

CAPÍTULO VIII

EVALUACIÓN SOCIAL: REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

Dentro del proceso de evaluación social del libramiento Norte - Sur de la Cd. de Chihuahua, se analizó la alternativa de mejoramiento de la superficie de rodamiento, con el objetivo de reducir los costos generalizados de viaje en los segmentos identificados con los números 2, 3 y 4.

8.1 Situación actual

De acuerdo con lo observado en campo, se detectó que el pavimento en los tramos 2, 3 y 4 del periférico Lombardo Toledano (que comprende del Boulevard Juan Pablo II hasta la Av. Juan Escutia) tiene un índice de rugosidad (IIR) más elevado que en el resto del periférico; como consecuencia de ello, en estos tramos se presentan costos generalizados de viaje más altos (CGV). En los cuadros 8.1 y 8.2 se presentan las principales características de esos tramos.

Cuadro 8.1 Características Dirección Norte - Sur.

C o n c e p t o	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4
Longitud (kms.)	2.2	4.3	0.6
Ind. Rugosidad	6.00	5.88	6.00
TPDA	5,029	6,945	10,323
Automóvil	2,084	3,322	5,749
Pick - Up	1,939	2,544	3,029
Autobús	286	243	631
Camión	214	263	415
Trailer	506	573	499

Fuente: Elaboración propia con resultados del trabajo de campo.

Cuadro 8.2 Características Dirección Sur - Norte.

C o n c e p t o	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4
Longitud (kms.)	2.2	4.3	0.6
Ind. Rugosidad	6.00	5.88	6.00
TPDA	4,852	6,945	17,210
Automóvil	1,977	3,322	10,481
Pick - Up	1,880	2,544	4,979
Autobús	251	243	729
Camión	252	263	493
Trailer	492	572	528

Fuente: Elaboración propia con resultados del trabajo de campo.

8.2 Descripción del proyecto

Consiste en rehabilitar el pavimento de los tramos arriba descritos con la finalidad de disminuir el índice de rugosidad, estimando que tendrán las características siguientes:

- Carpeta asfáltica de 6 cm de espesor con un equivalente de grava de 2 cm, la cual se compactará al 95 % de su PVSM.
- Base hidráulica de 20 cm de espesor compactada al 95 % de su PVSM, constituida con una grava graduada de 1 ½ " de diámetro a finos.
- Subrasante; para esta capa, la base actual será aprovechada en los lugares donde geométricamente sea posible y en los tramos donde la rasante actual tenga un nivel similar al nivel de piso terminado de las casas se extraerá el material necesario y se repondrá por uno de la calidad de subrasante (limo arenoso), compactándose al 90 % de su PVSM.
- Obras auxiliares, para este rubro se considerarán las obras de drenaje adecuadas para estas vialidades, guarniciones, señalamiento horizontal y trincheras de protección para ductos de PEMEX.

8.3 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

Debido a los "altos" índices de rugosidad se genera un incremento en los costos por concepto de tiempo, refacciones, llantas, consumo de combustible y lubricantes, entre otros. Por lo anterior y como resultado del análisis de la situación actual, se determinó adoptar una situación alternativa con la cual se pretenden disminuir los costos de operación actuales.

De acuerdo a las diferencias de costos que representan cada una de las situaciones, se pueden identificar los beneficios que genera la situación con proyecto y que son:

- Ahorro en los costos generalizados de viaje.
- Disminución no cuantificable en pérdidas por accidentes.

Para poder determinar los costos que genera la circulación de los flujos vehiculares en la situación actual y en la situación con proyecto, se utilizó el modelo computacional VOCMEX. En la situación con proyecto se consideró que el índice de rugosidad será de 3 m/Km. En los cuadros 8.3 y 8.4 se presentan los costos generalizados de viaje para ambos casos.

Cuadro 8.3 Costos Generalizados de Viaje. Dirección Sur - Norte

	Tramo 2			Tramo 3			Tramo 4		
	TPDA	CGV s/p.	c/p.	TPDA	CGV s/p.	c/p.	TPDA	CGV s/p.	c/p.
Automóvil	1,977	5.59	5.29	3,322	11.08	10.51	10,481	7.61	7.58
Pick - Up	1,880	6.58	6.21	2,544	13.02	12.33	4,979	8.93	8.89
Autobús	251	13.08	12.62	243	26.51	25.60	729	17.78	17.72
Camión	252	7.74	6.31	263	15.91	13.18	493	9.69	9.49
Trailer	492	14.43	12.38	572	31.69	27.73	528	20.25	19.96
Total	4,852			6,945			17,210		

Fuente : Elaboración propia con resultados del modelo computacional VOCMEX

Cuadro 8.4 Costos Generalizados de Viaje. Dirección Norte - Sur

	Tramo 2			Tramo 3			Tramo 4		
	TPDA	CGV s/p.	c/p	TPDA	CGV s/p.	c/p	TPDA	CGV s/p.	c/p
Automóvil	2,084	5.58	5.27	3,322	10.69	10.12	5,749	7.33	7.30
Pick - Up	1,939	5.87	5.49	2,544	11.24	10.54	3,029	7.64	7.60
Autobús	286	14.77	14.28	243	27.53	26.65	631	19.26	19.20
Camión	214	7.58	6.12	263	13.36	10.65	415	7.87	7.67
Trailer	506	16.05	14.60	573	27.47	23.59	499	17.27	16.99
Total	5,029			6,945			10,323		

Fuente : Elaboración propia con resultados del modelo computacional VOCMEX

El ahorro en el costo generalizado de viaje total, se obtiene como la diferencia entre los costos generados entre las situaciones con y sin proyecto. En lo que se refiere a los beneficios reportados por la disminución de accidentes éstos no fueron cuantificados.

En los cuadros 8.5 y 8.6 se presenta un resumen de los beneficios totales para el año 1997.

Cuadro 8.5 Beneficios Totales Dirección Sur - Norte

	Tramo 2		Tramo 3		Tramo 4		Beneficio anual
	TPDA	Ahorro	TPDA	Ahorro	TPDA	Ahorro	
Automóvil	1,977	0.30	3,322	0.57	10,481	0.03	1'035,190
Pick - Up	1,880	0.37	2,544	0.70	4,979	0.04	979,738
Autobús	251	0.47	243	0.91	729	0.06	139,282
Camión	252	1.44	263	2.73	493	0.20	430,060
Trailer	492	2.05	572	3.96	528	0.29	1'251,440
Total	4,852		6,945		17,210		3'835,710

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8.6 Beneficios Totales Dirección Norte - Sur

	Tramo 2		Tramo 3		Tramo 4		Beneficio anual
	TPDA	Ahorro	TPDA	Ahorro	TPDA	Ahorro	
Automóvil	2,084	0.31	3,322	0.57	5,749	0.03	989,586
Pick - Up	1,939	0.37	2,544	0.70	3,029	0.04	956,823
Autobús	286	0.49	243	0.88	631	0.06	142,497
Camión	214	1.46	263	2.71	415	0.20	404,151
Trailer	506	1.45	573	3.87	499	0.28	1,128,259
Total	5,029		6,945		10,323		3,621,316

Fuente: Elaboración propia.

8.4 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos sociales atribuibles al proyecto “Rehabilitación del Pavimento” corresponderán a los requeridos para su ejecución, tales como obra civil, materiales, equipo, etc. ajustados por los factores de corrección social.

Debido a que no se contó con información de costos de rehabilitación específicos para el proyecto, se estimaron tomando como base los costos de obras similares, llegándose a estimar en un costo total de 24.1 millones que ajustado por su factor de corrección social resulta de 23 millones.

Por otra parte, existirán costos de molestias durante la ejecución de la obra. Estos corresponderán al incremento en los costos de circulación de los vehículos que tendrán que detenerse o disminuir su velocidad mientras duran las obras. Estos costos fueron calculados a partir del modelo computacional VOCMEX y se estiman en 1.14 millones para 1997.

8.5 Momento óptimo de inversión

Una vez calculados los beneficios y costos del proyecto de rehabilitación, se determinó su momento óptimo de entrada en operación. Para su cálculo se tomo una tasa social de descuento del 18% de 1997 al 2000 y un crecimiento vehicular del 5%. En el cuadro 8.7 se muestran los resultados.

Cuadro 8.7 Momento óptimo de inversión

Año	Beneficio Neto	Costo oport. de inversión ^{a/}	TRI
1997	7'457,026	5'259,618	31.0%
1998	7'829,877	5'316,544	32.5%
1999	8'221,371	5'376,317	34.0%
2000	8'632,440	5'439,078	35.6%

Fuente : Elaboración propia.

a/ Incluye costos de molestias.

Del cuadro 8.7 se desprende que en 1997 la tasa de rentabilidad inmediata (TRI), es mayor que la tasa social de descuento para ese año, por lo que se puede concluir que este año ya debería estar operando el proyecto.

Por otra parte, en virtud de que los costos de inversión fueron calculados en base a estimaciones de otras obras, se procedió a realizar el cálculo del monto máximo de inversión para que en 1997 sea el momento óptimo de entrada en operación del proyecto. Los resultados se muestran en el cuadro 8.8.

Cuadro 8.8 Monto máximo de inversión (\$ Abril 1997)

Año	Beneficio	Tasa	Inv. Máx. social	Inv. Máx. privada
1997	7'457,026	0.18	41'427,922	43'608,339
1998	7'829,877	0.18	43'499,318	45'788,756
1999	8'221,371	0.18	45'674,284	48'078,194
2000	8'632,440	0.18	47'957,998	50'482,104

Fuente : Elaboración propia.

De acuerdo a los cálculos realizados al nivel de perfil, se concluye que la máxima inversión para que 1997 sea el momento óptimo de entrada en operación del proyecto es de \$43.6 millones. Es por ello que se recomienda se profundice el apartado de costos y el diseño del pavimento para determinar la conveniencia de ejecutar esta obra.