

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL Y SIN PROYECTO**

#### **2.1 Generación de residuos sólidos municipales y reciclaje**

La ciudad de Chihuahua cuenta con una estación de transferencia con capacidad de 200 toneladas diarias y equipada con unidades de transportación y báscula de pesaje. Dicha estación cubre el 30% de la demanda actual de transferencia de los residuos sólidos y su operación se encuentra concesionada a particulares.

Asimismo, se cuenta con un relleno sanitario que se localiza hacia el sureste de la ciudad de Chihuahua, con una superficie total de 49 hectáreas y 5 millones de toneladas de capacidad, lo que permite estimar una vida útil restante de 11 años y, en su caso, existe disponibilidad de espacio para su ampliación futura.

Su manejo es mediante el denominado método mixto, de zanja y piramidal, con zonas especiales para la disposición de desechos biológico-infecciosos, llantas, animales muertos y residuos del rastro municipal. Cuenta con una caseta de control con equipo computarizado, un taller y dos tractores bulldozer D-8; todo lo cual es operado por 11 empleados municipales.

La entidad gubernamental responsable de prestar el servicio de recolección y traslado de los residuos sólidos municipales es la Dirección General de Servicios Públicos y Ecología, la cual también se encarga de administrar la estación de transferencia y el relleno sanitario. Para realizar esta función la Dirección está integrada por una Dirección General, la Subdirección de Aseo Urbano, el Departamento de Mantenimiento Urbano y el Departamento de Transferencia y Disposición Final.

Durante 1996, en la ciudad de Chihuahua se generaron alrededor de 622 toneladas por día promedio de residuos sólidos, de las cuales 162 son trasladadas directamente al relleno sanitario por los propios generadores<sup>3</sup>, por lo que aproximadamente 460 son recolectadas por las rutas que cubren tanto el municipio como los concesionarios. En el cuadro 2.1 se presentan los indicadores de la generación y recolección mencionados

---

3. Trabajando 6 días por semana.

**Cuadro 2.1** Residuos sólidos municipales generados en la ciudad de Chihuahua (toneladas promedio/día 1996)

Origen de los residuos	Volumen
Recolección municipal por concesionarios	460
Generación y transferencia directa (industrias)	132
Recepción en relleno sanitario	622
Desperdicio en tiraderos clandestinos (0.5%)	3
Volumen total generado	625
Población aproximada en 1996	649,000
Generación de residuos por habitante-día (kgs.)	0.96

Fuente: Dirección General de Servicios Públicos y Ecología, Presidencia Municipal de Chihuahua.

En el Cuadro 2.2 se presenta la clasificación de residuos sólidos que actualmente llegan al relleno.

**Cuadro 2.2** Clasificación de los desechos domiciliarios, comerciales y pequeños industriales generados en la ciudad de Chihuahua.

Concepto	Participación (%)
Cartón	8.2
Papel	9.9
Película de plástico	4.7
Plástico rígido	3.4
Latas de aluminio	3.4
Desperdicio de alimentos	30.7
Orgánico de jardines	7.3
Residuos finos	9.5
Hueso	0.6
Pañal desechable	2.5
Material ferroso	0.5
Textil	1.9
Vidrio de color	3.1
Vidrio transparente	3.3
Otros	10.3

Fuente: Dirección General de Servicios Públicos y Ecología, Presidencia Municipal de Chihuahua.

Actualmente existe un sindicato de pepenadores que asisten al relleno sanitario a recolectar los residuos sólidos reciclables. Este sindicato cuenta con un total de 127 pepenadores afiliados, de los cuales asisten al relleno diariamente alrededor de 100 para llevar a cabo la pepena. La actividad de

los pepenadores además de interferir en la operación de la maquinaria ocasionando pérdidas de tiempo, es un riesgo permanente de accidentes.

Con el proceso actual de pepena se extraen solamente los desechos reciclables que se muestran en el cuadro 2.3. El porcentaje de extracción del relleno sanitario según las autoridades del municipio se estima es del 8%, lo que permite considerar un alto potencial de reciclaje por la industria y de ingresos para los pepenadores de existir la posibilidad de recolección ordenada en las estaciones de transferencia.

**Cuadro 2.3** Desechos reciclables e ingresos diarios promedio del sindicato de pepenadores de la ciudad de Chihuahua, Chih. 1996.

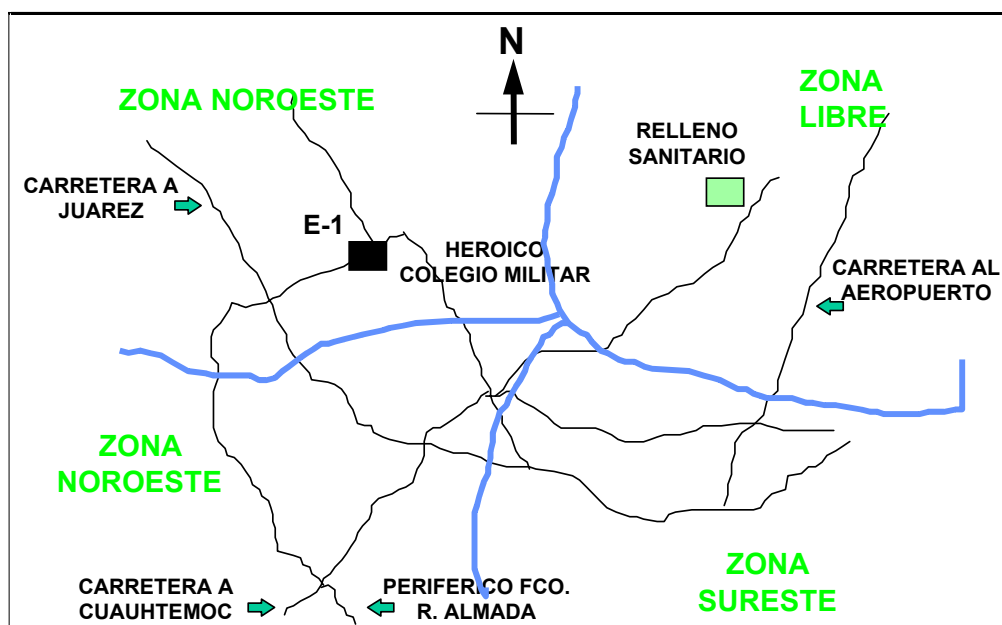
Material	Extracción diaria (Kg)	Precio (\$/Kg)	Ingreso diario (\$)
Cartón y periódico	25,221	0.30	7,566
Fierro	1,677	0.40	671
Aluminio	450	7.00	3,150
Plástico	366	0.70	256
Papel archivo	343	0.12	41
Madera	976	0.15	146
Alimentos	1,750	0.15	263
Llantas	154	0.50	77
Otros	2,798	0.25	700
Total	33,735		12,870

Fuente: Dirección General de Servicios Públicos y Ecología, Presidencia Municipal de Chihuahua.

## 2.2 Diagnóstico de la recolección de residuos sólidos

Para proporcionar el servicio de recolección de residuos sólidos, el Ayuntamiento estableció una división de la Ciudad de Chihuahua en cuatro zonas: Noreste, Noroeste, Suroeste y "libre". En la figura 2.1 se presenta dicha zonificación, misma que se tomó en cuenta para localizar los proyectos de estaciones de transferencia, el reciclaje y los estacionamientos propuestos por el municipio.

En el cuadro 2.4 se muestra la zonificación, los tipos de rutas y periodicidad de los recorridos por zona, lo que permite disponer de una visión global de la situación actual de recolección de residuos sólidos.



**Figura 2.1** Zonificación de la recolección de basura en la ciudad de Chihuahua

**Cuadro 2.4** Zonificación y tipos de rutas de recolección de basura en la ciudad de Chihuahua

Zona/Periodicidad	Tipo de Ruta		
	Municipal	Concesión	Total
<b>Zona 1</b>			
Lunes, Miércoles, Viernes	13	1	14
Martes, Jueves, Sábado	3	17	20
<b>Zona 2</b>			
Lunes, Miércoles, Viernes	18	17	35
Martes, Jueves, Sábado	8	1	9
<b>Zona 3</b>			
Lunes, Miércoles, Viernes	10	4	14
Martes, Jueves, Sábado	30	2	32
<b>Zona "libre"</b>			
Lunes, Miércoles, Viernes	2	3	5
Martes, Jueves, Sábado	5	1	6
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>46</b>	<b>135</b>

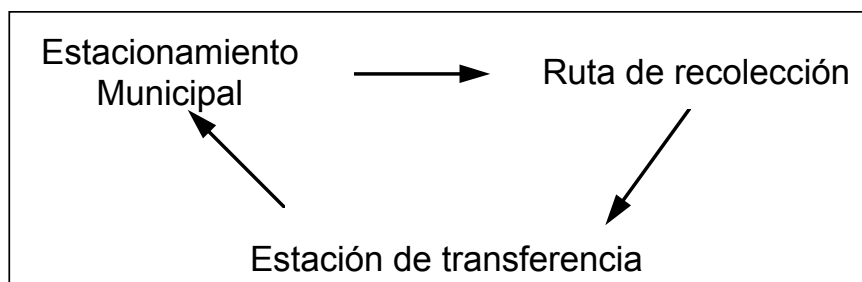
Fuente: Dirección General de Servicios Públicos y Ecología, Presidencia Municipal de Chihuahua. Detalles en Anexo 1.

a) Zona 1 Noreste

Comprende el área noreste de la ciudad que es atendida mediante 34 rutas, de las cuales 16 son municipales y 18 concesionadas con la periodicidad de recorrido indicada.

La recolección de basura en esta zona es de 135.3 toneladas promedio diarias para 1996, las cuales fueron recabadas por el municipio y por los concesionarios y depositadas en la estación de transferencia N°1 que existe.

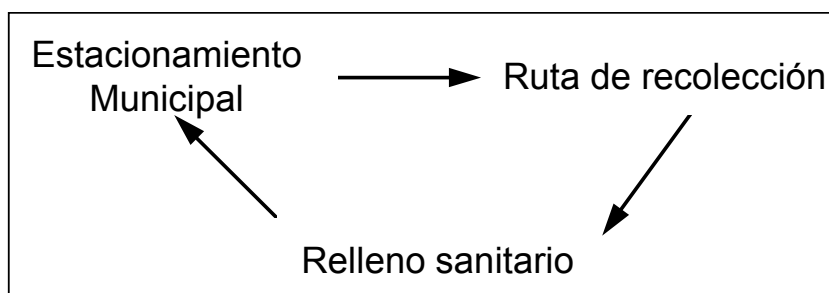
En la estación de transferencia no se estacionan actualmente los vehículos recolectores, por lo que el flujo de operación de los recolectores municipales y concesionarios se esquematiza de la siguiente manera:



b) Zona 2 Noroeste

Comprende la parte noroeste de la ciudad y es cubierta mediante 26 rutas de recolección a cargo del Ayuntamiento y 18 concesionadas a particulares totalizando 44 rutas. La periodicidad de recorrido se muestra en el Cuadro 2.4.

La recolección diaria de basura fue de alrededor de 173.4 toneladas diarias promedio para 1996, las cuales se trasladaron al relleno sanitario. El recorrido diario de los vehículos municipales y particulares es el siguiente:



## c) Zona 3 Suroeste

La zona 3 abarca el área suroeste de la ciudad, siendo atendida mediante 46 rutas de recolección, tanto municipales (40) como privadas (6) según se muestra en el Cuadro 2.4.

El monto promedio diario de basura recolectado durante el año 1996 ha sido de 188.9 toneladas, mismas que son llevadas directamente al relleno sanitario, por lo que el recorrido diario de los vehículos es similar al de la zona 2.

## d) Zona “libre”

Esta zona se encuentra en el sureste de la ciudad, muy próxima al relleno sanitario, y se cubre con 11 rutas de recolección distribuidas semanalmente como se muestra en el Cuadro 2.4. Las rutas han recolectado un promedio de 38.4 toneladas por día en 1996.

Es la zona de mayor cercanía al relleno sanitario como se puede observar en la figura 2.1. El recorrido de campo es similar al de las zonas 2 y 3.

## e) Generadores con traslado directo

Existen algunas empresas que por el tipo de residuos que generan, como las industrias “Papelera”, “Paneles” e “Interceramic”, optan por trasladarlos al relleno sanitario en sus propios vehículos. Para el año de 1996 el promedio diario de traslado ha sido de 189 toneladas, trabajando 6 días por semana. Para mayores detalles ver el Anexo 2.

## f) Recorrido de campo de los vehículos por zona

Los recorridos mensuales de los vehículos para recolección y estacionamiento en el municipio se muestran en el cuadro 2.5 para las zonas 2 y 3.

**Cuadro 2.5** Recorrido mensual de los vehículos recolectores de residuos sólidos en Chihuahua, Chih. 1996 (Km)

Zona	Recolección	Estacionamiento
Zona 2	28,308	6,141
Zona 3	34,982	12,893

Fuente: Elaborado con información de Dirección General de Servicios Públicos y Ecología, Presidencia Municipal de Chihuahua, Chih.

Estos recorridos se verán modificados con los proyectos propuestos por el municipio.

### 2.3 Proyección de la generación y recolección de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos municipales está compuesta por la basura urbana municipal que se recolecta y los desechos de la industria papelerá, paneles e Interceramic.

La generación de residuos sólidos se distribuye en 25.24% en la zona 1, 32.35 % en la zona 2, 35.23 % en la zona 3 y 7.18 % en la zona “libre”. Para determinar la generación y demanda futura de servicios de recolección se tomó en cuenta la tendencia mensual observada para el periodo de enero de 1994 a diciembre de 1996 y se estimó una ecuación de regresión que permite estimar en función del tiempo, el volumen generado y reciclado.

En los Anexos 2 y 3 se detalla el procedimiento y se presenta la información básica y la proyección, y en el cuadro 2.6 aparecen los resultados de generación para 1996 y la estimación elaborada por el equipo evaluador para el periodo de 2000 al 2012.

**Cuadro 2.6** Generación de residuos sólidos en la ciudad de Chihuahua, Chih. para 1996 y estimación al 2012 (miles de ton).

Año	Generación	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona libre
1996	226.97	57.29	73.43	79.96	16.30
2000	320.09	80.79	103.55	112.77	22.98
2005	402.53	101.60	130.22	141.81	28.90
2010	484.97	122.41	156.89	170.85	34.82
2012	517.94	130.73	167.55	182.47	37.19

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Anexos 2 y 3.

De la generación de residuos sólidos se recolecta por el municipio el 74% y el 26% restante por los industriales. En el cuadro 2.7 aparece la recolección para 1996 y la estimada para los años 2000 al 2012 distribuida por zona de influencia de la estación de transferencia actual (zona 1) y las estaciones en proyecto 2 y 3.

**Cuadro 2.7** Recolección de residuos sólidos por el municipio y concesionarios en la ciudad de Chihuahua, Chih. para 1996 y proyecciones al año 2012. (miles de ton).

Año	Total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona libre
1996	167.73	42.33	54.26	59.09	12.04
2000	192.32	48.54	62.22	67.75	13.81
2005	220.23	55.59	71.25	77.59	15.81
2010	248.15	62.63	80.28	87.42	17.82
2012	259.31	65.45	83.89	91.36	18.62

Fuente: Elaborado a partir de la información de los anexos 2 y 3.

La distribución zonal de la recolección de residuos municipales es relevante para la evaluación de los proyectos, ya que se considera que la generación estimada por la industria seguirá siendo recolectada directamente por los empresarios.

## 2.4 Optimización de la situación actual

La optimización de la situación actual implica la implementación de medidas técnicas, administrativas y organizacionales que permitan reducir los costos de operación del servicio de aseo urbano.

En este sentido, cabe mencionar que en la ciudad de Chihuahua se ha puesto en marcha un proceso de mejoramiento y elevación en la eficiencia operativa a través de diversas acciones desarrolladas por el Ayuntamiento. De aquí que para efectos de la presente evaluación se consideró a la situación actual como situación optimizada o situación sin proyecto.