

## CAPÍTULO IV

### PROYECTO 1: AHORRO DE ENERGÍA

#### 4.1 Evaluación privada

Para evaluar la conveniencia de implementar las medidas propuestas por el proyecto de ahorro de energía eléctrica, se identifican, cuantifican y valoran los costos y beneficios de las situaciones sin proyecto y con proyecto para determinar los efectos atribuibles a éste último, al comparar ambos flujos en un horizonte de 5 años, que es el tiempo aproximado de vida útil que tienen las lámparas. Se utilizará una tasa privada de descuento del 12% anual.

##### 4.1.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos privados identificados para llevar a cabo el proyecto de ahorro de energía en el municipio de Tizayuca son:

- Costos de inversión.
- Costos por reemplazo de lámparas.

##### a) Costos de inversión

En el cuadro 4.1 se presenta la inversión que se contempla para implementar el proyecto de ahorro de energía.

**Cuadro 4.1** Costos de inversión privada para el proyecto de ahorro de energía eléctrica (pesos de junio de 1998).

Concepto	Inversión Privada
Material eléctrico	651,863
Mano de obra	115,035
Equipo para mantenimiento	1,300
Total	768,198

Fuente: Elaboración propia.

##### b) Reemplazo de lámparas

Para mantener funcionando las luminarias, se requiere sustituir las lámparas que llegan al final de su vida útil. El costo atribuible al proyecto sería el diferencial del costo de los reemplazos que se realizan en la situación sin proyecto, comparados con el costo que significan los reemplazos durante el horizonte de evaluación.

En la situación sin proyecto se realizan 96 reemplazos anuales de lámparas fundidas con un costo de \$48,023 de junio de 1998. Para proyectar el costo de los reemplazos en el horizonte de evaluación, se consideró un 2% de reducción real en los precios para reflejar el impacto que tiene en ese mercado el incremento de oferentes.

Para la situación con proyecto se contempló llevar a cabo el reemplazo de lámparas fundidas de la siguiente manera: 10% de las lámparas instaladas para el segundo año, 25% en el tercero, 35% en el cuarto y un 25% en el último año del horizonte de evaluación. De esta manera, en el cuadro 4.2 se presenta el costo por reemplazo de lamparas atribuible al proyecto.

**Cuadro 4.2** Costo de los reemplazos de lámparas en el proyecto de ahorro de energía (pesos de junio de 1998).

Concepto	1999	2000	2001	2002	2003
Reemplazos sin proyecto	48,023	47,063	46,122	45,199	44,295
Reemplazos con proyecto	-	62,320	152,684	209,482	146,638
c/p – s/p	(48,023)	15,257	106,562	164,283	102,342

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 1.

#### 4.1.2 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

Los beneficios que se identifican al implementar el proyecto de ahorro de energía eléctrica son los siguientes:

- Ahorro en la facturación por consumo de energía
- Valor de rescate de las inversiones
- a) Ahorro en la facturación por consumo de energía

Al ponerse en marcha el proyecto y sustituir las lámparas que tienen un mayor consumo de energía por otras con mayor eficiencia y por tanto menor consumo, la facturación que realiza la CLFC al municipio disminuirá con respecto a la que se tendría de no llevarse a cabo el proyecto.

La cuantificación y valoración del beneficio privado, corresponde al resultado de comparar la facturación de la situación sin proyecto y la que se tendría una vez que se implementen las acciones del proyecto propuesto. En el cuadro 4.3 se presenta el beneficio por la disminución en la facturación para el municipio de Tizayuca.

**Cuadro 4.3** Ahorro en la facturación por concepto de energía en el municipio de Tizayuca (miles de pesos de junio de 1998).

Concepto	1999	2000	2001	2002	2003
Energía s/p	(1,562.35)	(1,562.35)	(1,562.35)	(1,562.35)	(1,562.35)
Energía c/p	(711.60)	(711.60)	(711.60)	(711.60)	(711.60)
C/p – s/p	850.75	850.75	850.75	850.75	850.75

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 2.

b) Valor de rescate de las inversiones

Al final del horizonte de evaluación se consideró que las inversiones realizadas tienen un valor de rescate, que para efectos de la presente evaluación corresponde al 10% del valor de adquisición del material eléctrico y equipo de mantenimiento. De esta manera, el beneficio por este concepto en el año 4 es de \$65,316 de junio de 1998.

### 4.1.3 Rentabilidad privada

Tomando en cuenta los costos y beneficios atribuibles al proyecto, un horizonte de evaluación de 5 años, y una tasa de descuento del 12% anual, se obtiene el resultado de la evaluación del proyecto que se muestra en el cuadro 4.4.

**Cuadro 4.4** Valor Actual Neto (pesos de junio de 1998).

Beneficios	Valor Actual
Ahorro en la facturación de energía	3'066,767
Valor de rescate de las inversiones	37,062
Total de Beneficios	3'103,829
Costos	
Inversión en infraestructura	(768,198)
Reemplazo de lámparas	(207,610)
Total de costos	(975,808)
Valor Actual Neto (VAN)	2'128,021

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 3.

La evaluación realizada indica que efectuar las acciones para ahorrar energía eléctrica en el sistema de alumbrado público de Tizayuca, Hidalgo es rentable privadamente, ya que el VAN positivo que se obtiene es de 2.12 millones de pesos de junio de 1998, indicando que se cubren todos los costos y se generan recursos adicionales. La Tasa Interna de Rendimiento del proyecto es de 104%.

#### 4.2 Evaluación social

Para efectuar la evaluación social del proyecto se corrigen los precios de mercado para que expresen su valor social, de acuerdo a las estimaciones realizadas por el CEPEP. En lo que respecta a la tarifa eléctrica se identificó el rango de consumo mensual para determinar el precio por kw que la CLFC le cobraría al municipio. De esta manera, en la situación con proyecto la tarifa relevante es la No. 3 (general de baja tensión para más de 25 kwh/mes).

En el caso de los materiales eléctricos se corrigen los valores privados eliminando el arancel promedio para el año de referencia y corrigiendo con el factor de ajuste del tipo de cambio social<sup>2</sup>.

Para la mano de obra, al valor privado se le aplica el factor de ajuste social de 0.8 que corresponde al tipo semicalificado.

El horizonte de evaluación es de 5 años y se aplicaron las tasas sociales de descuento del 18% para los años de 1998 al 2000 y del 16% para el 2001 al 2003.

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

Los costos identificados para llevar a cabo el proyecto de ahorro de energía corresponden a:

- Costos de inversión.
- Costos por reemplazo de lámparas
- a) Costos de inversión

En el cuadro 4.5 se presenta la inversión valorada a precios sociales para implementar el proyecto de ahorro de energía.

---

2. (CEPEP). "Precio Social de la Divisa, Costo Social de la Mano de Obra, Tasa Social de Descuento en la Economía Mexicana". México, diciembre 1995.

**Cuadro 4.5** Costos de inversión social para el proyecto de ahorro de energía eléctrica (pesos de junio de 1998).

Concepto	Inversión
Material eléctrico	648,545
Mano de obra	92,028
Equipo para mantenimiento	1,293
<b>Total</b>	<b>741,867</b>

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 4.

b) Reemplazo de lámparas

Para estimar el costo social de los reemplazos, se ajustó el costo privado mediante la eliminación del arancel promedio para el año correspondiente y aplicando el factor de ajuste al tipo de cambio social. De esta manera, en el cuadro 4.6 se presenta el costo por reemplazo de lámparas atribuible al proyecto.

**Cuadro 4.6** Costo social de los reemplazos de lámparas (pesos de junio de 1998).

Concepto/año	1999	2000	2001	2002	2003
Sin proyecto	47,779	46,821	45,886	44,971	44,074
Con proyecto	-	62,000	151,905	208,424	145,902
<b>C/p – s/p</b>	<b>(47,779)</b>	<b>15,179</b>	<b>106,019</b>	<b>163,454</b>	<b>101,833</b>

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 4.

#### 4.2.2 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios sociales

Los beneficios que se identifican al implementar el proyecto de ahorro de energía eléctrica son los siguientes:

- Liberación de recursos por menor generación de energía.
- Valor de rescate de las inversiones.
- Postergación de inversiones en infraestructura para la generación de energía eléctrica.

a) Liberación de recursos por menor generación de energía

Al implementarse el proyecto y sustituir las lámparas que tienen un mayor consumo de energía por otras con mayor eficiencia y por tanto menor consumo, la facturación que realiza la CLFC al municipio disminuirá con respecto a la que se tendría de no llevarse a cabo el proyecto, liberándose de esta manera recursos que tienen un uso alterno.

La cuantificación y valoración del beneficio corresponde al diferencial que se obtiene de la facturación sin y con proyecto, valorada a precios sociales. En el cuadro 4.7 se presenta la valoración del beneficio social identificado.

**Cuadro 4.7** Ahorro en la facturación por concepto de energía en el municipio de Tizayuca (miles de pesos de junio de 1998).

Concepto	1999	2000	2001	2002	2003
Energía s/p	(988.26)	(988.26)	(988.26)	(988.26)	(988.26)
Energía c/p	(450.12)	(450.12)	(450.12)	(450.12)	(450.12)
C/p – s/p	538.14	538.14	538.14	538.14	538.14

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 5.

b) Valor de rescate de las inversiones

Para efectos de la evaluación social del proyecto se consideró que las lámparas eficientes reemplazadas tienen un valor de rescate, que corresponde al 10% del valor de adquisición del material eléctrico y equipo de mantenimiento. De esta manera, el beneficio por este concepto es de 65,316 pesos de junio de 1998 en el año 5.

c) Postergación de inversiones en infraestructura para la generación de energía eléctrica

Al ponerse en marcha el proyecto de ahorro de energía se reduce el consumo de la misma, lo que trae como consecuencia una liberación de la energía que puede ser utilizada por otros consumidores, acción que de cierta manera lleva a reducir los picos en la curva de la demanda de energía, postergando inversiones futuras en infraestructura para generación de energía.

Sin embargo, no se cuenta con información que permita cuantificar y valorar el beneficio por este concepto, por lo que en el presente estudio sólo se identifica.

#### 4.2.3 Rentabilidad social

Tomando en cuenta los costos y beneficios sociales atribuibles al proyecto de ahorro de energía, durante un horizonte de evaluación de 5 años, se obtiene el indicador de rentabilidad que se muestra en el cuadro 4.8

**Cuadro 4.8** Valor Actual Neto Social (pesos de junio de 1998).

Beneficios	Valor Actual
Liberación de recursos	1'710,542
Valor de rescate de las inversiones	29,900
Total de Beneficios	1'740,441
Costos	
Inversión en infraestructura	(741,867)
Reemplazo de lámparas	(170,144)
Total de costos	(912,011)
<i>Valor Actual Neto Social (VANS)</i>	<i>828,431</i>

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 6.

La evaluación realizada indica que llevar a cabo las inversiones es rentable socialmente.