

RESUMEN EJECUTIVO

La ciudad de Chihuahua tenía en 1995 una población de 614 mil habitantes, creciendo a una tasa de 3.4% anual. Derivado de lo anterior, ha crecido la demanda por servicios públicos, se ha expandido la mancha urbana y se ha incrementado el manejo y disposición de los residuos sólidos.

El servicio de recolección de basura se realiza tanto por el municipio como por concesionarios, para lo cual existen un total de 135 rutas que cubren las cuatro zonas geográficas en que se dividió la ciudad para tal propósito. Se estima que diariamente se generan aproximadamente 622 toneladas de residuos sólidos, recolectando el municipio y los concesionarios el 74% y el resto los industriales.

Actualmente se cuenta con una estación de transferencia con capacidad de 200 toneladas diarias, donde aproximadamente se canaliza el 30% de los residuos para luego ser transferidos al relleno sanitario, ubicado a 30 kilómetros fuera de la ciudad. El resto de los residuos recolectados se transporta directamente al relleno sanitario, incurriendo en altos costos de transporte por parte del municipio.

Por otro lado, en el relleno sanitario trabajan 127 pepenadores autorizados que reciclan el 8% de los residuos sólidos. Su presencia diaria de 9 a 17 horas dificulta la labor de operarios y maquinaria del relleno sanitario, ocasionando la disminución de su eficiencia y el riesgo de accidentes.

Adicionalmente, los vehículos de recolección se estacionan en un local municipal alejado de la estación de transferencia actual y del relleno sanitario, situación que genera costos adicionales de transporte.

Para solucionar la problemática anterior, el Ayuntamiento de la ciudad de Chihuahua planteó el *Proyecto Integral de Construcción de dos Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos Municipales* de 200 toneladas de capacidad diaria cada una, ubicadas estratégicamente y equipadas con un sistema de separación de materiales reciclables por medio de bandas transportadoras y con estacionamiento para los vehículos de recolección domiciliaria. Además, se contempla el equipamiento de la estación actual para selección de desechos reciclables y estacionamiento. La inversión a precios privados de enero de 1997 para el proyecto integral es de \$ 15.6 millones.

En este trabajo se evaluó el proyecto integral mencionado, separándolo en 3 proyectos independientes: *Estación de transferencia 2, Estación de transferencia 3 y Equipamiento de la estación de transferencia 1*.

A su vez, cada uno de estos 3 proyectos admite diversas opciones de tamaño, generando finalmente la siguiente lista de 8 proyectos a evaluar:

Proyecto 1: Estación de transferencia N°2

Proyecto 2: Estación de transferencia N°2 con bandas de reciclaje

Proyecto 3: Estación de transferencia N°2 con bandas de reciclaje y estacionamiento

Proyecto 4: Estación de transferencia N°3

Proyecto 5: Estación de transferencia N°3 con bandas de reciclaje

Proyecto 6: Estación de transferencia N°3 con bandas de reciclaje y estacionamiento

Proyecto 7: Equipamiento de la estación de transferencia N°1 con bandas de reciclaje

Proyecto 8: Equipamiento de la estación de transferencia N°1 con bandas de reciclaje y estacionamiento

Se evaluaron primeramente los proyectos 1 y 4 correspondientes a las estaciones de transferencias 2 y 3. Dada su rentabilidad social positiva, el resto de los proyectos se evaluó a partir de dichas evaluaciones aplicando un análisis de tipo marginal. Los resultados obtenidos fueron:

Proyectos 1 y 4

Los beneficios identificados, cuantificados y valorados fueron:

- a) Ahorro de costos de transporte de unidades de recolección
- b) Liberación de unidades de recolección
- c) Valor de rescate de unidades renovadas

Por su parte, los costos identificados, cuantificados y valorados fueron:

- a) Inversión en infraestructura incluyendo el terreno
- b) Operación y mantenimiento de las estaciones de transferencia

Ambos proyectos tienen una rentabilidad social positiva como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1 Evaluación social de los proyectos 1 y 4

	Estación de transferencia	Valor Actual Neto Social	Valor Actual de Beneficios Sociales	Valor Actual de Costos Sociales
Proyecto 1	2	9,960,331	19,303,224	9,342,893
Proyecto 4	3	9,860,340	19,632,964	9,772,624.

Fuente: Elaboración propia con información de Anexo 8.

Proyectos 2, 5 y 7

Los beneficios identificados, cuantificados y valorados fueron:

- Incremento del reciclaje de residuos sólidos
- Liberación de trailers para transferencia de la estación al relleno sanitario
- Disminución de costos de transporte de trailers para transferencia
- Ahorro en costos de operación del relleno sanitario
- Postergación de las inversiones por aumento en la vida útil del relleno sanitario

Por su parte, los costos identificados, cuantificados y valorados fueron:

- Inversión en bandas para selección
- Costos de operación y mantenimiento del equipo de selección

Ambos proyectos tienen una rentabilidad social positiva como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2 Evaluación social de los proyectos 2,5 y 7

	Estación de transferencia	Valor Actual Neto Social	Valor Actual de Beneficios Sociales	Valor Actual de Costos Sociales
Proyecto 7	1	5,784,372	10,670,965	4,883,593
Proyecto 2	2	8,470,726	13,357,319	4,886,593
Proyecto 5	3	9,500,226	14,386,819	4,886,593

Fuente: Elaborado con información del anexo 13.

Proyectos 3, 6 y 8

Los beneficios identificados, cuantificados y valorados fueron:

- Ahorro de costos de transporte de unidades de recolección
- Ahorro de costos de operación del estacionamiento municipal
- Liberación de recursos por no utilizar el estacionamiento municipal

Por su parte, los costos identificados, cuantificados y valorados fueron:

- a) Inversión en construcción del estacionamiento
- b) Costos de operación y mantenimiento

Ambos proyectos tienen una rentabilidad social positiva como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3 Evaluación social de los proyectos 3, 6 y 8.

	Estación de transferencia	Valor Actual Neto Social	Valor Actual de Beneficios Sociales	Valor Actual de Costos Sociales
Proyecto 8	1	4,099,714	4,855,240	755,526
Proyecto 3	2	3,159,341	3,914,867	755,526
Proyecto 6	3	9,171,924	9,927,451	755,526

Fuente: Elaborado con información del anexo 16.

Los resultados obtenidos indican que es socialmente rentable construir las dos estaciones de transferencia equipadas con bandas para selección de materiales reciclables y estacionamiento y equipar a la estación de transferencia 1 que existe con reciclaje y estacionamiento puesto que el VANS total es de \$60 millones, lo que refleja el aumento de la riqueza de México si ejecuta y opera los proyectos propuestos.

Se recomienda preparar los estudios de ingeniería pertinentes y someter el proyecto integral (proyectos 3, 6 y 8) a la consideración de BANOBRAS y el FINFRA para gestionar su financiamiento.

La información original fue proporcionada por la Dirección de Servicios Públicos y Ecología del municipio de Chihuahua, Chih. Se ajustaron los valores privados a sociales de todos los costos a partir de estimaciones del CEPEP documentadas en los anexos. El horizonte de evaluación fue de 15 años (de 1997 al 2012), utilizando una tasa social de descuento del 18% hasta el año 2000, de 16% para el periodo 2001-2005, de 14% del 2006 al 2010 y de 12% en adelante.