

CAPÍTULO VI

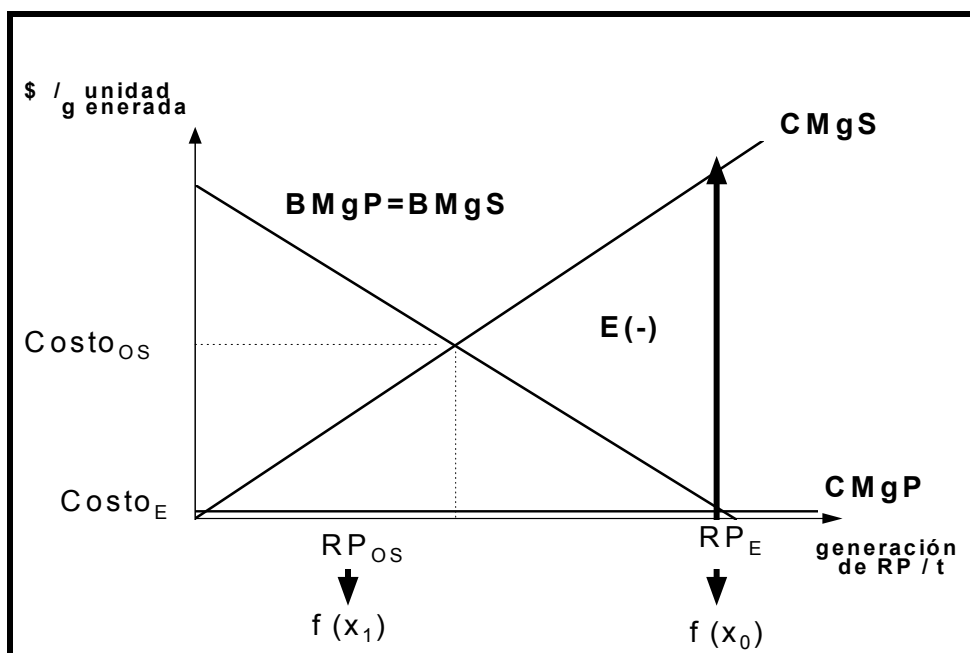
EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

6.1 Metodología de evaluación social

6.1.1 Los RP como problema económico

La generación de RP está asociada a los procesos productivos; sin embargo su disposición provoca costos, ya sea para la sociedad o para el propio generador. En ausencia de normatividad, los generadores arrojan los RP directamente al medio ambiente provocando efectos nocivos en los recursos naturales y en la salud, por lo que tarde o temprano la sociedad debe asignar recursos para la restauración de los sitios contaminados y para el tratamiento de padecimientos. Esto significa que los procesos productivos implican, en alguna medida, usar o degradar el medio ambiente.

Como se observa en la gráfica 6.1, en ausencia de un marco normativo, aún cuando los generadores no lo perciban ($CMgP=0$), los costos sociales de la contaminación por RP son crecientes en la medida que existe una mayor generación de RP.



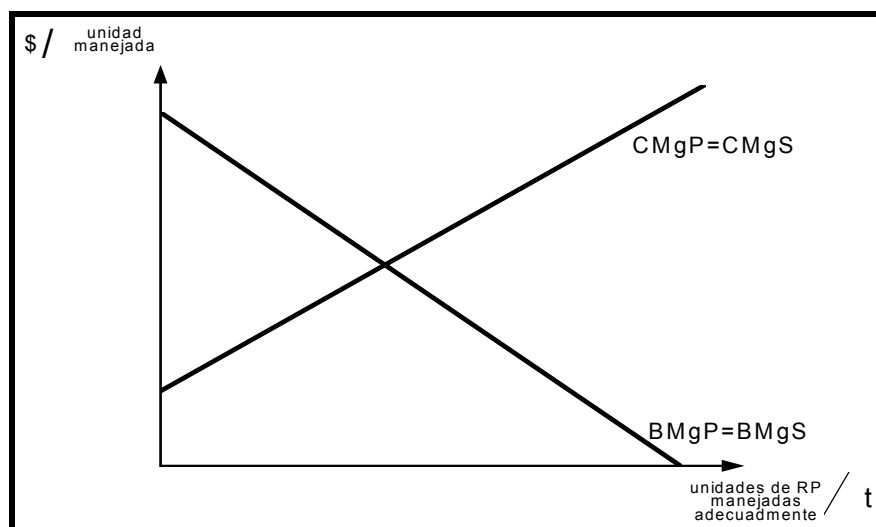
Gráfica 6.1 Mercado de la generación de RP, en ausencia de restricciones privadas

Esta discrepancia entre los costos privados y los sociales se denomina externalidad, y surge cuando los mercados no asignan precios eficientemente, ya que el privado no internaliza los costos que provoca a la sociedad. En este mercado, el privado genera RP_E , asociado a un nivel de producción x_0 , mientras que el óptimo social es RP_{OS} , con un nivel de producción menor, de x_1 . Sin embargo, no es deseable una caída de la producción, y los efectos negativos de los RP están en la disposición inadecuada de los mismos en tiraderos clandestinos, descargas en el drenaje y emisiones a la atmósfera.

6.1.2 Mercado del manejo adecuado de RP

A partir de las dos últimas décadas, las autoridades han reconocido los efectos adversos del manejo inadecuado de los RP, por lo que se ha establecido una normatividad que busca limitar los efectos en el medio ambiente y en la salud, así como lograr que los generadores internalicen los costos.

La normatividad se centra en obligar a los generadores a dar un manejo adecuado a los RP para su disposición final; el cual consiste en darles tratamiento para reducir peligrosidad y posteriormente depositarlos en confinamientos controlados, con el fin de mitigar los efectos en el medio ambiente. De esta forma, la normatividad crea el mercado del manejo adecuado de los RP, el cual se muestra en la gráfica 6.2 en el que la demanda surge de la obligación de los generadores de cumplir con la normatividad, por lo que tienen una disposición a pagar por este servicio, en función de las sanciones que enfrenten y la probabilidad de ser detectado. Por lo tanto, el beneficio privado de obtener el servicio es el de evitar el costo de las sanciones.

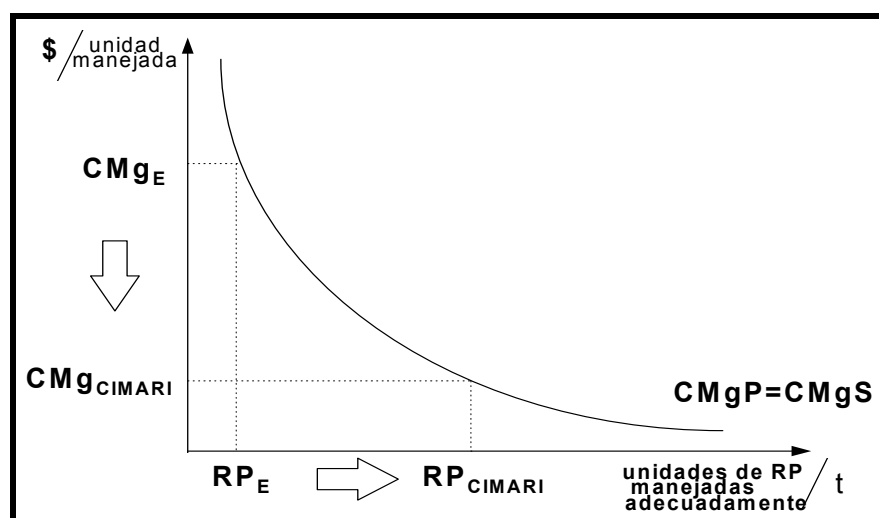


Gráfica 6.2 Mercado del manejo adecuado de RP.

Es importante mencionar que una consecuencia de la normatividad es que, al internalizar los empresarios los costos del manejo de RP, éstos buscarán minimizar la generación. Pero como reducir los RP cuesta al cambiar de tecnologías o introducir nuevos procesos, y es imposible reducirlos a cero, el proceso de minimización se dará hasta que el costo de la última unidad reducida sea igual al costo de darle tratamiento. Asimismo, existen otras condicionantes que reducirán la generación, como son las normas internacionales (ISO 14000) que exigen tecnologías limpias para acceder a mercados.

Por su parte, la oferta está integrada por las empresas que ofrecen el servicio del manejo de RP. Estas pueden ser de tres tipos: dentro de la empresa, para lo cual ésta necesita invertir en la infraestructura necesaria y cubrir los costos de operación; empresas especializadas que dan tratamiento a cada tipo de residuo (por ejemplo, solventes o aceites) hasta el confinamiento controlado; o bien un Centro Integral para el Manejo y Aprovechamiento de Residuos Industriales (CIMARI), el cual otorga el servicio integral para todo tipo de RP desde la recolección hasta el confinamiento controlado.

La decisión sobre la forma de dar el manejo adecuado se basa en el criterio de mínimo costo, dado que el monto de la inversión es elevado y que la industria genera diversos tipos y mezclas de RP, en general, los costos de hacerlo in-situ son más elevados que hacerlo en un CIMARI, como se muestra en la gráfica 6.3. Esto significa que existen economías de escala, por lo cual resulta más económico que exista una infraestructura de mayor tamaño que brinde el servicio a un grupo de empresas que generan múltiples RP.



Gráfica 6.3 Economías de escala en el manejo de RP.

Por lo tanto, la oferta está representada por el costo marginal privado (CMgP) de dar manejo adecuado a los RP, el cual es igual al social (CMgS) si no existen distorsiones en los mercados de los insumos que utilizan.

6.2 Evaluación social de un CIMARI

La evaluación social es una herramienta que permite a la sociedad comparar los beneficios en el tiempo de un proyecto con los de mantener la situación actual en el mismo horizonte de tiempo.

6.2.1 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

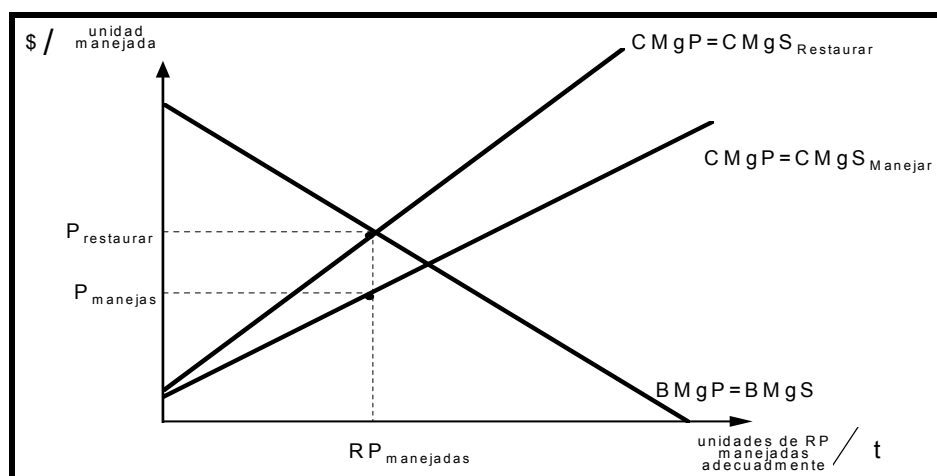
Los CIMARI's son entidades productivas que ofrecen el servicio de manejo adecuado de los RP y al mismo tiempo recuperan sustancias para generar productos que se venden en el mercado. Esto implica que los CIMARI's operan en 2 mercados, el del manejo adecuado de RP y en el de productos reciclados. Los principales beneficios son:

i) Ahorro por daños en salud y medio ambiente

Si en la situación sin proyecto se continúa disponiendo en forma inadecuada los RP, a través de las aguas residuales o en tiraderos clandestinos, se liberarán en forma continua sustancias tóxicas a dosis bajas en el agua, en los suelos y en la atmósfera. Esto incidirá en la calidad de los recursos naturales, al reducir su productividad y con ello su valor. En este sentido, para que la sociedad pueda utilizar el sitio para su uso agrícola, ganadero o habitacional, tendrá que asignar recursos para su restauración.

Asimismo, de acuerdo con las investigaciones realizadas hasta la fecha, la exposición crónica a RP provoca efectos en la salud humana, que van desde dolores de cabeza hasta el cáncer o incluso la muerte.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, en la gráfica 6.4, se muestra que la evaluación social se centraría en un análisis costo-efectividad, al comparar los costos de cumplir la norma, tratando los RP en el CIMARI, con los costos de no hacerlo, incurriendo tarde o temprano en costos por restauración. El diferencial entre ambas opciones reflejan los efectos en salud, la degradación de los recursos naturales, así como en el paisaje, malos olores y en el desarrollo de la flora y la fauna.



Gráfica 6.4 Beneficios sociales del CIMARI.

ii) Ahorro de costos de transporte

Si en la situación sin proyecto los RP se disponen en forma adecuada, el CIMARI desplazaría a las empresas que se encuentran más alejadas, ya que el costo de transporte de los RP de las fuentes generadoras a las empresas de tratamiento de RP se incrementa de acuerdo con la distancia a recorrer. En este caso, los beneficios del proyecto serían un ahorro por menores costos generalizados de viaje (CGV).

iii) Beneficios por la venta de productos

Dentro de los procesos de manejo de RP, los CIMARI's pueden recuperar sustancias que, al adicionarles otros procesos, pueden ser utilizados como insumos en procesos productivos y que tienen un precio en el mercado. Estos productos no se generarían si los RP no se tratan en forma adecuada, por lo que son beneficios atribuibles al proyecto. La identificación de estos beneficios es a través de relacionar los RP que manejará el CIMARI, ya que ésta es la materia prima para producir subproductos. En función de esta variable y de las cantidades que reciba de los mismos, es posible cuantificar la producción de los productos reciclables y reusables. A través de los precios de venta de los productos podemos valorar los beneficios.

6.2.2 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos sociales estarían representados por los costos de inversión y de operación del Cimari, los cuales serían iguales a los privados si no existen distorsiones en los mercados de capital y de los insumos que utiliza para su operación.

Los parámetros utilizados para determinar la rentabilidad social del proyecto fueron un horizonte de evaluación de 25 años con la tasa social de descuento y los precios sociales de mano de obra y de la divisa para el caso de los bienes comerciables¹⁴. Las cifras se presentan en miles de pesos de julio de 1997.

14 En el anexo 9 se presentan los precios sociales utilizados en el período de evaluación.

La evaluación social se desarrolla aplicando el principio de separabilidad de proyectos, ya que el manejo y tratamiento de los BPC'S tiene costos y beneficios sociales perfectamente identificables y separables de los otros RP.

6.3 Proyecto de manejo adecuado de RP

6.3.1 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

El CIMARI generará beneficios por el manejo adecuado de RP a través de:

i) Beneficios por ahorro de costos en salud y medio ambiente

Dado que el espectro de enfermedades que provocan los RP es muy amplio, la clasificación de las estadísticas de salud pública disponibles actualmente no permite identificar aquellos que se encuentren relacionados con exposiciones a RP, excepto 188 muertes registradas en el país en el período de 1988 a 1995.

En virtud de lo anterior, y de acuerdo con entrevistas realizadas a personal médico de las clínicas cercanas a sitios contaminados por RP, no existen registros que permitan determinar la cuantificación y valoración directa de los casos atribuibles a exposición de RP ni su costo de tratamiento (medicamentos, consultas y hospitalización).

Además la disposición inadecuada de los RP afecta la capacidad del suelo para degradar las sustancias, provocando contaminación de mantos freáticos en algunos casos y reduciendo su productividad, lo que implica incurrir en costos de restauración de los sitios contaminados.

Para cuantificar y valorar los ahorros en costos en salud y medio ambiente, se realizará un análisis costo-efectividad, el cual se centra en el diferencial de tratar los RP en el CIMARI o disponerlos de manera inadecuada. De esta forma se realiza a través de los ingresos por tratamiento.

Durante el horizonte de evaluación del proyecto, el CIMARI dará tratamiento a 1'418,503 toneladas de RP, lo que generará beneficios por \$161,691. Para obtener esta cifra se utilizaron los precios privados, ya que se consideró que el servicio de tratamiento no es comerciable en la zona de influencia, porque ésta se encuentra alejada de las fronteras terrestres y portuarias.

En la tabla 6.1 se muestran los ingresos anuales que se obtendrán por tratamiento durante la vida del proyecto.

Tabla 6.1 Ingresos anuales del proyecto por tratamiento de RP. (miles de pesos de julio de 1997).

Años	Monto
1	13,263
2	19,567
3	23,690
4	27,237
5 al 25	31,718

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Química Wimer, S.A. de C.V.

ii) Beneficios por la venta de productos

Los productos que genera el CIMARI a partir de los RP son bienes comerciables y el valor actual de los ingresos que se obtienen por su venta asciende a \$194,008.00. En la tabla 6.2 se muestran los ingresos que se obtendrían por tratamiento.

Tabla 6.2 Ingresos anuales del proyecto por recuperación de RP (miles de pesos de julio de 1997).

Años	Productos
1	1,032
2	7,965
3	21,459
4	28,895
5	47,043
6 al 25	46,863

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Química Wimer, S.A. de C.V.

6.3.2 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos del proyecto se refieren principalmente a la inversión y la operación durante el horizonte de evaluación. Para determinar los costos sociales del proyecto, se tomaron como base los costos privados, afectándolos por el precio social de la divisa y de la mano de obra.

Para la aplicación del precio social de la divisa y del arancel promedio correspondientes a las importaciones de insumos y productos utilizados en la construcción del proyecto, se requirió construir la distribución de los costos de inversión y operación en bienes comerciables y no comerciables de acuerdo con la tabla 6.3.

Tabla 6.3 Clasificación de los costos de materiales y equipo.

Costos	Comerciables	No comerciables
Inversión en equipos	100%	
Obra civil	50%	50%
Operación:		
Materia prima e insumos	100%	
Fletes y otros gastos	50%	50%

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por Química Wimer.

De la misma manera se utilizó el precio social de la mano de obra, de acuerdo con su distribución tanto en los gastos de inversión como de operación, información que se presenta en el anexo 11.

En la tabla 6.4 se muestran el destino y monto de las inversiones por año, cuyo valor actual asciende a \$54,388 miles de pesos de julio de 1997.

Tabla 6.4 Inversión anual y destino (miles de pesos de julio de 1997).

Años	Destino de la inversión	Monto
0	Tratamiento de RP y recuperación de solventes y aceites	14,817
1	Textiles, trapos y estopas	2,549
2	Metales pesados	4,140
3	Glicoles,	8,695
4	Cianuros	10,310
5	Otros RP	13,877
Total		54,388

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Q Wimer.

Los costos de operación valorados con precios sociales ascienden a \$148,531 miles de pesos de julio de 1997.

6.3.3 Resultados de la evaluación social

Con base en los beneficios y costos calculados y presentados en la sección anterior, se obtuvieron los parámetros de rentabilidad, de acuerdo con los escenarios de ahorro por daños en el medio ambiente descritos en el apartado correspondiente. Los resultados se muestran en la tabla 6.5.

Tabla 6.5 Indicadores de rentabilidad social (miles de pesos de julio de 1997).

Conceptos	Mínimo
Valor actual de los ingresos sociales	356,403
Valor actual de los costos sociales	202,919
Valor Actual Neto Social	153,484
Tasa interna de retorno (TIR) social	57%

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por Química Wimer.

El proyecto es socialmente rentable y es importante considerar adicionalmente los beneficios intangibles por las muertes que se evitan al dar una disposición adecuada de los RP.

6.4 Proyecto de BPC'S

6.4.1 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

i) Beneficios por el tratamiento de BPC'S

Los ingresos anuales de acuerdo con la capacidad de tratamiento y de recuperación de BPC'S se muestran en la tabla 6.6.

Tabla 6.6 Ingresos y capacidad de tratamiento de BPC'S (pesos de julio de 1997).

Años	Ingresos			Kilogramos tratados		
	Total	Parcial	Recup.	Total	Parcial	Recup.
1-10	17,735	8,937	635	706,000	508,239	35,300

Fuente: Elaboración propia con datos de Química Wimer, S.A. de C.V.

El valor actual de los ingresos que el CIMARI obtendrá por este concepto es de \$116,556 miles de pesos de julio de 1997, monto valorado a través del precio social de la divisa, ya que actualmente el total de BPC's se exportan para su incineración.

ii) Ahorro de divisas

Si no se realiza el proyecto de BPC's, en 7 años se deberán enviar para su destrucción al extranjero, esto implica costos por salida de divisas, ya que el precio de tratar los BPC's en el extranjero es de \$ 5,000 dólares por tonelada, mientras que el precio del CIMARI será de \$1,800 dólares.

La tabla 6.7 muestra los costos anuales de enviar los BPC's al extranjero para su destrucción.

Tabla 6.7 Costos por tratamiento de BPC's en el extranjero (miles de pesos de julio de 1997).

Años	Monto
1	79,363
2	78,989
3	78,690
4	78,390
5	78,091
6	77,792
7	32,448

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el INE y Química Wimer, S.A. de C.V.

El ahorro de divisas se obtuvo de la diferencia entre los costos de destruir los BPC's en el extranjero y realizarlo en el CIMARI. El valor presente de este beneficio es de \$289,570 miles de pesos de julio de 1997.

6.4.2 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos del proyecto de BPC's se dividen en inversión y operación. La inversión total del proyecto se realiza durante el año cero y comprende la construcción, instalación, transporte y gastos de entrenamiento y capacitación del personal.

Los costos sociales de se clasificaron de la misma forma que los de manejo de RP. El valor actual de los costos asciende a \$84,100 miles de pesos de julio de 1997, como se observa en la tabla 6.8.

Tabla 6.8 Valor actual de los costos totales del proyecto (miles de pesos de julio de 1997).

Costos	Monto
Inversión	11,901
Operación:	
Producción	70,902
Ventas	54
Administración	1,243
Total de costos de operación	72,199
Total	84,100

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Química Wimer.

6.4.3 Resultados de la evaluación social

La evaluación social del proyecto indica que es rentable con un VAN de \$32,456 miles de pesos de julio de 1997 y una TIR social de 83%. En la tabla 6.9, se observan los indicadores de la rentabilidad social.

Tabla 6.9 Indicadores de rentabilidad social (miles de pesos de julio de 1997) (incluye valor de rescate).

Conceptos	Monto
Valor actual de los ingresos sociales	116,556
Valor actual de los costos sociales	84,100
Valor Actual Neto Social	32,456
Tasa interna de retorno (TIR) social	83%

Fuente: Elaboración propia con información de Química Wimer.