

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN PRIVADA DEL RELLENO SANITARIO

6.1 Objetivo de la evaluación

El objetivo de la presente evaluación es determinar los costos de inversión, operación y mantenimiento en los que incurriría el municipio de Celaya para estar en condiciones de operar un nuevo sitio para disponer y confinar los residuos que se generan en el área en estudio.

Asimismo, determinar la tarifa por tonelada de basura dispuesta en el nuevo relleno sanitario, con el propósito de entregar información al municipio para que implemente la política de cobro a seguir para financiar la construcción y operación del nuevo sitio.

Adicionalmente, la tarifa por tonelada, serviría para que el municipio tenga una referencia de costo del servicio, si es que en algún momento se piensa concesionar el ciclo de disposición final.

6.2 Identificación, cuantificación y valoración de los costos

Para llevar a cabo la construcción y operación del nuevo sitio de disposición final, el municipio incurrirá en los siguientes costos:

- Adquisición del terreno
- Costos de inversión en la infraestructura del relleno sanitario
- Adquisición de equipo de compactación (maquinaria)
- Costos de operación y mantenimiento del relleno sanitario

a) Adquisición del terreno

El terreno para la construcción del nuevo relleno es propiedad privada y su ubicación como se mencionó se encuentra fuera de la mancha urbana. El precio de mercado del terreno es de \$5.70 m² lo que multiplicado por los 32,479 m² de superficie con que cuenta el terreno de proyecto da como resultado un costo por concepto de adquisición del terreno de 185 mil pesos de octubre de 1998.

b) Costos de inversión en la infraestructura del relleno sanitario

Los costos estimados para la construcción del nuevo relleno sanitario para la ciudad de Celaya valorados a precios privados, se presentan en el cuadro 6.1

Cuadro 6.1 Costos de inversión privada para el proyecto de construcción del nuevo relleno sanitario de Celaya (pesos de octubre de 1998).

Concepto	Inversión Privada
Preparación y excavación de la zanja a 20 m. de profundidad para operar el primer año.	1'470,589
Colocación de cerca perimetral de 2.5 m. De altura incluye puertas de acceso	112,259
Suministro y colocación de báscula para control de residuos depositados	239,863
Construcción de canales perimetrales para control de agua pluvial	37,420
Construcción de instalaciones para control de lixiviados y agua pluvial	70,000
Caseta de control y obra civil complementaria	147,500
Total	2,077,631

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 13.

b) Equipo de compactación

Para la operación del relleno sanitario se requiere contar con equipo de compactación para construir las celdas diarias de confinamiento y el manejo de los residuos sólidos que diariamente se depositen.

Para el proyecto que se evalúa se contempla la adquisición de un equipo de compactación y manejo marca Caterpillar modelo D8R, su precio de mercado es de 407,300 dólares estadounidenses¹² que al tipo de cambio de \$10.5, el monto de inversión por este concepto asciende a 4.27 millones de pesos de octubre de 1998.

Dado que la vida útil del proyecto que se evalúa es de aproximadamente 4 años, el equipo que se adquiere para operar en el nuevo relleno, tendría un valor de rescate a precio de mercado de 2.78 millones de pesos de octubre de 1998. Lo anterior basado en la opinión del fabricante de este tipo de maquinaria.

12. Información proporcionada por la compañía TRACSA de la ciudad de Querétaro mediante cotización del día 6 de octubre de 1998 enviada a la Dirección de Servicios Municipales de Celaya, Guanajuato.

d) Costos de operación y mantenimiento

Durante la vida útil del proyecto, se incurrirá en costos de operación y mantenimiento que permitan la operación diaria del nuevo relleno. Los costos por este concepto son:

- La construcción de las celdas diarias de confinamiento en las que se incluyen los costos que se generan por concepto de manejo de los residuos, el acarreo del material de cobertura al final del día y finalmente el manejo y compactación de la capa final que se construye para sellar la celda diaria.
- Los costos de mantenimiento de las instalaciones

Los costos identificados por este concepto variarán de acuerdo al volumen de los residuos depositados y confinados en el proyecto durante el horizonte de evaluación. En el cuadro 6.2 se presentan los costos por este concepto para los dos primeros años de operación.

Cuadro 6.2 Costos privados de operación y mantenimiento del nuevo relleno sanitario de Celaya, Guanajuato (pesos de octubre de 1998)

Concepto	1999	2000
Compactación de residuos mediante tractor D8R con cuatro pasadas y capas de 30 cm.	735,769	745,304
Carga y acarreo de material de cobertura para confinar celda	371,393	376,206
Compactación y formación de talud 3:1 de la capa final con tractor D8R	140,715	142,539
Costos de mantenimiento de las instalaciones	287,316	287,316
Total	1'247,879	1'264,050

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 14.

6.3 Tarifa de recuperación

Desde el punto de vista del municipio (privadamente) para recuperar las inversiones realizadas para construir y operar el nuevo relleno sanitario, debe generar ingresos. Por lo que para estar en condiciones de lograr su objetivo debe contar con dos insumos básicos, la tarifa por el servicio y los "clientes" a los que debe aplicar la tarifa.

La tarifa que se plantea buscaría cumplir con los principios de eficiencia y rentabilidad tal y como se mencionó en la tarificación del sistema de recolección y transporte de residuos sólidos.

Para estimar el precio por el servicio de disposición final de los residuos generados en el nuevo relleno sanitario de Celaya se aplicará la misma ecuación utilizada para estimar el precio por concepto de recolección y transporte analizado en el capítulo IV.

En el cuadro 6.3 se presenta el desarrollo de la ecuación mencionada con los datos generados por la operación del nuevo relleno sanitario.

Cuadro 6.3 Precio por tonelada confinada en el nuevo relleno sanitario de Celaya, Guanajuato.

Concepto	Pesos de octubre de 1998
Valor Actual de las Inversiones	(10'125,640)
Valor Actual de los Costos	(5'266,053)
Valor Actual de Rescate de las inversiones	1'577,345
Valor Actual de las Toneladas confinadas	307,102
Precio por tonelada confinada en el nuevo relleno sanitario	45.0

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 15.

De acuerdo a las cifras mostradas en el cuadro anterior, se tiene que el precio que permite obtener rentabilidad normal al organismo operador del servicio de limpia de Celaya es de \$0.0450 por cada kilo de basura que se confine en el nuevo relleno sanitario y se mantendrá a precios reales durante el horizonte de evaluación del proyecto.

6.4 Cobro a usuarios por disposición final

Una vez aplicado el precio de referencia a cada uno de los generadores de acuerdo a su producción per cápita, la tarifa que debería pagar cada uno de ellos al servicio de limpia del municipio de Celaya por concepto de disposición final se presenta en el cuadro 6.4.

Cuadro 6.4 Cobro a usuarios por disposición final en la ciudad de Celaya

Generador	Generación (kg./año)	Cobro per cápita (\$/año)	Cobro por usuario (\$/mes)
Población estrato popular	173	7	3.12*
Población estrato medio	251	10	4.51*
Población rural	173	7	3.12*
Población estrato alto	307	12	5.52*
Abarrotes, cervezas, vinos y licores	759	31	2.85
Ropas y novedades	872	35	3.27
Farmacéutica	515	21	1.93
Papelerías, art. Escolares y oficinas	1,124	46	4.21
Estéticas, y peluquerías	1,011	41	3.79
Zapaterías	599	24	2.24
Tiendas de refacciones	964	39	3.61
Material de construcción	708	29	2.65
Mercería, bonetería y similares	894	36	3.35
Mueblerías y art. Para hogar	719	29	2.70
Fotográfico	971	39	3.64
Carne de res y otras especies	1,278	52	4.79
Productos de cajeta y otros	814	33	3.05
Mercados	547,500	22,229	2,052
Central de abastos	3,650,000	148,196	13,683
Restaurantes	14,600	593	54.73
Hoteles de 3 a 5 estrellas	36,500	1,482	136.83
Hoteles de 2 estrellas	21,900	889	82.10
Áreas públicas ^a	7,300,000	296,392	27,366

Fuente : Elaboración propia. Detalle en Anexo 16.

Nota: */ El cobro por mes para la población se calculo bajo el supuesto de que una familia cuenta con un índice de hacinamiento de 4.8

^a/ El cobro por concepto de áreas públicas lo tendría que pagar el municipio.

Una vez determinada la tarifa a pagar por cada uno de los generadores, los ingresos por concepto del confinamiento de residuos sólidos que obtendría el municipio de Celaya durante el horizonte de evaluación, son los que se presentan en el cuadro 6.5

Cuadro 6.5 Ingresos para el municipio de Celaya por cobro del servicio de disposición final de residuos sólidos (miles de pesos de octubre de 1998).

Concepto/año	1999	2000	2001	2002	2003
Población estrato bajo	1,294.21	1,315.34	1,366.8	1,358.62	690.4
Población estrato medio	825.41	835.72	846.17	856.75	433.73
Población estrato alto	446.78	450.58	454.42	458.28	231.09
Población rural	392.75	399.16	405.67	412.29	209.51
Comercios	817.16	825.33	833.58	841.92	425.17
Áreas públicas	298.51	301.50	304.51	307.56	155.32
Total de ingresos	4,074.82	4,127.63	4,181.16	4,235.42	2,145.21
Valor Actual de los Ingresos	13,813.7				

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, para comprobar que la tarifa aplicada permite recuperar los costos de inversión, operación y mantenimiento en los que se incurre, se compara el Valor Actual de los Costos de inversión, operación y mantenimiento, con el Valor Actual de los Ingresos que se muestran en el cuadro anterior. De esta manera, tenemos el VAN que se presenta en el cuadro 6.6.

Cuadro 6.6 Valor Actual Neto de la construcción y operación del nuevo relleno sanitario para la ciudad de Celaya, Guanajuato.

Concepto	Pesos de octubre de 1998
Valor Actual de los Costos	(15'391,092)
Valor actual de rescate	1'577,345
Valor Actual de los ingresos	13'813,747
<i>Valor Actual Neto</i>	<i>0</i>

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 17.

En el Anexo 17 se presenta el flujo de beneficios (ingresos) y costos privados con mayor detalle.