

## CAPÍTULO VI

### PROYECTO 3: LIBRAMIENTO CARRETERO

#### 6.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción del libramiento carretero de un cuerpo con cuatro carriles y una longitud de 12.7 Km; 3 distribuidores viales en los entronques de las carreteras Actopan - Tula, Pachuca- Actopan, y Actopan - Ixmiquilpan, así como dos pasos inferiores sobre las carreteras Actopan - San Salvador y Actopan - Chicavasco, así como la construcción de dos puentes en los cruces con el arroyo el Huaxtho y uno sobre un canal del sistema de riego del Valle del Mezquital.

Los accesos a San Salvador y a Chicavasco son vialidades de poco tráfico, en este estudio se supuso que su tráfico no es significativo. El proyecto del libramiento carretero que se propone se ubica en el Km 118 de la Carretera federal número 85 México - Laredo, a la altura de la ciudad de Actopan, la cual también es comunicada a la Autopista México - Querétaro por los tramos Actopan -Tula - Querétaro (ver Mapa 3.1 y Mapa 3.2).

Se consideró en este trabajo que la única vía alterna a este proyecto será el actual boulevard, y las vías complementarias serán las carreteras Actopan - Ixmiquilpan; Actopan - Tula y Actopan - Pachuca a partir de los entronques del libramiento con cada una de ellas. Estas vías complementarias no son relevantes para el proyecto, pues actualmente no presentan problema de congestión alguno.

La construcción del libramiento implicaría una inversión privada aproximada de \$77,341,000; tendría una sección de 22 mts en un cuerpo con una capacidad de cuatro carriles, una faja separadora central y una estructura de pavimento de 75 cm de grava equivalente.

#### 6.2 Asignación de tránsito

El libramiento afectaría directamente los flujos vehiculares provenientes de Pachuca, de Tula y de Ixmiquilpan; de alguna manera estos vehículos se beneficiarán, pues circularán por el libramiento si para ellos representa menores costos de circular. Los vehículos cuyo destino intermedio o final sea Actopan, se beneficiarán de la descongestión en el boulevard y también tendrán un ahorro en CGV.

Existen aforos históricos de los flujos que pasan por Actopan, en las visitas de campo se tomaron aforos cuyos resultados coincidieron con los datos históricos. El crecimiento aproximado anual del flujo vehicular en esta zona es del 6%, mismo que se tomó para los cálculos de este equipo de trabajo.

Es conveniente aclarar que en este estudio no se realizó una encuesta origen destino en las entradas y salidas vehiculares de la ciudad de Actopan. Los vehículos cuyo destino es Actopan no son susceptibles de usar el libramiento.

Con base en las visitas de campo y platicando con la gente oriunda de la zona, se supuso que el 40% de los vehículos de la ruta Pachuca - Tula tienen como destino intermedio la ciudad de Actopan, y por lo tanto no usarían el libramiento. Se determinó el mismo supuesto para el 30% de los vehículos de la ruta Tula - Pachuca ; el 50% de los que van de Pachuca a Ixmiquilpan ; el 40% de los que van de Ixmiquilpan a Pachuca ; el 20 % de los que tienen dirección Ixmiquilpan Tula y para el 40% de los que van de Tula a Ixmiquilpan. Ver cuadro 6.2.

**Cuadro 6.2** Análisis del tráfico desviado al libramiento.

Origen	Destino	%	O-D	TPDA	% Probable		TDPB	TDPB
					Inducido	Libram.		
Pachuca	Tula	0.38	Pach-Act	9,690				
	Ixmiquilpan	0.50		3,682	0.6	2,209	1,473	
	Actopan	0.12		4,845	0.5	2,423	2,423	
Ixmiquilpan	Actopan	0.27	Act-Ixmq	7,775				
	Pachuca	0.61		2,099	0		2,099	
	Tula	0.12		4,742	0.6	2,845	1,897	
Tula	Pachuca	0.58	Act-Tula	3,258				
	Actopan	0.24		1,890	0.7	1,323	567	
	Ixmiquilpan	0.18		1,564	0		1,564	
				586	0.6	352	235	

Fuente: Elaboración propia basada en información de la visita de campo.

### 6.3 Identificación de beneficios y costos

#### a) Beneficios

Los beneficios sociales derivados de la ejecución del libramiento serían:

- Ahorros en costos de viaje para todos los vehículos que circulen por las rutas relevantes.

Los ahorros que generaría la construcción del libramiento específicamente podrían ser: combustible, lubricantes, llantas, tiempo de viaje de los pasajeros, mantenimiento de las unidades, refacciones, depreciación y costos indirectos, así como en tiempos de espera y consumo de combustible antes de que el semáforo otorgue el paso en el cruce (se reducirían los costos sociales por frenajes, vehículos en ralentí y arranques).

- Ahorro generado por la reducción en los costos de mantenimiento de las vías.
- Disminución de la contaminación por emisiones tóxicas y por ruido.
- Disminución de los accidentes.

El área de estudio es una zona federal, por lo que los registros de los accidentes (sobre todo en el cruce) debieran encontrarse en los registros de la policía federal, los cuales no están actualizados. Las autoridades municipales no cuentan con esos datos

- Aumento en el valor comercial de las tierras colindantes con el libramiento.

Los tres beneficios últimos no se cuantificaron en el estudio

#### b) Costos

Los costos del proyecto son los siguientes:

- Inversión en la construcción de la nueva vialidad.
- Costos de mantenimiento del proyecto.

Sólo se toma en cuenta el diferencial de costos de mantenimiento de las situaciones con y sin proyecto, por lo que el resultado final puede representar un costo neto o un ahorro de costo.

- Disminución en la producción agrícola colindante con el libramiento.

No se contó con información para cuantificar este efecto.

El plan de construcción de la Secretaría Estatal de Obras Públicas no ocasionará costos por congestión adicionales a los actuales durante el periodo de construcción.

## 6.4 Cuantificación y valoración de beneficios y costos

### a) Beneficios

Los beneficios se calcularon comparando los costos de recorrido de cada ruta relevante por cada sentido en las situaciones con y sin proyecto. Para calcularlos se utilizó el modelo computacional VOC - MEX.

Se supusieron con características uniformes de operación los tramos urbanos que sustituirá el libramiento. A los costos de los coches que atravesarían la ciudad en la situación con proyecto, se adicionaron los costos por la semaforización (Cuadro 5.2). Los detalles de estos cálculos se encuentran en el Anexo 6. Para la comparación y evaluación del libramiento carretero respecto al boulevard, se identificaron dos tramos homogéneos en el libramiento, ya que está identificado el tráfico que se desvía hacia Tula. Ver Anexo 7.

Para calcular los ahorros totales se calcularon los costos totales en la situación sin proyecto para todos los coches que circulan por el boulevard, estos costos se compararon con los de la situación con proyecto, para los coches que aún continuarían sobre el boulevard y para los que utilizarían el libramiento. Esta diferencia genera los ahorros de CGV. Estos ahorros disminuirán a partir del año 10, pues es a partir de entonces que la optimización no es suficiente para evitar los costos por congestión. Los cálculos de ahorro en CGV se hicieron para tres escenarios: una tasa de saturación vehicular a partir del año 10 del 1%, del 2% y del 3%, esta tasa eleva los costos de circular en la situación sin proyecto. Para los tres escenarios se consideró que los flujos vehiculares tienen un crecimiento anual del 6%.

### b) Costos

Los costos de inversión sociales ascienden a 76.208 millones de pesos. Esta cifra está ajustada socialmente, se ajustó aproximando la proporción que representa la mano de obra (especializada y no especializada), los materiales comerciables, los no comerciables y el equipo comerciable de la Inversión del proyecto.

Los costos de mantenimiento para el primer año de operación del libramiento serían de \$2.3 millones de pesos, éstos se calcularon con base en el mantenimiento que se da actualmente a vías similares dentro del Estado de Hidalgo y en asesoría de personal de la Secretaría de Obras Públicas del Estado.

## 6.5 Momento óptimo de inversión

En este estudio se calculó la tasa de rentabilidad inmediata para cada escenario. En los tres casos resulta que el momento óptimo no es antes de los próximos 11 años. Se utilizaron las mismas tasas de descuento social que se utilizaron para la evaluación del paso a desnivel. En el Cuadro 6.1 se indica el momento óptimo bajo cada escenario.

**Cuadro 6.1** Escenarios de evaluación (miles de pesos)

Esce- nario	Año	C G V		Costos de mantenimiento		Costos totales		Ben. Netos	TRI	Tasa social
		S / P	C / P	S / P	C / P	S / P	C / P			
A	2013	464,891	450,672	1.7	2.3	466,583	452,999	13,584	17.8%	12%
B	2010	397,982	378,393	1.7	2.3	399,675	380,720	18,954	24.8%	12%
C	2008	350,560	336,769	1.7	2.3	352,253	339,096	13,157	17%	14%

Fuente: Cálculos del equipo evaluador, detalle en Anexo 8.