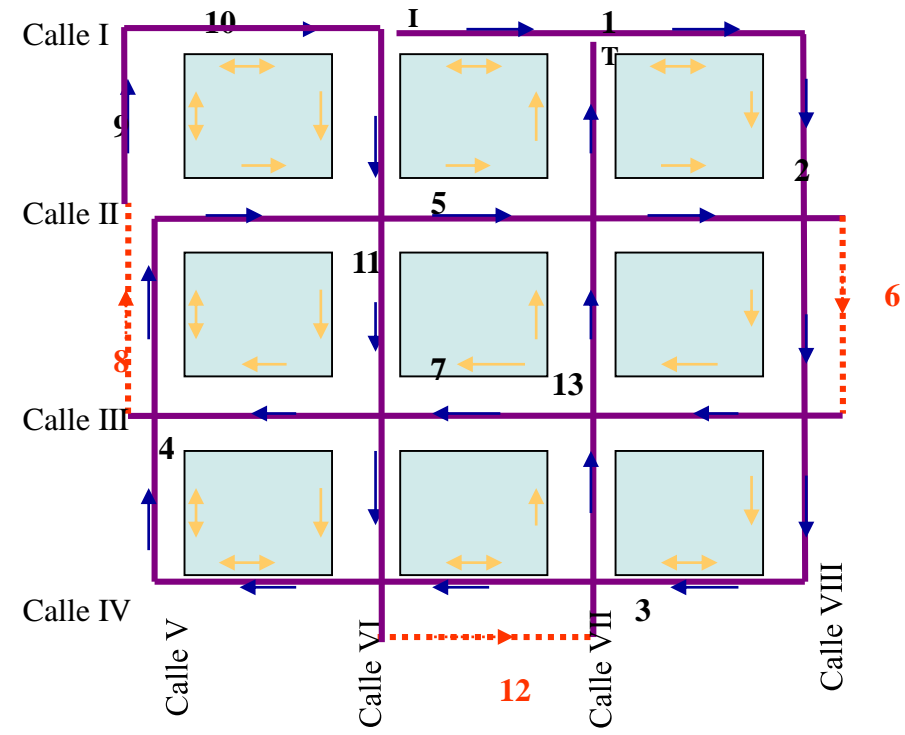
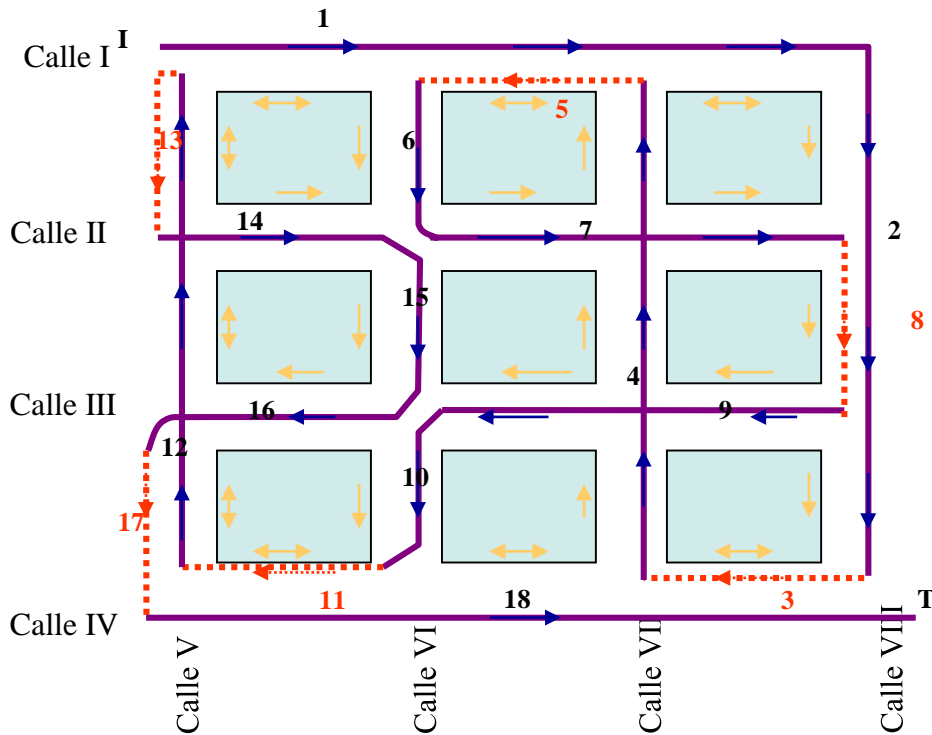
Peine: Recolección de ambos lados de las vías a la misma hora, se recorre solamente una vez por vía. Se recomienda para zonas de baja densidad de población, y por lo mismo extensas.

Doble Peine: Recolección de un lado de las vías; se recorre por lo menos dos veces por cada vía. Se recomienda para zonas de alta densidad de población y principalmente en zonas comerciales.

REGLAS COMUNES DE DIAGRAMACIÓN

- a) Debe evitar duplicaciones, repeticiones y movimientos innecesarios
- b) Debe respetar las disposiciones de tránsito
- c) Debe minimizar el número de vueltas izquierda y redondas, con el propósito de evitar pérdidas de tiempo al cargar, reducir peligros a la tripulación y minimizar la obstaculización del tráfico
- d) Las rutas con mucho tráfico no deben recorrerse en la hora de mayor tránsito
- e) Dentro de lo posible las rutas deben iniciarse en los puntos más cercanos a la base, y conforme avanza el día, ir acercándose al lugar de disposición final con el propósito de disminuir el tiempo de acarreo.
- f) Las partes más elevadas deben recorrerse al inicio de la ruta
- g) Dentro de lo posible las vías empinadas deben recorrerse cuesta abajo, realizando la recolección a ambos lados de las vías, con el fin de aumentar la seguridad de trabajo, acelerar la recolección, minimizar el desgaste de equipos y reducir el consumo de combustible y aceite.
- h) Cuando se usa el trazado Peine generalmente es preferible desarrollar las rutas con recorridos largos y rectos antes que dar vueltas a la derecha.
- i) Cuando el trazado es de Doble Peine es preferible desarrollar las rutas con muchas vueltas en el sentido del reloj, alrededor de manzanas, como se muestra en la figura.





Simbología

- Recorrido en servicio →
- Recorrido en tránsito →
- Dirección del tráfico ↔ →

	Esquema Original	Esquema Mejorado
Recorrido estimado	3 km	2.7 km
Recorrido en transporte	0.6	0.3
# vueltas derecha	9	9
# vueltas izquierda	7	2
#vueltas redondas	1	0

VERIFICACIÓN, IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE RUTAS

- a) Cuantificar la longitud del recorrido por kilómetros de cada ruta
- b) Constatar la vialidad (sentidos de circulación)
- c) Comprobar la transitividad de las calles en cualquier época del año
- d) Notificar si dentro de la ruta propuesta existen manzanas deshabitadas y consecuentemente no necesitan servicio de limpieza
- e) Tomar nota de los problemas de circulación, ocasionados por calles angostas, obstrucción por vehículos estacionados, calles con fuerte pendiente, etc.
- f) Describir la ruta de recolección ya verificada para la zona.

INDICADORES

Los indicadores constituyen una excelente herramienta de evaluación del servicio, a través del manejo constante de ellos se puede:

- Mejorar la administración del servicio
- Monitorear y controlar las actividades
- Comparar entre actividades similares (rutas, sectores, etc.)

Los indicadores resultan de relacionar cantidades prefijadas (información base) que se obtiene del monitoreo constante de la actividad.

Variables posibles de monitorear:

- Cantidad de ayudantes efectivos al mes
- Cantidad de residuos recolectados al mes
- Cantidad de viajes realizados al mes
- Cantidad de horas trabajadas al mes
- Cantidad de horas de recolección al mes
- Cantidad de horas pagadas conductor mes
- Cantidad de horas pagadas recolector mes
- Cantidad total de horas pagadas al mes
- Días efectivos de trabajo mes
- Longitud recorrida de recolección mes
- Longitud total recorrida mes
- Consumo combustible mes
- Consumo neumáticos mes
- Población urbana servida
- Población urbana total
- Cantidad de vehículos programados

Unidad

- N° Ayud./mes
- Ton/mes
- N° viajes/mes
- Horas trabajadas/mes
- Horas recolección/mes
- Horas pág.. conduc./mes
- Horas pág.. ayud./mes
- Horas pagadas/mes
- Días/mes
- Km recol./mes
- Km total/mes
- Gl/mes
- Unidades neuema./mes
- N° habitantes servidos
- N° habitantes
- N° vehículos programados

Indicadores para una operación óptima

- Toneladas recolectadas vs horas de recolección
- Toneladas versus horas pagadas
 - Toneladas por viaje
 - Toneladas/ayudante/día

Considerando la realidad de la mayoría de municipios, deberían de empezar por:

- Record del trabajo de recolección [viajes, horas, área de recolección]
- Encuesta de la capacidad de los contenedores

Segregación de los residuos en el origen

- La recolección de residuos reciclables o de otros materiales segregados en la fuente pueden requerir el aumento de viajes y equipos de recolección de residuos.
- La introducción de la segregación en la fuente debe ser discutida y decidida considerando:
 - La política de recuperación de materiales
 - La política de reducción de residuos sólidos en el sitio de disposición final
 - Colaboración del sector privado al igual que los segregadores informales (buzos)

Aplicabilidad de la Estación de Transferencia

- **Análisis de costos**
 - Costo inicial: estación de transferencia, vehículos de transporte, otros.
 - Costo de operación y mantenimiento: combustible y consumo del vehículo de recolección, así como del vehículo de transferencia, costos de operación de la E/T incluyendo la mano de obra necesaria, etc.
- **Consideración en el caso de mancomunidad:** el municipio principal en la provincia se puede permitir una distancia larga de transporte.

Mantenimiento de los Vehículos del Sistema Recolección

Existen dos tipos principales de mantenimiento de vehículos:

a)Correctivo: Se realiza para corregir una falla cuando ésta ha sucedido.

b)Preventivo: Se ejecuta mediante un programa diseñado para realizar una serie de operaciones con el objetivo de disminuir el número de fallas.

Mantenimiento de los Vehículos del Sistema Recolección

No siempre es posible predecir el momento en que sucederán las averías durante la operación de los vehículos. Por lo tanto, deben establecerse períodos regulares de inspección como un medio para descubrirlos antes de que ya no sea posible arreglarlos

Los períodos establecidos varían de acuerdo con el número de horas que trabaje el vehículo, el tipo de vehículo y las condiciones de trabajo (polvo, suciedad, atmósferas cargadas de humedad, entre otros). Además, algunas de las partes requieren una inspección más frecuente que otras.

Muchas Gracias!