

## CAPÍTULO III

### PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA VÍA DIRECTA

#### 3.1 Definición del proyecto

Este proyecto consiste en la renovación total de la carpeta asfáltica en los 13.5 kilómetros de la Vía Directa que van del Puente Calzadas en Coatzacoalcos hasta el Entronque Autopista Nuevo Teapa, que es la entrada a Minatitlán, como se observa en el Mapa 1.

Por no disponerse de una monografía de la carretera no ha sido posible determinar obras diferenciadas para cada segmento de dicha sección interurbana de la Vía Directa en función del tipo de deterioro que presenta. Es probable que en algunos segmentos sólo se requiera un recarpeteo, en tanto en otros la rehabilitación total. En estas circunstancias se ha supuesto que se rehabilitará íntegramente los 13.5 kilómetros, basado en el principio conservador, manteniéndose su configuración (ancho y acotamientos).

#### 3.2 Situación sin y con proyecto

La situación sin proyecto consiste en la situación actual optimizada sobre la base de medidas administrativas e inversiones de monto menor. El análisis de la situación actual indica que no existen medidas de optimización significativas, por lo que se considerará a la situación actual como la situación sin proyecto.

En el Cuadro 10 se presentan las condiciones físicas de la carretera en la situación sin y con proyecto.

**Cuadro 10** Proyecto de rehabilitación de la carretera directa Coatzacoalcos-Minatitlán : situaciones sin y con proyecto

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto
Longitud (km)	13.5	13.5
Sección	1 cuerpo de 8.8 m de corona, dos carriles de 3.6 m (7.2 m de calzada), acotamientos de 0.8 m en ambos lados	1 cuerpo de 8.8 m de corona, dos carriles de 3.6 m, (7.2 m de calzada) acotamientos de 0.8 m en ambos lados
Pavimento	Asfalto, malas condiciones	Asfalto, buenas condiciones
Señalamiento	Ninguno	Completo
Perfil de terreno	Plano pantanoso	Plano pantanoso
Indice de Rugosidad	5.0	2.0

Nota: En señalamiento completo se refiere al trazo de la línea divisoria y laterales, velocidad permitida, etc.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de antecedentes del Proyecto.

### 3.3 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios y costos

#### 3.3.1 Beneficios sociales

La ejecución del proyecto traerá como consecuencia un menor tiempo de viaje debido al incremento en la velocidad de los vehículos y un menor costo de operación de los vehículos en virtud del mejor estado de la carpeta de rodamiento. Adicionalmente se reduce la posibilidad de accidentes debido a que se dispone de una superficie de rodamiento estable.

La cuantificación y valoración de los beneficios sociales se ha efectuado utilizando el Modelo VOCMEX, que es un submodelo del Modelo HDM-III del Banco Mundial adaptado a México, que permite calcular los CGV para distintas condiciones geométricas, tipos de vehículos y estado de la carpeta de rodamiento, en ambiente de flujo libre.

El cuadro 11 presenta los CGV totales para el año de 1996 calculados mediante el VOCMEX para las situaciones sin y con proyecto.

**Cuadro 11** Beneficios sociales totales por ahorro de CGV, año 1996 (miles de \$)

Ahorros	Vehículos ligeros	Autobús	Camión 2 ejes	Camiones más de 2 ejes	Total
Costo Tiempo	221	2,552	29	42	2,844
Costo Operación	3,828	1,778	2,134	4,915	12,655
Costo total	4,049	4,330	2,163	4,957	15,499

Fuente: Cálculos realizados con VOCMEX y antecedentes señalados en el estudio. Detalle en Anexo N° 1.

Una variable importante para el cálculo anterior son las velocidades de circulación ; éstas fueron estimadas por el modelo VOCMEX a partir de velocidades deseadas incorporadas por el equipo evaluador. Las velocidades de la situación sin proyecto fueron calibradas con mediciones de campo efectuadas por el CEPEP. En el Cuadro 12 se presentan las velocidades estimadas por el modelo en función del tipo de vehículo y de las condiciones geométricas e índice de rugosidad del camino.

**Cuadro 12** Velocidades estimadas : situaciones sin y con proyecto (km/h)

Tipo de vehículo	Sin proyecto		Con proyecto
	Estimada VOCMEX	Medida en campo	Estimada VOCMEX
Vehículo ligero	61.61	61	65.65
Autobús	54.42	54	61.32
Camión 2 ejes	51.81	52	55.65
Camión más de 2 ejes	45.19	45	47.88

Fuente : Cálculos realizados con VOCMEX y antecedentes señalados en el estudio.  
Detalle en Anexo N° 1.

Los cálculos de beneficios del cuadro 11, no han considerado el posible incremento del tráfico que generaría el proyecto producto del desvío de vehículos desde la Vía Cánticas ni la disminución de accidentes.

### 3.3.2 Costos sociales

Los costos sociales corresponden a la inversión requerida para rehabilitar la carretera, los costos de congestión durante la ejecución de la inversión y los costos de mantenimiento.

Los promotores del proyecto no han proporcionado información a este respecto, no obstante haberse solicitado, razón por la cual deberá estimarse en base a información de otros proyectos similares.

#### a) Inversión social

En el estudio del mejoramiento del Eje del Golfo realizado por CEPEP, se ha estimado un costo social por kilómetro de rehabilitación de \$ 510,500 y de sobrecarpeta de \$ 148,600. Como se señaló, basado en el principio conservador, se supondrá que se rehabilitan los 13.5 km de carretera, no obstante que es probable que parte de ella sólo requiera de un recarpeteo o sobrecarpeta. Por tanto el costo de inversión alcanza a 7 millones de pesos.

#### b) Costo de molestias durante la construcción

Los costos de molestias surgen durante la realización de las obras, ya que provocan interferencias, desvíos y en algunos casos detenciones del tránsito. Lo anterior se expresa en una reducción de la velocidad promedio en el tramo afectado a 20 km/h. Este tipo de obra a un ritmo normal avanza 150 metros al día, por lo que los costos por molestias alcanzan a \$ 275,000 si la obra se ejecuta durante 1996, aumentando con posterioridad por el incremento en el número de vehículos.

#### c) Costo de mantenimiento

La SCT recomienda utilizar a nivel de perfil un costo por mantenimiento rutinario de \$ 5,000 por kilómetro para una carretera de dos carriles basada en las restricciones presupuestarias, monto que se reduce a \$ 2,000 para el primer año en una carretera nueva. Por tanto el costo de mantenimiento del proyecto para el primer año será de \$ 2,000 por kilómetro versus el costo de la situación sin proyecto de \$ 5,000 por km,

generándose un ahorro neto (beneficio) de \$3,000 por km exclusivamente en el primer año de operación del proyecto, lo que totaliza \$ 40,500 para toda la sección. En los años siguientes, los costos de mantenimiento de las situaciones con y sin proyecto son los mismos, anulándose y, por tanto no existiendo ni beneficios ni costos por este concepto.

### 3.3.3 Evaluación

En proyectos carreteros los beneficios netos son crecientes en el tiempo calendario debido al crecimiento del flujo vehicular, por lo que el Valor Actual Neto Social (VANS) será en algún momento positivo. Las carreteras finalmente hay que rehabilitarlas y ampliarlas, por lo que la pregunta relevante a responder es “cuándo hacerlo”. En estas circunstancias, el criterio aplicable es el de la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), definida como la razón de los beneficios netos de cada uno de los años de operación entre la inversión, incluido el costo por molestias:

$$TRI = \frac{\text{BeneficioNeto}_i}{\text{Inversion}}$$

De esta manera, cuando los beneficios son crecientes y no dependen del año en que inicia la operación del proyecto, la inversión debe ser programada de tal manera que el proyecto entre en operación en el primer año en que la TRI es mayor que el costo social de los recursos, esto es:

Si  $TRI > r$  es el momento óptimo de iniciar la operación.

Si  $TRI < r$  conviene postergar la inversión.

#### a) Evaluación social

Dada una tasa social de descuento del 18% anual, la información del cuadro 11 y antecedentes adicionales y anualizando el periodo de ejecución semestral, se concluye que :

Beneficio social neto 1996 : \$ 16.09 millones

Anualidad de la inversión ( $I_r$ ) : \$1.31 millones .

Por tanto desde el punto de vista social conviene ejecutar a la brevedad posible dicho proyecto pues su momento óptimo se presentó hace algunos años. Lo anterior no obstante que se han subestimado los beneficios al no considerar desviaciones de tránsito desde la Vía Cánticas ni los beneficios por posible reducción de accidentes.

b) Evaluación privada

Se ha estimado que dadas las características y magnitud del proyecto de rehabilitación sería difícil concesionar al sector privado, ya que la cuota debiera ubicarse en torno a los 30 centavos de peso por vehículo ligero, resultando probablemente más caro el costo administrativo del cobro que los ingresos generados.

Por tanto esta obra debe ser realizada y financiada por el Gobierno del Estado y/o los municipios interesados, representando económica y financieramente sólo costos y egresos de caja del presupuesto de inversión de esas entidades.