

## CAPÍTULO V

### EVALUACIÓN SOCIAL

#### 5.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos sociales

Para la realización del proyecto de manejo integral de los residuos que se generan en el área de influencia, se identifican los costos siguientes:

- Costos de inversión en la infraestructura de la planta.
- Costos de producción del abono orgánico
- Costos de procesamiento de inorgánicos.
- Costo del tiempo de la población para separar y limpiar los RSM
- Costo por adquisición de bolsas y contenedores para la clasificación y almacenamiento de los residuos sólidos.

El costo identificado en la evaluación privada como capital de trabajo, para efectos de la evaluación social de proyectos se elimina, ya que se considera una transferencia de recursos entre privados.

##### a) Costos de inversión en infraestructura de la planta

Los costos estimados para la construcción de la planta productora de abono orgánico y recuperación de materiales reciclables a precios sociales, se presentan en el cuadro 5.1.

**Cuadro 5.1** Costos de inversión social para el proyecto de valorización de los RSM (pesos de octubre de 1998).

Concepto	Inversión Privada	Inversión social
Terreno	750,000	750,000
Infraestructura	1'730,000	1'582,400
Maquinaria y equipo	599,000	581,779
Transporte	120,000	113,100
Incinerador	450,000	424,125
Total	4'419,000	3,451,404

Fuente: Elaborado con información del Anexo 8.

Los factores utilizados para efectuar el ajuste de precios privados para obtener los costos sociales se presentan en el Anexo 8.

b) Costos de producción del abono orgánico

Los costos identificados una vez ajustado el precio privado de \$359 de acuerdo a los factores de ajuste sociales que se indican en el Anexo 8, corresponden a 343 pesos por tonelada de abono orgánico que se produce. De esta forma, en el cuadro 5.2 se presentan los costos por este concepto y el valor actual del flujo.

**Cuadro 5.2** Costos sociales de producción de abono orgánico (pesos de octubre de 1998).

Concepto	1999	2000	2005	2010	2012
Toneladas de abono	479	681	1,138	1,131	1,264
Total de costos	164,440	233,690	390,296	388,063	433,633
VAC (1998)	2'278,813				

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 9.

d) Costos de procesamiento de inorgánicos

El precio social por el procesamiento de una tonelada de RSM una vez ajustado el precio privado de 46 pesos corresponde a un precio social de 34 pesos por tonelada de basura procesada.. En el cuadro 5.3 se presentan los costos sociales por este concepto y el valor actual del flujo.

**Cuadro 5.3** Costos sociales de recuperación de materiales reciclables (pesos de octubre de 1998).

Concepto	1999	2000	2005	2010	2012
Cartón y papel	5,670	8,057	13,457	13,380	14,951
Aluminio	1,063	1,511	2,523	2,509	2,803
Vidrio	3,189	4,532	7,569	7,526	8,410
Plástico	1,417	2,014	3,364	3,345	3,738
Total de costos	11,339	16,114	26,914	26,760	29,902
VAC (1998)	157,140				

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 9.

e) Costo del tiempo de la población para separar y limpiar los RSM

De acuerdo a los objetivos del proyecto, se pretende realizar la separación de basura en origen, siendo la población la encargada de realizar la tarea. La separación de los RSM significa un costo ya que las personas tienen que destinar parte de su tiempo, que tiene un uso alternativo al de la clasificación y depósito de los RSM.

Para la cuantificación de este costo social se utilizará como variable, el número de viviendas en el área de interés de 5,073<sup>6</sup>, bajo el supuesto de que en cada vivienda el ama de casa es la que lleva a cabo la separación de la basura.

Una vez cuantificado el costo, para valorarlo se utilizarán dos supuestos: primero, se emplean 5 minutos por día para realizar la separación y, segundo, el costo del tiempo corresponderá al salario mínimo vigente en octubre de 1998 (26 pesos) dividido entre 8 horas para obtener el costo horario. De esta forma, en el cuadro 5.4 se presenta la valoración del costo social identificado para el primer año de operación del proyecto.

**Cuadro 5.4** Costo social por el tiempo que las personas dedican a la separación de la basura (1999).

Concepto	Valor del tiempo (\$/hora)	Tiempo (horas/año)	Costo total (\$/año)
Separación y clasificación de RSM	3.25	154,306	501,495

Fuente: Elaboración propia.

f) Costos por utilización de bolsas y contenedores para la clasificación de los RSM

La separación en origen de RSM por tipo de desecho, requiere de bolsas y contenedores para almacenarlos. El proyecto plantea entregar gratuitamente las bolsas y contenedores<sup>7</sup>; sin embargo, su producción significa un costo social ya que se emplean recursos en su fabricación, mismos que tienen un costo de oportunidad.

Con el proyecto, se utilizarían al menos tres bolsas para efectuar la separación en origen, lo que comparado con la situación sin proyecto en la que normalmente se utiliza una bolsa cada tres días, el requerimiento de bolsas en la situación con proyecto sería de cuatro a la semana por vivienda.

6. Viviendas estimadas para 1999 utilizando la población dividida entre el índice de hacinamiento de 5.2 personas por vivienda, de acuerdo a INEGI y CONAPO.

7. Los costos de adquirir las bolsas y los contenedores que se requieren para separar los residuos sólidos en origen, de acuerdo a lo contemplado en el programa serían absorbidos por los municipios involucrados.

Para valorar el costo social por este concepto, en la presente evaluación se considera un costo de 20 centavos por bolsa. En el cuadro 5.6 se presenta la valoración del costo para el primer año de operación.

**Cuadro 5.6** Costo social por el uso de bolsas y contenedores para separar la basura en origen (1999).

Concepto	Costo unitario (pesos)	Cantidad (piezas/año)	Costo total (\$/año)
Bolsas	0.20	1'055,200	211,040
Contenedores	10.00	10,146	101,460

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 9.

Para el caso de los contenedores, en la situación sin proyecto generalmente se utiliza uno por vivienda, mientras que en la situación con proyecto se requiere que las viviendas cuenten con al menos otros dos para almacenar los residuos orgánicos e inorgánicos. Se contempla una vida útil de 2 años para los contenedores por lo que serían renovados al terminar su vida útil.

## 5.2 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios sociales

Con la operación del proyecto se identifican los siguientes beneficios:

- Liberación de recursos empleados en la fabricación de fertilizantes químicos
  - Comercialización de los materiales recuperados
  - Liberación de recursos por ahorro en tiempo al efectuar la recolección
  - Valor de rescate de las inversiones
- a) Liberación de recursos empleados en la producción de fertilizantes químicos

Con la ejecución del proyecto, se produciría abono orgánico que sería comercializado entre los agricultores de la región. La valoración de este beneficio se realiza a partir de cuantificar el valor que resulta para la sociedad, al sustituir el fertilizante químico por el abono orgánico.

De acuerdo a las estimaciones de los promotores del proyecto, utilizar abono orgánico genera un aumento en la productividad de la tierra; sin embargo, no se cuenta con estudios en la región que demuestren el rango de mayor productividad. Por lo que para efectos de la presente evaluación, se supondrá que la productividad de la tierra se mantiene igual a la situación en que se utiliza fertilizante químico, quedando sólo el valor de la liberación de recursos como el beneficio identificado.

Dado que no se cuenta con información detallada sobre la proporción de abono orgánico requerido para cada tipo de cultivo, se supone una relación de 1 tonelada de abono orgánico por 0.72 de fertilizante químico<sup>8</sup>.

Para valorar el beneficio por liberación de recursos, se parte del supuesto de que los 1,000 pesos por tonelada que cuesta el fertilizante químico, reflejan eficientemente el costo de oportunidad de los insumos requeridos para la producción del químico. De esta manera, la liberación de recursos para el primer año de operaciones sería de 345,180 pesos de octubre de 1998. En el Anexo 10 se presenta el detalle del cálculo realizado.

b) Comercialización de materiales recuperados

Los beneficios por este concepto se valorizan por los ingresos que genera la venta de los materiales recuperados. La comercialización de los materiales recuperados de acuerdo al promotor del proyecto, seguirá las mismas tasas de incorporación que en el caso de la comercialización del abono orgánico. En el cuadro 5.8 se presenta la cuantificación y valoración del beneficio por este concepto para el primer año de operación del proyecto.

---

8 Evaluación Socioeconómica de los Proyectos de Recolección y Reciclado de Residuos Sólidos en la Ciudad de Iguala, Guerrero. CEPEP 1997

**Cuadro 5.7** Beneficio por la comercialización de materiales recuperados para 1999 (pesos de octubre de 1999).

Materiales Recuperables	Precio de venta (\$/ton)	Extracción anual (toneladas)	Importe anual (pesos)
Cartón y papel	300	167	50,026
Aluminio	700	31	21,886
Vidrio	220	94	20,636
Plástico	600	42	25,013
<b>Total</b>			<b>117,561</b>

Fuente: Elaboración propia con información del Programa Intermunicipal del Manejo Integral de Desechos Sólidos. Detalle en Anexo 10.

Nota: <sup>a/</sup> se comercializa sólo el 48% de la producción.

- c) Liberación de recursos por ahorro en tiempo al efectuar la recolección

Con la separación de los RSM en origen, se eliminaría la actividad de prepepena que realizan los operadores de las unidades de recolección, generándose un beneficio por la liberación del tiempo antes empleado en la recuperación de materiales.

Dado que la actividad se realiza de manera esporádica, debido entre otros factores al poco volumen de materiales que se pueden recuperar, para efectos de la presente evaluación sólo se identifica.

- d) Valor de rescate de las inversiones

El valor de rescate de las inversiones corresponde a los montos cuantificados en la evaluación privada efectuado, valorados a precios sociales y son los que se presentan en el cuadro 5.8.

**Cuadro 5.8** Valor de rescate de las inversiones (\$ de octubre de 1998)

Concepto	Precio social	Porcentaje de rescate	Valor de rescate
Infraestructura	1'582,400	15	237,360
Terreno	750,000	Valor inicial	750,000
Maquinaria y equipo	581,799	15	87,267
Equipo de transporte	113,100	10	11,310
Incinerador	424,125	20	84,825

Fuente: Estimaciones del equipo evaluador con información del Programa Intermunicipal del Manejo Integral de Residuos Sólidos.

### 5.3 Rentabilidad social

Tomando en cuenta los costos y beneficios sociales atribuibles al proyecto de producción de abono orgánico y recuperación de materiales, un horizonte de evaluación de 15 años, tasa social de descuento<sup>9</sup> de 18% para el periodo de 1998 al 2000, 16% del año 2001 al 2005, 14% del 2006 al 2010 y del 12% en adelante y valor de rescate de las inversiones incorporados en el año 13, se obtiene el resultado de la evaluación del proyecto que se muestra en el cuadro 5.9.

**Cuadro 5.9** Valor Actual Neto Social (pesos de octubre de 1998).

Beneficios	Valor Actual
Liberación de recursos por la sustitución de fertilizantes químicos	4'783,513
Comercialización de materiales recuperados	1'629,168
Liberación de recursos por ahorro en tiempos de la recolección	Sólo se identifica
<b>Total de Beneficios</b>	<b>6'412,681</b>
<b>Costos</b>	
Inversión en infraestructura	(3'451,404)
Valor de rescate de las inversiones	239,561
Costos de producción del abono orgánico	(2'278,813)
Costos de recuperación de materiales	(157,140)
Tiempo que emplea la población para separar los RSM en origen	(3'691,182)
Bolsas y contenedores para efectuar la separación de los RSM en origen	(1'947,774)
<b>Total de costos</b>	<b>(11'286,751)</b>
<b>Valor Actual Neto Social (VANS)</b>	<b>(4'874,070)</b>

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 11.

La evaluación social realizada, indica que el proyecto de construcción de la planta productora de abono orgánico y recuperación de materiales reciclables no es rentable socialmente, ya que el VANS es negativo en 4.87 millones de pesos de octubre de 1998.

9. Precio Social de la Divisa, Costo Social de la Mano de Obra, Tasa Social de Descuento en la Economía Mexicana. CEPEP. México 1995.