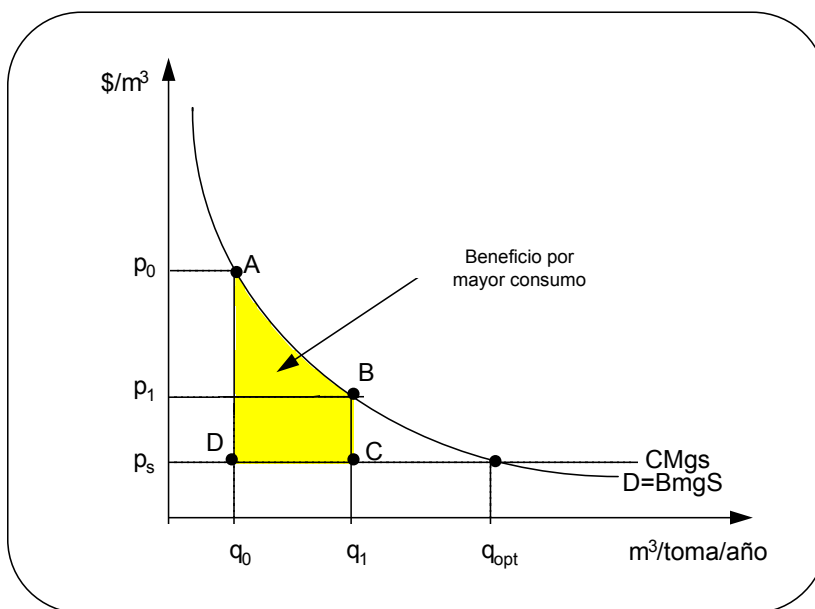


## CAPÍTULO V EVALUACIÓN SOCIAL

### 5.1 Identificación de beneficios y costos sociales

#### a) Beneficio por mayor consumo de agua

La figura 5.1 muestra la identificación del beneficio por mayor consumo de agua.



**Figura 5.1** Beneficio por mayor consumo de agua

Como se observa, el consumo actual se ubica en  $q_0$ , no obstante que al cobrar a costo marginal social (CMgS), los consumidores desearían consumir  $q_{opt}$  metros cúbicos al año; sin embargo, la restricción de oferta máxima sólo les permite consumir  $q_0$ .

#### b) Liberación de recursos

Al eliminarse el tandeo y mejorar el servicio, paulatinamente se dejará de incurrir en costos por bombeo domiciliario, así como en construcción de cisternas. Lo anterior, significa una liberación de recursos que generan un beneficio social, por concepto de ahorro en costos de operación y mantenimiento de los equipos de bombeo domiciliarios y de los costos de inversión en cisternas.

Por otra parte, la ejecución y desarrollo del proyecto implica la utilización de recursos que tienen un uso alternativo, por lo que representan costos sociales. Estos son por la inversión, operación y mantenimiento.

c) Costos de inversión

Las inversiones requeridas para la implementación del proyecto son:

- Equipamiento de 15 pozos profundos;
- Rehabilitación de 15 pozos profundos;
- Una estación de rebombeo;
- Línea de conducción con una longitud de 11 mil metros;
- Interconexiones a tanques y red de distribución;
- Automatización de equipos de bombeo y tanques de almacenamiento.

A partir de la estimación de la inversión que se elabore en términos privados, se deberán efectuar los ajustes correspondientes, especialmente en lo que se refiere a precios sociales y eliminación de distorsiones impositivas para obtener el valor social de la inversión.

d) Costos de operación y mantenimiento

El incremento en el volumen de producción, así como la operación del nuevo sistema de agua potable generará al igual que el actual, costos de operación y mantenimiento al SIAPA, los cuales son atribuibles a la ejecución y operación del proyecto.

Debe destacarse que los costos de operación y mantenimiento relevantes, son los costos marginales, es decir los costos adicionales que provoca la operación del proyecto.

## 5.2 Cuantificación y valoración de beneficios y costos sociales

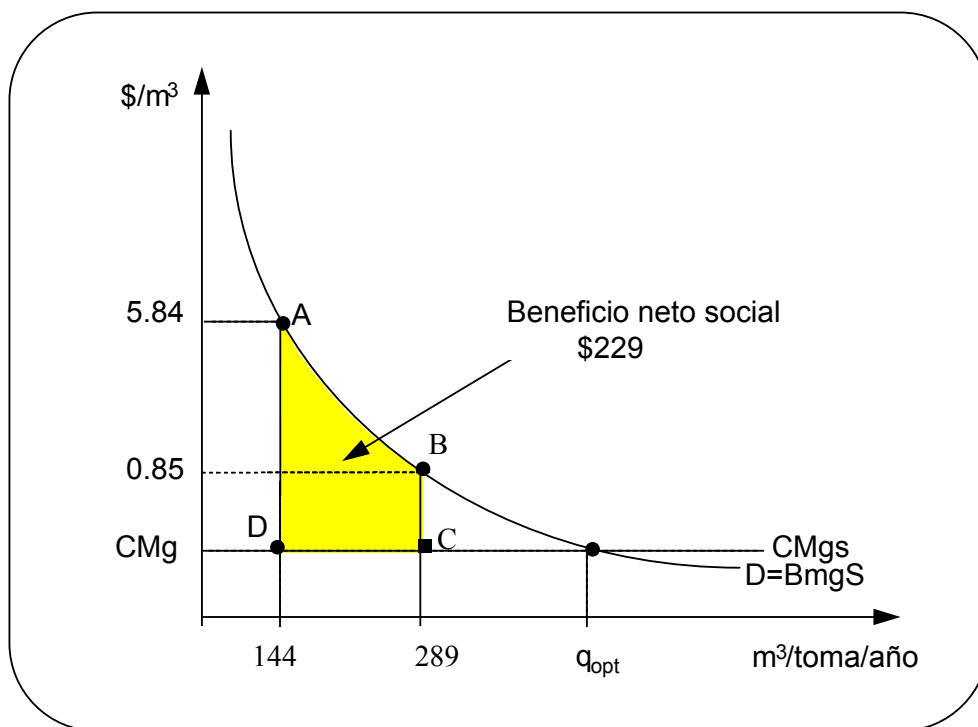
Para cuantificar y valorar los beneficios del proyecto, se requiere estimar una función de demanda por agua potable para cada tipo de usuario. Sin embargo, no se cuenta actualmente con registros administrativos sobre consumo medido que permitan estimar la función de demanda.

Dado lo anterior, se utilizó el método de asimilación, aplicando parámetros conocidos de estudios realizados en zonas con similares condiciones físicas y socioeconómicas. En este caso, se tomaron las funciones de demanda estimadas para la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas<sup>5</sup>.

En el anexo 4 se muestra el detalle del tipo de función de demanda y las ecuaciones utilizadas.

a) Beneficio por mayor consumo

Para ejemplificar la cuantificación y valoración del beneficio por mayor consumo, se presenta la situación de mayor consumo de los usuarios populares del sector S05 para 1998 (ver figura 5.2):



**Figura 5.2** Cuantificación del beneficio por mayor consumo de agua

- En la situación sin proyecto cuentan con un consumo promedio por toma anualizado de 144 m³ (90 l/h/d). El proyecto al eliminar el tandeo, permitiría un consumo anualizado de 289 m³ (180 l/h/d) por toma.

5 CEPEP. Evaluación Socioeconómica de la Renovación de la Red de Distribución de Agua Potable en la Zona Centro Poniente de Tuxtla, Gutiérrez, Chiapas, 1996.

- En la situación sin proyecto, los usuarios enfrentan un precio implícito de \$5.84/ m<sup>3</sup> y una vez que el proyecto se encuentre en operación, los usuarios consumirían 289 m<sup>3</sup>/toma/año con un precio implícito de \$0.85 m<sup>3</sup>. Este consumo representa un equilibrio socialmente no óptimo, ya que el equilibrio se encuentra donde la demanda se iguala al costo marginal social (CMGs).
- El beneficio neto para el usuario, está representado por el área bajo la curva de demanda y por encima de la línea de costo marginal social y es de \$229 (noviembre de 1997) por toma al año, al pasar del punto A al punto B de consumo.

Los beneficios netos totales del proyecto se obtienen sumando los beneficios de todos los usuarios de la ciudad de Tepic y se muestran en el cuadro 5.1

**Cuadro 5.1** Beneficios netos por sector.

Sector	1998	2000	2002	2004	2005	2006
S04	641	934	1,245	1,634	1,865	2,122
S05	3,014	4,167	5,331	6,754	7,577	8,487
S06	125	133	165	229	274	331
S07	(16)	(24)	(5)	46	86	136
S08	(19)	90	231	435	565	715
S09	381	524	701	943	1,092	1,262
Total	4,126	5,824	7,667	10,041	11,459	13,053

Fuente : Elaboración propia con información proporcionada por la Dirección del SIAPA. Detalle en Anexo 5.

b) Beneficio por liberación de recursos

Dado que no se cuenta con información referente a los costos de operación y mantenimiento por la operación del bombeo domiciliario, en el presente estudio no se cuantifican ni valoran los beneficios por este concepto, quedando sólo identificados como un beneficio social atribuible al proyecto.

c) Costos de inversión

Dado que no se cuenta con un presupuesto desglosado para la construcción del proyecto, el ajuste a valores sociales de la inversión se realizó aplicando un factor de 0.953 tomado de la “Evaluación Socioeconómica del Acueducto Libres-Oriental de la Ciudad de Puebla<sup>6</sup>”

Los costos estimados de inversión para la ejecución del proyecto de ampliación de oferta propuesto por el SIAPA se muestran en el cuadro 5.2.

**Cuadro 5.2** Inversión para la construcción del Acuaférico “Nuevo Milenio” (miles de pesos de noviembre de 1997)

Concepto	Inversión Privada	Inversión Social
Equipamiento 15 pozos profundos	5,060	4,822
Rehabilitación de 15 pozos profundos	1,125	1,072
Estación de rebombeo	6,000	5,718
Línea de conducción	38,350	36,548
Acuaférico	41,570	39,616
Interconexiones de tanques y red de distribución	6,500	6,194
Automatización equipo de bombeo y tanques de almacenamiento	4,500	4,288
<b>Total</b>	<b>103,105</b>	<b>98,258</b>

Fuente: Elaborado con información proporcionada por la Dirección del SIAPA.

d) Costos de operación y mantenimiento

A la fecha, el organismo operador no tiene una cuantificación y valoración de los costos de operación y mantenimiento que se incurrirían al ejecutarse y operar el proyecto. Por tal motivo, se supondrá para efectos de la evaluación que los costos por m<sup>3</sup> adicional por este concepto atribuibles al proyecto, se comportan igual a la situación sin proyecto.

6 Realizada en el Tercer Curso de Especialización en Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, efectuado en el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) en septiembre de 1997.

### 5.3 Evaluación social

La evaluación social se realizó comparando la situación sin proyecto con la situación con proyecto, durante un horizonte de evaluación de 20 años identificando de esta manera los beneficios atribuibles al proyecto.

Dado que el proyecto a evaluar es de ampliación de oferta y de que los beneficios son crecientes en el tiempo (ya que aumenta la población y el ingreso real) e independientes del momento de ejecución del proyecto, la pregunta relevante es el momento óptimo de operarlo. Así, el indicador de rentabilidad adecuado es la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI). Como la inversión es de vida finita, se puede expresar como una anualidad<sup>7</sup> equivalente.

Una vez obtenida la anualidad, se compara con los beneficios netos del proyecto para cada año relevante y el momento de operar el proyecto es el año en el que la anualidad sea menor o igual a los beneficios generados ese año.

La vida útil del proyecto para efectos de calcular la anualidad equivalente, se estimó en 30 años, se utilizaron las tasas de descuento de 18% para el período 1998 al 2000, 16% del 2001 al 2005, 14% del 2006 al 2010 y del 12% del 2011 en adelante.

El cuadro 5.3 muestra la anualidad de la inversión comparada con los beneficios que se obtienen en dichos años.

**Cuadro 5.3** Flujo de beneficios y momento óptimo de operación del Acuaférico “Nuevo Milenio” (miles de pesos de Nov. de 1997).

Año	Anualidad	Beneficio neto
2000	14,544	5,824
2004	13,447	10,041
2005	13,090	11,459
2006	12,948	13,053

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Dirección del SIAPA.

Considerando que el período de ejecución del proyecto propuesto por el SIAPA es de un año, los resultados de la evaluación indican que el momento óptimo de invertir en la construcción del proyecto es el 2005 para iniciar la operación en el 2006.

7 La anualidad (A) de la inversión considerando una tasa constante  $i$  y un período  $n$  de vida útil es:  $I [(1+i)^n - 1] / (1+i)^n * i$ .