

Nº 148
REV.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

" LAS AUTOPISTAS CONCESIONADAS "

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A :
J O S E C A R L O S G O N Z A L E Z I R I A R T E

MEXICO, D. F.

1992

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes	6
1.2. Historia de las Autopistas Concesionadas en distintas partes del mundo	7
1.2.1. Estados Unidos	7
1.2.2. Japón	8
1.2.3. Francia	8
1.2.4. España	9
1.2.5. Gran Bretaña	10
1.2.6. Hong Kong	11
1.2.7. Austria	12
1.2.8. Italia	12
1.2.9. Argentina	13
1.2.10. Centroamérica	13

2. OBRAS CONCESIONADAS EN NUESTRO PAIS

2.1. Introducción	15
2.2. Modalidades de Concesión	15

2.2.1. Concesión a inversionista privado	15
2.2.2. Concesión a inversionista mixto	16
2.3. Marco legal	17
2.4. Esquema adoptado por la C.F.E.	18
2.4. Esquema adoptado por la S.C.T.	21

3. RED DE AUTOPISTAS EN LA REPUBLICA MEXICANA

3.1. Antecedentes	26
3.2. Análisis de los sistemas de Transporte	26
3.2.1. Transporte Ferroviario	28
3.2.2. Transporte Marítimo	29
3.2.3. Transporte Aéreo	30
3.3. Red Carretera Nacional	31
3.4. Perspectivas Actuales de la Red de carreteras.	35
3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo	35
3.4.2. Avances obtenidos	36

4. SITUACION LEGAL CONTRACTUAL

4.1. Introducción	39
4.2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	39
4.3. Ley de Vías Generales de Comunicación	40
4.4. Título de Concesión	46
4.4.1. Antecedentes	46
4.4.2. Concesión	46
4.4.3. Condiciones	47
4.4.4. Reglamento	48

5. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DE LA CONCESION

5.1. Introducción	51
5.2. Esquemas de Financiamiento	52
5.3. Variables a considerar	54
5.3.1. Monto de la Inversión	54
5.3.2. Tránsito	54
5.3.3. Tarifas	57
5.3.4. Tasas de Interés	58

5.4. Análisis financiero	59
5.4.1. Ingresos	60
5.4.2. Egresos	61
5.4.3. Obtención del TIR	62
5.4.4. Obtención del Plazo de Concesión	65
5.4.5. Análisis de Sensibilidad	67
5.5. Cálculo de un Análisis financiero	68

6. LICITACION Y CONTRATACION

6.1. Antecedentes	87
6.2. Procedimiento de licitación y contratación en una obra pública tradicional	87
6.3. Procedimiento de licitación y contratación en una obra concesionada	89
6.3.1. Diferencias existentes entre el sistema tradicional y el concesionado	90
6.3.2. Consideraciones necesarias para el análisis de una autopista concesionada ...	94

7. CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO

7.1 Generalidades	97
7.2. Construcción	98
7.2.1. Procedimientos Constructivos	98
7.2.2. Supervisión	100
7.2.3. Estimaciones	100
7.3. Operación	102
7.3.1. Casetas de Peaje	103
7.3.2. Auxilio Vial	106
7.3.3. Servicios Médicos	107
7.3.4. Servicios de Vigilancia	107
7.3.5. Servicios Concesionados	108
7.3.6. Recuperación de la inversión	109
7.4. Mantenimiento	110
7.4.1. Normas para calificar el estado físico de un camino	110
7.4.2. Sistema de Mantenimiento Periódico	113
8. CONCLUSIONES	116
BIBLIOGRAFIA	119

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Desde los inicios de la humanidad, las civilizaciones dominantes se han caracterizado por tener las tendencias más vanguardistas en cuanto a comunicaciones se refiere.

Los grandes imperios de la antigüedad contaban con una eficiente red de caminos y en general de comunicaciones, que facilitaban la colonización.

Por nombrar algunos ejemplos, el Imperio Romano logró construir caminos por toda Europa y Asia, llegando hasta el lejano Egipto; los aztecas contaban con un sistema de correo que permitía que el Emperador comiera diariamente pescado desde el puerto de Veracruz. Por otro lado, los fenicios dominaron al mundo no con poder político sino con la creación del comercio, facilitado con una gran flota que explotaba, de una manera rudimentaria pero efectiva, la navegación comercial.

Dicha tradición se remonta hasta nuestros días con el surgimiento de potencias económica y políticamente con una característica primordial, el gran desarrollo de las

comunicaciones; es por esto, que la norma a seguir para favorecer el crecimiento y desarrollo de un país, el incentivar la infraestructura en materia de comunicaciones.

1.2. Historia de las Autopistas Concesionadas en distintas partes del mundo

Paralelamente, con el fin del milenio, la caída de los grandes imperios comunistas son un síntoma de que el mundo entero desarrolla una clara tendencia hacia la privatización de las empresas estatales, por lo que los proyectos de infraestructura no podrían ser la excepción.

Los Estados altamente desarrollados presentan esquemas de financiamiento cuyos resultados se dejan ver a simple vista.

A continuación se citan diversos ejemplos sobre las experiencias de otros países en las autopistas concesionadas:

1.2.1. Estados Unidos

En un principio, las carreteras fueron financiadas por el Gobierno Estatal, posteriormente esta responsabilidad pasó a manos de el Gobierno Federal por medio de bonos vendidos al publico inversionista, los cuales son pagados con los excedentes

de los ingresos después de descontar los gastos de conservación y operación. Por otro lado las tarifas de peaje no se encontraban en ningún caso subsidiadas.

Cabe hacer la aclaración de que algunos proyectos se abandonaron por que el sistema de cuotas no era suficiente para el servicio de la deuda y para su mantenimiento.

1.2.2. Japón

Por lo que respecta a Japón se planeó financiar las carreteras con impuestos en los combustibles, al ser insuficientes estos recursos se vieron en la necesidad de implementar cuotas y legislar para adquirir créditos de empresas privadas.

1.2.3. Francia

La mayoría de las autopistas han sido construidas y operadas por concesionarios mixtos, en donde el Gobierno ha sido siempre el principal accionista, éste autoriza las cuotas, garantiza el crédito, otorga subsidios y créditos libres de interés que se recuperan después que los demás préstamos y dividendos quedan debidamente liquidados.

Debido a la crisis petrolera de 1973 y del clima económico general, varios proyectos dejaron de ser rentables, por lo que se promovió un subsidio cruzado entre aquellos proyectos rentables y aquellos que no lo eran. Salvo estos ajustes, la concesión de servicios públicos a empresas privadas continúa.

Actualmente, se construye en combinación con el Reino Unido una vía submarina para salvar el Canal de la Mancha y así comunicar a la Isla con el continente.

1.2.4. España

Un gran número de autopistas han sido construidas por compañías privadas sobre la base de concesión a través de concursos públicos para un periodo promedio de 25 años. Sin embargo, no todos los proyectos fueron un cien por ciento exitosos por lo que el Gobierno se vió en la necesidad de implementar un plan nacional de caminos para complementar las obras que dejó el concesionario.

En términos generales el financiamiento era de la siguiente forma: la empresa concesionaria aportaba el 10 % del costo de la construcción, el Gobierno un 75% y el resto era financiado por medio de fondos locales.

El Gobierno aprobaba y revisaba las cuotas cada dos años, garantizando la tasa de cambio y proporcionaba divisas para los adeudos al tipo de cambio originalmente pactada.

Como en otros países, el esquema se vino a bajo con la crisis petrolera ocasionando un desmesurado aumento en los costos, por lo que el Gobierno nacionalizó las compañías y creó una Empresa Nacional de Autopistas.

Actualmente se han reiniciado los concursos para concesión de obras de infraestructura.

1.2.5. Gran Bretaña

Solo posee túneles y puentes de cuota, en donde los usuarios no son los que pagan el servicio, sino al contrario, el Gobierno en función del tráfico de vehículos determinado por vía electrónica, bajo la peculiaridad de que el riesgo del volumen de tráfico es tomado por la empresa concesionaria.

Actualmente se esta promoviendo la reimplantación del sistema para las carreteras.

1.2.6. Hong Kong

En sus inicios solo poseía un solo túnel concesionado. Sin embargo, el costo financiero del proyecto fué mayor que las utilidades existentes, por lo que este proyecto concesionado fué abandonado como tal.

Posteriormente se crearon las carreteras concesionadas con la peculiaridad de que las cuotas aplicadas en el territorio tenían un significado muy controvertido, ya que no eran para el pago de la propia carretera, ni siquiera para promover la construcción de otras vías, sino simplemente para desalentar el uso de la misma por parte de los usuarios.

A mediados de los ochentas se introdujo un sistema que consistía en el cobro indirecto basada en un dispositivo electrónico instalado en los vehiculos, el cual registraba la circulación de vehiculos en vías congestionadas y mensualmente se les enviaba una factura al usuario. Cabe mencionar que se convirtió en un rotundo fracaso.

Actualmente este país y el resto de los llamados "tigres asiáticos" utilizan el esquema concesionado para la construcción de carreteras y puentes, suministro de agua y generación hidroeléctrica, puertos y terminales aéreas, etc.

1.2.7. Austria

Cuenta solo con un sistema de 4 autopistas de cuota en los cruces alpinos, las cuales son propiedad del Estado con solo una pequeña parte de acciones de la iniciativa privada.

El financiamiento se obtuvo a través de préstamos y emisiones de bonos garantizados hasta un límite por el Gobierno.

En lo que respecta a las cuotas, éstas eran insuficientes por lo que el Gobierno otorgaba subsidios mediante impuestos a los combustibles.

1.2.8. Italia

Este país es uno de los más afamados en materia carretera, posee altas especificaciones y un gran red que comunica a todo el territorio italiano.

Este hecho se debe a que la mayor parte de las carreteras son de cuota, siendo las concesionarias de tres tipos: con capital mayoritariamente privado, con capital público preponderante y las operadas directamente por el Gobierno.

Se observa una clara tendencia hacia la regularización de los subsidios gubernamentales con la imposición de impuestos en combustibles y lubricantes.

1.2.9. Argentina

Solo presenta un caso de concesión, en donde el Banco Municipal garantizaba un mínimo de flujo de tráfico y la expropiación de tierras, pero como fué dicho anteriormente, el sistema fracasó al verse afectado por la dramática espiral inflacionaria durante la construcción.

1.2.10. Centroamérica

En los países centroamericanos se han frustrado una serie de proyectos, en su mayoría carreteros por las constantes convulsiones políticas registradas en las últimas dos décadas.

Como pudimos observar, en América Latina se han presentado diversos frenos a este sistema, como los son: el de las altas tasas de inflación y el de la inestabilidad política que de una manera y otra debilitan la credibilidad hacia el Estado.

Sin embargo, México puede ser la excepción. Las nuevas políticas de la presente administración están gestando que las grandes obras de infraestructura sean realizadas por un estado promotor y no uno constructor.

Por lo que el fin del presente trabajo consistirá en analizar la influencia que llegará a tener la iniciativa privada en la construcción, operación y mantenimiento de una parte esencial de las comunicaciones, como lo son las autopistas, favoreciendo así, a otras actividades prioritarias del país tendientes a lograr las ambiciosas metas que nuestro país requiere para obtener un crecimiento planeado.

2. OBRAS CONCESIONADAS EN NUESTRO PAIS

2.1. Introducción

A no muchos años de haberse implementado el esquema de concesión administrativa para la construcción de las obras de infraestructura, el desarrollo alcanzado ha sido ya, bastante grande.

Hasta la fecha, el único campo de trabajo han sido las autopistas concesionadas. Estableciéndose para su esquema diversas modalidades para su aplicación.

2.2. Modalidades de Concesión

2.2.1. Concesión a inversionista privado

Bajo este esquema la inversión estaría financiada exclusivamente con recursos del sector privado sin comprometer, para ésto, fondos de la banca de desarrollo ni garantías del sector público para avalar créditos.

Por lo que, el Gobierno Federal, limitaría su participación al otorgamiento de la concesión a la empresa privada que ofreciera aceptarla por el menor lapso, sobre la base de un proyecto y un calendario para su ejecución, así como tarifas establecidas para el cobro que se actualizarían periódicamente con mecanismos proporcionados por dicho Gobierno.

Adicionalmente, otorgaría la liberación de los terrenos y de los derechos de vía y llevaría a cabo la supervisión de la construcción, conservación y operación.

Este esquema de financiamiento es aplicable al caso de proyectos que ofrezcan riesgos menores y una alta tasa de rentabilidad. Por lo mismo, tanto en México como a nivel mundial, el número de proyectos que presentan este caso son muy limitados y para este momento se encuentran en una etapa de construcción o inclusive de operación.

2.2.2. Concesión a inversionista mixto

En este esquema la inversión estaría financiada en parte con recursos del Gobierno Federal y del sector privado, sin perder el primero de éstos las participaciones a que se refiere en el caso del concesionamiento puro.

Como es obvio, este esquema de financiamiento es aplicable al caso de proyectos que ofrezcan mayores riesgos y una rentabilidad normal.

No obstante, otras ramas de la infraestructura han sido beneficiadas por esquemas semejantes. Por lo que en el presente capítulo nos remitiremos a la observación de dichas obras.

Desde los inicios de la presente administración, los grandes proyectos planearon su construcción en base a la inversión privada.

2.3. Marco legal

El principal obstáculo que impide adoptar el esquema concesionado para otro tipo de obras es la Constitución, la cual nos dice en su artículo 27 que no todo campo de bienes o servicios puede ser objeto de concesión.

"... Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ..."

"... Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer de energía eléctrica que tenga la prestación de un servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a lo particulares ..."

Por lo que al analizar estos artículos nos resulta imposible pensar en la posibilidad de realizar obras de explotación de petróleo o construir grandes proyectos hidroeléctricos por la vía concesionada.

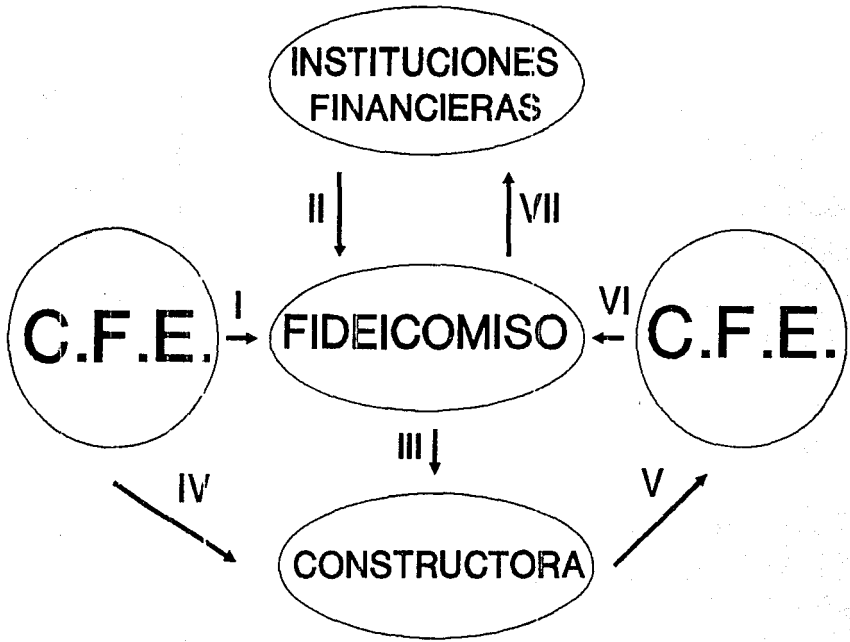
Sin embargo, se realizan proyectos con fuentes de financiamiento paralelas a las concesionadas, con el fin de mediar entre la legislación vigente y las necesidades propias del país.

2.4. Esquema adoptado por la C.F.E.

Debido a los inconvenientes anteriormente vistos, la Comisión Federal de Electricidad estableció un esquema similar al de una concesión, pero de ninguna forma igual. Dicho esquema presenta la siguiente forma:

- a. El Gobierno Federal, a través de la CFE, establece las bases con las cuales trabajará la obra financiada (I).

ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO PROPUESTO POR CFE



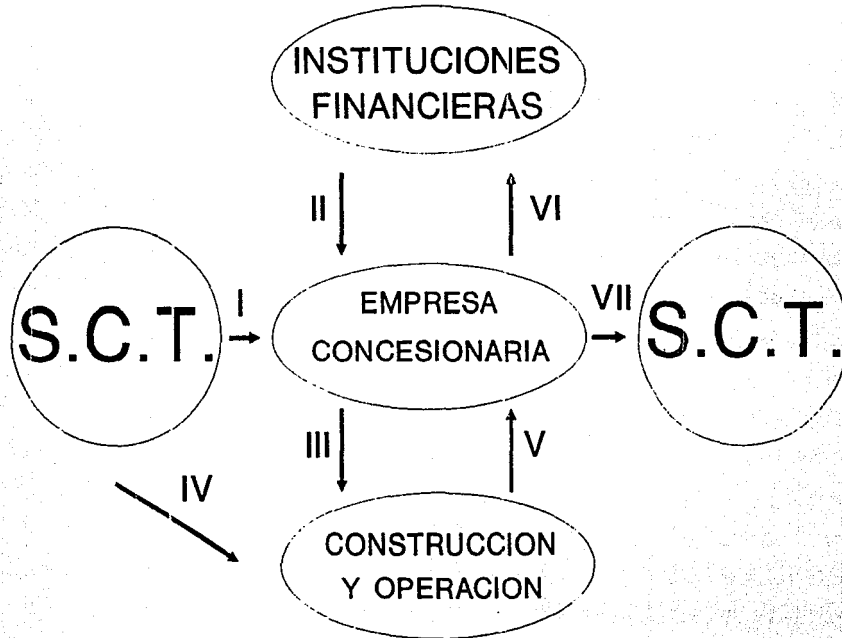
- b. Se constituye un fideicomiso privado
- c. El Fiduciario recibe de los inversionistas interesados los recursos económicos, mismos que son asignados al fideicomiso (II)
- d. Dentro del comité técnico del fideicomiso participan la C.F.E., el fiduciario y el grupo promotor constructor.
- e. El fideicomiso encarga la construcción del proyecto al grupo constructor (III), que con la intervención de la C.F.E fijarán las mejores condiciones para el Estado, con mecanismos para manejar la supervisión, así como, los análisis y aprobación de precios unitarios (IV).
- f. Una vez concluido el proyecto, lo operará la C.F.E. (V)
- g. Por último, en función de la inversión en el proyecto, se analizará el pago que la C.F.E. deberá hacer al fideicomiso por el uso de las instalaciones (VI). El cual se encargará de liquidar las obligaciones contraídas con las instituciones financieras (VII).
- h. Una vez amortizada la inversión del fideicomiso, el grupo promotor constructor transferirá los derechos de la construcción realizada a la C.F.E.

2.5. Esquema adoptado por la S.C.T.

Para poder apreciar las diferencias que guardan las obras concesionadas con las obras financiadas, es necesario desarrollar un esquema en donde veamos de manera muy breve como se han manejado las obras concesionadas.

- a. El Gobierno Federal, a través de la SCT, establece en base a las necesidades propias del país un plan nacional en donde se incluyen las autopistas, ordenando así, la construcción de la misma a un grupo promotor-constructor (I). Dicha Secretaría será la encargada de elaborar el proyecto geométrico y dictar todas las especificaciones necesarias.
- b. Se forma la empresa concesionaria.
- c. Dicha empresa recibe aportaciones de instituciones financieras, que conjuntamente con los recursos de la constructora y en su caso del Estado financiarán la obra (II).
- d. Se ordena la obra a la constructora, proporcionándole por medio de la empresa concesionaria, los recursos

ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO PROPUESTO POR SCT



necesarios para llevar a cabo la totalidad de la construcción (III).

e. Elementos de la SCT se encargarán de efectuar la supervisión, de igual manera tendrán la responsabilidad de efectuar los cambios de proyecto necesarios (IV).

f. Terminada la totalidad de la construcción o parte de ella, la empresa concesionaria capta los recursos debidos a la explotación por el periodo de tiempo estipulado en el Título de Concesión (V) bajo la autorización de la Secretaria en lo que se refiere a las tarifas de cobro al usuario.

g. De igual manera la empresa concesionaria reparte dichos recursos a sus acreedores de manera proporcional a como fueron adquiridos (VI).

h. Una vez alcanzado el plazo de concesión la empresa concesionaria entrega a la SCT la autopista en perfecto estado, así como todos los bienes necesarios para su correcta explotación (VII).

Como podemos observar la principal diferencia con el sistema concesionado consiste en la operación de la obra, es decir, debido a que la Constitución prohíbe la explotación de la electricidad por particulares, se fijaron mecanismos para permitir la inversión privada.

Estos mecanismos consistían, de manera general, en el arrendamiento de la obra una vez concluida su construcción. Dicha renta era obtenida en base a la capacidad que tenía para generar energía en un cierto período de tiempo. Como es lógico, el tiempo de amortización es mucho menor que la vida útil de la obra por lo que la Dependencia puede recuperarla, obteniendo por esto un beneficio bastante importante por un largo período de tiempo.

En materia de Proyectos Hidroeléctricos, los dos grandes colosos, Aguamilpa en el estado de Nayarit y Zimapán en los límites de los estados de Hidalgo y Querétaro, fueron concebidos bajo esta forma de trabajar. Posteriormente, fué otorgado un préstamo externo que permitía la construcción de éstas obras por la vía tradicional.

Actualmente, otras dependencias efectúan la construcción de obras bajo esta nueva forma de contratación. Como ejemplos podemos citar: P.H. Temascal, P.H. Huites, P.H. Tecate, P.H. La Parota, P.H. El Cajón, etc.

En el estados de Aguascalientes y se realizaron los trabajos para la construcción de las obras de dotación de agua potable para la ciudad de Aguascalientes, en las cuales el constructor rentaba las instalaciones de la red a la Dependencia estatal, la cual retribuía este costo con el ingreso generado por el mismo. Cabe señalar que un esquema parecido se está construyendo para abastecer de agua a la Cd. de Guadalajara.

Se tienen esquemas de financiamiento, en los cuales se contempla la construcción de proyectos hidroeléctricos con el fin de utilizar la totalidad de dicha producción en una cierta industria cuyo costo se justifica, comparándolo con el que resulta de transportar la electricidad hasta el lugar donde se encuentra la industria en cuestión.

A este respecto se pueden hacer notables modificaciones, ya que hasta el momento, sólo se puede generar lo indispensable para consumo interno. Por lo que con adecuada legislación se podría utilizar el proyecto al 100%, vendiendo a la CFE el remanente de la operación por parte de la industria.

3. RED DE AUTOPISTAS EN LA REPUBLICA MEXICANA

3.1. Antecedentes

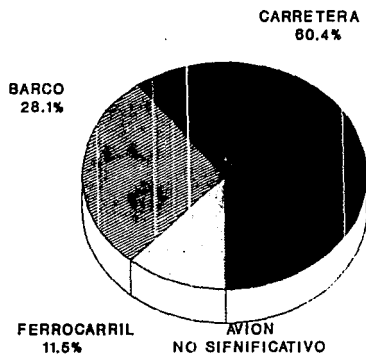
En los últimos años, el Sector Comunicaciones y Transportes ha sido víctima de una serie de limitaciones cuasadas, en su mayoría, por políticas sexenales que se reflejan en una grave carencia de recursos por parte del Gobierno Federal. Lo cual ha ocasionado un crecimiento desequilibrado, es decir, mientras otros sectores productivos se desarrollan de manera sostenida, los transportes confrontan cierto letargo que al interactuar entre sí frenaba el desarrollo global del país.

3.2. Análisis del Transporte en México

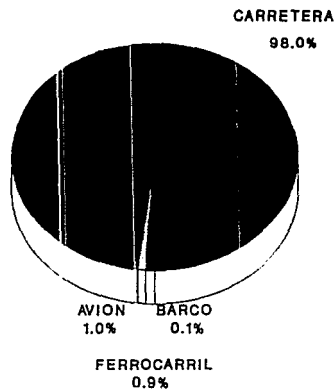
Tomando en cuenta las características socio-económicas de nuestro país, resulta inminente la necesidad de mejorar el sistema carretero actual. Según datos dados a conocer por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, actualmente el 98 % de los pasajeros y el 60 % de la carga se movilizan por vía carretera. (Fig. 3.1.)

Haciendo un breve análisis de sistemas de transportes alternos al carretero podemos encontrar el porqué:

TRANSPORTE EN MEXICO



CARGA



PASAJEROS

3.2.1. Transporte Ferroviario

La construcción y planeación del sistema ferroviario se remonta a principios de este siglo, por lo que la capacidad para transportar pasajeros es insuficiente aunado a la carencia del mantenimiento necesario para dar un servicio satisfactorio. Esto da como consecuencia que solo el 0.9 % de los pasajeros se transporten por este medio.

Sin embargo, sus costos de operación son en comparación sumamente bajos, por lo que resulta conveniente para el transporte de carga (11.5 %).

El principal problema que confronta el uso del ferrocarril es el de contar con un sistema netamente centralista, es decir, la mayoría de los trazos convergen con la Cd. de México. De manera paralela, la tecnología con que cuenta Ferrocarriles Nacionales dista mucho de ser vanguardista, por lo contrario, seguimos utilizando máquinas térmicas cuando la tendencia a nivel mundial es usar las eficientes redes electrificadas proporcionando así, menor tiempo de recorrido y de costos de operación.

Es justo hacer la aclaración que en este rubro se han planeado la electrificación de diversos tramos de la red (México-Querétaro), pero de ninguna manera se espera resolver el problema de transporte al cual nos estamos enfrentando.

3.2.2. Transporte Marítimo

Con lo que respecta al transporte marítimo, es el segundo lugar, en cuanto a la carga se refiere, con un total de 28.1 %. Para poder incrementar estas cifras se necesitarían resolver dos problemas.

El primero de ellos consiste en mejorar la capacidad portuaria del país por medio de obras marítimas como los son escolleras, dragados, rompeolas, etc. en puertos existentes e incrementar el número de puertos en operación.

Muchos de los grandes puertos de nuestro país han sido desperdiciados, es decir, poseen un situación geográfica inmejorable, así como el calado necesario para su operación, sin embargo, no cuentan con los servicios portuarios suficientes, por lo que al hablar de la modernización del sector comunicaciones y transportes, en el ramo portuario necesitamos definir prioridades de manera que nuestros puertos cuenten con :

- * Almacenes de carga en sacos
- * Almacenes de carga líquida
- * Muelles y patios contenedores de gran capacidad
- * Maquinaria especializada para carga y distribución
- * Patios de ferrocarril
- * Instalaciones de la autoridad portuaria

De igual importancia, el segundo punto, se encuentra en torno al eficiente sistema de autopistas que debe contar nuestro país para poder transportar la carga desde los muelles hasta su lugar de consumo. De otra manera, el costo tan bajo del flete marítimo es desperdiciado al tener largas distancias y tiempos en el transporte terrestre.

3.2.3. Transporte Aéreo

Por último tocaremos al transporte aéreo diciendo que prácticamente carece de significado al hablar de los altos costos que posee este eficiente sistema en relación con otras transportes.

En cuanto a carga se refiere, el porcentaje que se maneja vía aérea es insignificante debido a que el costo causado por el flete repercute directamente con el costo final del producto, ocasionándole una total pérdida de competitividad.

Tan solo el 1% de los pasajeros son transportados por avión, siendo esta vía prácticamente reservada para un sector muy pequeño de la población.

Como conclusión, no podemos negar que el sistema aeroportuario presente una serie de limitaciones muy grandes, sin embargo, para el problema al que nos enfrentamos no nos resulta significativo, ya que por mucho que aumentemos la capacidad no podremos competir con los costos de su operación.

Habiendo analizado sistemas de transporte alternos podemos llegar a la conclusión que el mejorar nuestro sistema carretero no es lo único que hay que hacer, pero si es lo primero.

3.3 Red carretera nacional

La dinámica de crecimiento del país, tanto en la actividad económica como en la demográfica, hacen que el sistema sea por una parte incompleta y por otra insuficiente.

A principios de la presente administración, la red carretera nacional está integrada de la siguiente forma :

Red troncal	45,000 km	18.9 %
Red alimentadora	59,000 km	24.8 %
Caminos rurales y brechas	133,000 km	55.9 %
Caminos de cuota	1,000 km	0.4 %
	-----	-----
	238,000 km	100.0 %

Para analizar la problemática general que guarda nuestro sistema carretero comenzaremos por la Red Troncal. Dicha red posee forma radial con centro en la Cd. de México, por lo que es notoria la falta de enlaces transversales. Esta situación es perceptible de la simple vista de un atlas de carreteras, en el cual aparece desierta de cualquier camino el paso por la Sierra Madre Occidental o por la espesas selvas del Istmo de Tehuantepec, obstaculizando así así, un mayor desarrollo regional.

Dicha red debe ser motivo de profundos análisis, ya que con las expectativas para las que fué diseñada han sido ya sobrepasadas por mucho, es decir, más de la mitad de la red supera los 20 años de servicio, por lo que esto representa un rezago en cuanto al gasto y carga de diseño.

El gasto de diseño, es decir, el aforo de vehículos esperados por día ha superado ampliamente su horizonte de planeación.

Solo 4,800 km de los 45,000 km son de 4 carriles o más, lo cual ocasiona que un número importante de tramos se encuentren congestionados y dificulten la adecuada circulación de vehículos.

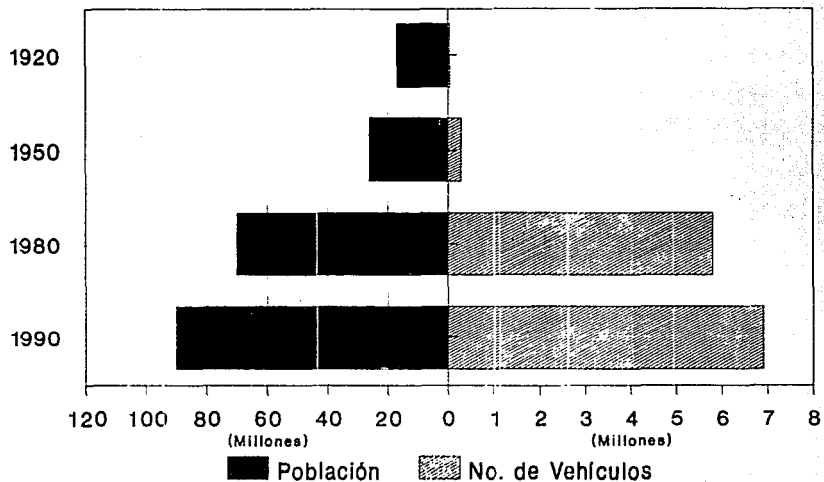
Si comparamos los índices de crecimiento demográfico con los de la red carretera (gráfica 3.3) nos podemos dar cuenta del inmenso problema que representa esto.

Esto nos lleva a conceder un aumento en la capacidad vehicular por medio de ampliaciones o en su defecto a la aplicación de nuevos trazos.

Por otro lado, aceptemos el hecho de que cada vez son más pesados los automotores que transitan por nuestras carreteras, sobrepasando la carga de diseño de las mismas, lo cual ocasiona un profundo deterioro aunado a costos de conservación sumamente altos. Por lo que la reconstrucción deberá incluir una reestructuración a nivel de subrasante para así aumentar la capacidad de soporte de la carretera.

En épocas anteriores, el trazo de las autopistas se determinaba en base a que tocara el mayor número de poblaciones, sacrificando para ello, la longitud y por lo tanto el tiempo de recorrido, de ahí la necesidad de que el esquema por adoptar deberá contener nuevos trazos con las características geométricas necesarias para disminuir longitudes entre los distintos puntos, así como la construcción de libramientos para no ocasionar "cuellos de botella" en los tramos circunvecinos a las poblaciones.

Crecimiento Demográfico v.s. Crecimiento en el No. de vehículos



3.4 Perspectivas actuales de la Red de Carreteras

3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo

El Gobierno Federal através de la Secretaría de Comunicaciones y transportes ha elaborado un programa de trabajo conforme al Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, el cual en materia carretera pretendia obtener lo siguiente:

Obras de cuota concesionadas (4 carriles)	4,000 km
Modernización y ampliación de troncales	3,000 km
Nuevas carreteras troncales en desarrollo	2,300 km
Construcción de caminos alimentadores	10,000 km
Construcción de caminos rurales	12,500 km
Reconstrucción de caminos rurales	15,000 km

Dicho plan distribuye la asignación de recursos públicos (billones de pesos) de la siguiente manera :

Conservación	9.2	46.0 %
Modernización	7.1	35.5 %
Construcción	3.7	18.5 %
	----	-----
	20.0	100.0 %

Que aunados a 18 billones objeto de la inversión privada resultan un total de 38 billones de pesos a precios de 1990.

3.4.2. Avances obtenidos

En materia de autopistas concesionadas, los resultados obtenidos a la fecha se sintetizan en un total de 964 km de carretera en operación (tabla 3.4.2.a.).

Según el Programa de Trabajo SCT para 1992 se encuentran en proceso de construcción 1900 km con una inversión de 11.1 billones de pesos (tabla 3.4.2.b.).

AUTOPISTAS CONCESIONADAS EN OPERACION

Carretera Tramo	Longitud (km)
Tijuana – Tecate	23
Guadalajara – Colima	148
Armería – Manzanillo	37
Cd. Juárez – Chihuahua	109
Delicias – Jiménez	131
Torreón – Cuencame	
Gómez Palacio – Villa Juárez	20
Cuernavaca – Acapulco	
Cuernavaca – Puente Ixtla	30
Puente Ixtla – Tehuixtla	9
Chilpancingo – Petaquillas	11
Tierra Colorada – Acapulco	48
Zapotlanejo – Lagos de Moreno	
Zapotlanejo – Puente Calderón	17
Atzacmulco – Maravatío	67
México – Toluca	
Reforma – La Venta – La Marquesa	21
Ecatepec – Pirámides	22
Tepic – San Blas	20
Plan de Barrancas (1ª etapa)	23
Monterrey – Nuevo Laredo	
Mamulique – La Gloria	85
Libramiento Oriente Sn. Luis Potosí	34
Libramiento Poniente Tampico	14
San Martín Texmelucan – Tlaxcala	26
Mérida – Cancún	
Kantunil – Chichen Itzá	56
Zacatecas – Fresnillo	
Libramientos de Calera y E. Estrada	13
Total:	964

AUTOPISTAS CONCESIONADAS EN PROCESO

Carretera Tramo	Longitud (km)	Fecha de Operación
León - Lagos de Moreno - Aguascalientes		
León - Lagos de Moreno	57	Jun 92
Lagos de Moreno - Aguascalientes	55	Dic 92
Tecate - Mexicali - S.L.Río Colorado		
Libramiento de Tecate	12	Jun 92
La Rumorosa - Mexicali	54	Sep 92
Mexicali - S.L.Río Colorado	41	Oct 93
Tecate - La Rumorosa	56	Feb 94
Campeche - Champotón		
Campeche - Villa Madero	39	Abr 92
Villa Madero - Champotón	17	Sep 92
Torreón - Cuernamé		
Villa Juárez - El Chocolate	20	Feb 92
El Chocolate - Pedreciñas	32	Jun 92
Pedreciñas - Cuernamé	26	Mzo 92
Libramiento Oriente de Saltillo	22	Sep 92
Nava - Piedras Negras	26	May 93
Cuernavaca - Acapulco		
Chilpancingo - Tierra Colorada	33	Ago 92
Chilpancingo - Tehuixtla	131	Mzo 93
Zapotlanejo - Lagos de Moreno		
Puente Calderón - Pegueros	38	Abr 92
Pegueros - Lagos de Moreno	97	Dic 92
Chamapa - Lechería	27	Mzo 93
Monterrey - Nuevo Laredo		
Monterrey - Mamulique	38	Feb 92
La Gloria - Nuevo Laredo	48	Mzo 92
Mérida - Cancún		
Chichen Itzá - Valladolid	44	Mzo 92
Valladolid - Cancún	150	Dic 92
Libramiento Nororiente de Querétaro	37	Feb 92
Mazatlán - Culiacán	206	Oct 92
Entronque Costa Rica - Culiacán	17	Jun 92
Los Mochis - Estación Don	70	Jun 92
Cadereyta Reynosa		
1ª Etapa	84	Dic 92
2ª Etapa	91	Dic 93
Libramiento de San Martín Texmelucan	4	Sep 92
Córdoba - Veracruz		
Córdoba - La Tinaja	45	Mzo 92
La Tinaja - Veracruz	53	Sep 92
Cosoleacaque - La Tinaja		
Cosoleacaque - Sayula	40	Dic 92
Sayula - La Tinaja	190	Dic 93
Total:	1900	

4. SITUACION LEGAL CONTRACTUAL

4.1. Introducción

Se define concesión administrativa como el acto administrativo a través del cual la Administración Pública concedente, otorga a los particulares concesionarios, el derecho para explotar un bien propiedad de la Nación o un servicio público.

De una manera particular, la concesión administrativa en materia de autopistas es regida por dos bases, por orden de jerarquía, la Constitución y la Ley de Vías Generales de Comunicación.

4.2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 28

" El Estado, sujetándose a las leyes, podrá en casos de interés general, concesionar la prestación de servicios públicos o a la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación, salvo las excepciones que las mismas prevengan. "

Es precisamente en este artículo donde encontramos el sustento necesario para legalizar las obras concesionadas. Las excepciones a que se refieren están contempladas en la sección 2.3. del presente trabajo.

4.3. Ley de Vías Generales de Comunicación

Sustentado en la Constitución, la presente ley marca las reglas a seguir en materia de carreteras concesionadas, por lo que a continuación enunciaremos los puntos de mayor importancia para nuestro estudio.

El artículo que reglamenta a las autopistas como obras de infraestructura susceptibles de concesionamiento a particulares es el no. 8, el cual nos dice que :

" Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y con sujeción a los preceptos de esta ley y sus reglamentos. "

A partir de éste se derivan una serie de artículos que reglamentan de una manera más particular cada una de las etapas y procesos de la concesión de una vía de comunicación.

Los punto de mayor importancia son que:

- a) Se sujetan a un plan general que corresponda a las necesidades de la economía nacional, dando la debida importancia a las zonas de mayor potencialidad económica carentes de medios de transporte y alimentadoras de troncales, para lo cual se desarrollaran estudios para determinar : transito inicial, riquezas naturales, posibles colonizaciones y duplicidad con otras vias de comunicación en la misma zona.
- b) Sólo se otorgarán a ciudadanos mexicanos o a sociedades constituidas conforme a las leyes del país. Si en éste último existiera un extranjero, éste se considerará como nacional respecto a la concesión, obligándose a no invocar la protección de sus respectivos gobiernos, ya que si así lo hicieran, perderian todos sus derechos y bienes otorgados por la concesión.
- c) La SCT puede cesar los derechos y obligaciones de la concesión habiendo pasado un periodo superior a los cinco años.
- d) Se establece un depósito o fianza para garantizar la continuación de los trámites hasta su otorgamiento o negación , el monto será calculado en base a la importancia de la vía proyectada.

- e) La concesión fijará las bases para el establecimiento de tarifas, las cuales podrán sufrir modificaciones vía SCT motivado por el interés público y siempre que al hacerlo no se altere la costeabilidad misma de la explotación.
- f) La SCT a solicitud de los interesados expropiará los terrenos , construcciones , aguas y materiales de propiedad particular que se requieran para la construcción y operación de la autopista.
- g) Se concederá la libre importación de materiales, equipo y demás artículos necesarios, siempre y cuando no se fabriquen en el país en cantidad o clase adecuada y sean destinados para el uso exclusivo de la autopista.
- h) EL Gobierno Federal podrá dar ayuda económica a los concesionarios cuando la vía en cuestión sea de urgente creación o requiera de un inmediato estímulo.
- i) La presente ley contempla ciertas causas por las cuales caducan las concesiones, éstas son por:

- * Que no se presenten los planos de reconocimiento y localización de las vías dentro del término señalado.

- * Incumplimiento de programa de construcción.

- * Interrupción del servicio público sin causa justificada o previa autorización por parte de la SCT.
- * Ceder la concesión o alguno de sus derechos a un Estado extranjero, o bien, por que se le sea admitido en la empresa concesionaria.
- * Que el concesionario cambie de nacionalidad mexicana.
- * Modificación substancial del servicio, trazo o instalaciones sin previa autorización de la SCT.
- * No pagar la participación que corresponde al Gobierno Federal cuando así se haya estipulado dentro de la concesión.
- * No cumplir con la obligación de conducir las diversas clases de correspondencia.
- * No cumplir con el descuento a que tiene derecho el Gobierno Federal en los servicios que cobren al público las concesionarias.
- * No otorgar la fianza o depósito anteriormente expuesto
- * No cumplir con lo estipulado en las concesiones

respectivas, en cuanto a caducidad se refiere.

- * No tener la protección suficiente para cubrir cualquier responsabilidad del transportista, amparando así los daños y perjuicios causados al viajero.

Dependiendo de la causa que se trate el concesionario perderá, a favor de la Nación, el importe de la garantía otorgada, una parte de los bienes y hasta la vía de comunicación con todos sus bienes muebles e inmuebles, sus servicios auxiliares y accesorios destinados a la explotación.

- j) Las empresas podrán explotar las vías conjuntamente con otras empresas nacionales o extranjeras, bajo aprobación de la SCT.
- k) Las bases constitutivas de las sociedades que exploten dichas vías, los estatutos y reglamentos se someterán a la aprobación de la SCT.
- l) Al cumplirse el plazo de concesión, las vías pasarán en buen estado, sin costo alguno al dominio de la Nación, incluyendo: terrenos, estaciones, almacenes, talleres y demás bienes muebles e inmuebles necesarios para continuar con la explotación.

- m) Procedimientos para la emisión de acciones, obligaciones y bonos, bajo la aprobación de la SCT.
- n) Se obliga a la empresa concesionaria a proporcionar todos los datos necesarios para que los inspectores de la Secretaría cumplan su cometido, así como una contribución para realizar dicho sistema de inspección.
- o) Las concesiones se otorgan por el plazo que señale la SCT y no podrá exceder de veinte años. Cabe hacer la aclaración que a principios de mayo de 1992 fué enviada una iniciativa presidencial que modifica y amplía el plazo de concesión hasta treinta años.
- p) El Gobierno Federal tendrá el derecho a percibir una participación de los ingresos que ,con motivo de la explotación de una autopista, otengan las empresas concesionarias. Dicha cuota se fijará en el título de dicha concesión.

Habiendo descrito el mecanismo legal que constituyen las concesiones, a continuación veremos la forma real en que es manejada la concesión que otorga la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través del Título de Concesión.

4.4. Título de Concesión

Dentro del concurso para la asignación de la autopista, existe un documento llamado "Proyecto Título de Concesión" con su respectivo Reglamento, los cuales son los encargados de resumir todos los conceptos anteriormente vistos y agregar otros, que a juicio de la Secretaría, sean necesarios. Dicho documento cuenta, entre sus puntos más importantes con :

4.4.1. Antecedentes

Se menciona la urgencia por construir la autopista en cuestión, diciendo que es parte fundamental de un Programa de Carreteras de Cuota, que el Gobierno Federal encarga a través de la SCT. Debido a la importancia de dicha obra la concesionaria constituye una garantía por un cierto monto.

4.4.2. Concesión

Nombra la empresa a la cual se otorgará el Título de Concesión, así como, una descripción breve de la obra, en este caso el nombre de la autopista, el tramo por construir y su longitud. Se hace la aclaración de que dicha Secretaría se

encargará de que la empresa concesionaria reciba programado y gratuitamente el derecho de vía al tiempo que vaya avanzando con el programa de obra.

Como segundo inciso se anota el plazo de vigencia de dicho título, de tal manera que al agotarse este plazo, la autopista regresará a manos del Gobierno Federal. Durante dicho lapso, la empresa concesionaria podrá otorgar a terceros la explotación de los servicios anexos, como lo son: restaurantes, gasolineras, paradores, zonas de mantenimiento, hoteles, etc. Estos últimos tendrán una vigencia de 2 años mas a patir del término de la concesión, contando con la posibilidad de solicitar la ampliación o prórroga de la concesión de estos servicios.

4.4.3. Condiciones

La empresa concesionaria deberá de mantener su carácter de Sociedad Anónima durante el plazo que dure la concesión.

Dicha empresa tendrá la obligación de respetar el programa de obra fijado por la Secretaría, así como el derecho para contratar a terceros, pero de ninguna manera perderá la responsabilidad total ante dicha Secretaría.

Si por causa imputable al Gobierno Federal, por causa de fuerza mayor o hecho fortuito la concesionaria se viera impedida para ejecutar puntualmente el programa o para operar parcial o totalmente la carrera, se compensará a la concesionaria por el tiempo perdido mediante la ampliación del plazo de concesión. De igual manera se hará en el caso de que el tránsito previsto por la Secretaría resultase inferior al momento de la operación, siendo solicitada, con un año de anticipación la prórroga del contrato.

En cuanto a tarifas, se concede al concesionario aplicar ofertas de manera que la tarifa inicial autorizada por la Secretaría será la máxima posible por cobrar.

Se plantea la posibilidad de una futura ampliación del tramo concesionado especificando su longitud y condiciones, así como el compromiso por parte de la misma Secretaría para no concesionar carreteras paralelas durante la vigencia del presente título.

4.4.4. Reglamento

Por lo que respecta a la explotación se establece un reglamento a que se sujetará la empresa concesionaria, entre sus puntos más importantes destacan el hecho de tener la total

autorización por parte de la SCT para poner en operación cualquier tramo de la carretera notificando por escrito la terminación de los trabajos.

La operación de las tarifas de cobro se harán por parte del concesionario, utilizando para dicho fin, equipo similares a los de Caminos y Puentes Federales de Ingreso.

En lo que respecta a las tarifas, se dice que deberán mantenerse a valor constante durante la vigencia de la concesión, por lo que solo podrán ajustarse de manera semestral conforme al Índice Nacional de Precios al Consumidor, o cuando dicho índice rebase el cinco por ciento del que prevalecía en la fecha del último ajuste.

Para mantener en perfectas condiciones de servicio, la concesionaria deberá cuidar y restaurar los señalamientos, acotamientos y defensas metálicas, así como realizar los trabajos de conservación, reparación y reconstrucción del tramo carretero en explotación.

En el caso de anomalías o violaciones a las disposiciones legales en el área concesionada, se deberá informar de inmediato a la Secretaría para que ésta contribuya al cumplimiento de dichas disposiciones.

Por último se establece la obligación por parte de la empresa concesionaria para resolver aspectos fiscales que se originen o deriven de la concesión.

5. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DE LA CONCESION

5.1. Introducción

Desde la elaboración de la propuesta hasta la culminación del plazo de concesión, sucede un fenómeno que consiste en la integración de grupos constructores con grupos financieros para la promoción, construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros dejando beneficios para ambas partes, no obstante, el aprovechamiento propio de otros sectores productivos del país.

Al hablar de autopistas concesionadas, necesitamos involucrar forzosamente a la Ingeniería Financiera, siendo ésta la base primordial para armar un proyecto concesionado, ya que su vital importancia radica en el hecho de que la propuesta financiera, através del plazo de concesión, determinará al ejecutor de la autopista.

Dicha Ingeniería Financiera nos dará la pauta para analizar la factibilidad de proyectos, dicha factibilidad nos dice que no todos las autopistas poseen la misma rentabilidad, por lo que se tendrá la necesidad de que organismos del Gobierno Federal y Estatal participen en forma activa como socios financieros de la empresa concesionaria en los casos en que el proyecto ofrezca una baja rentabilidad pero una urgente creación.

Como es obvio, la identificación de un proyecto factible, financieramente hablando, estará asociado a un plazo competitivo y en condiciones de financiamiento atractivas para el mercado inversionista.

5.2. Esquemas de Financiamiento

Debido a que cada proyecto es diferente, el esquema de financiamiento por adoptar deberá reflejar sus propias particularidades.

El esquema adoptado contemplará la captación de recursos de dos fuentes principales: propios y ajenos.

Los propios, llamados Capital de Riesgo, serán aportados por la empresa concesionaria, en su caso el Gobierno Federal o Estatal y por algún otro tipo de socio.

Los ajenos, denominados Deuda, provendrán de fuentes de financiamiento externos al promotor del proyecto, como lo son bancos, casas de bolsa, sociedades promotoras, etc.

La experiencia, en materia financiera, recomienda un nivel de apalancamiento financiero, con recursos ajenos en este tipo de obras, del orden del 50% de la inversión total. Por lo que la

empresa concesionaria deberá fomentar las aportaciones del Gobierno Federal y Estatal, así como, los diferentes mecanismos de asociación que minimicen el riesgo de sus aportaciones y por lo tanto la no descapitalización de la empresa.

De una manera más concreta, en lo que se refiere a Capital de Riesgo los porcentajes de aportación observados hasta el momento son :

Empresa Concesionaria	20 - 30 %
Gobierno Federal (CAPUFE)	0 - 25 %
Gobierno Estatal	0 - 25 %

Todos los porcentajes son con respecto al monto total de la inversión. El Gobierno Federal aportará sus fondos a través de la empresa Caminos y Puentes Federales y su participación, al igual que la del Gobierno Estatal, dependerá de la importancia del camino, su inversión y el tráfico esperado.

En lo concerniente a la Deuda, fluctúa de un 30 % a 80 % de la inversión total más gastos diversos ocasionados por el fideicomiso y las comisiones.

5.3. Variables a considerar

5.3.1. Monto de la Inversión

En este rubro se deberán considerar todas las erogaciones necesarias encaminadas a lograr la correcta construcción, de la obra en cuestión.

En lo correspondiente a la programación de dicho monto, toma una vital importancia el hecho de diferir la mayor parte de las erogaciones hacia los periodos finales de la construcción, ya que dichas erogaciones impactarían más al inicio que en periodos posteriores. Lo anterior se fundamenta en la pérdida del poder adquisitivo del dinero a través del tiempo y repercute directamente en la TIR a la hora de arrancar las corridas financieras.

Para el cálculo financiero del proyecto será necesario trasladar todos nuestros flujos hacia un momento dado en el tiempo que nos sirva de comparación, generalmente, es llamado año cero, del cual se inicia el análisis en base a pesos constantes en dicho año. Lo anterior nos lleva a la conclusión de utilizar un análisis en donde la inflación sea igual a cero para lograr, como se verá posteriormente, una mayor facilidad de cálculo.

Para obtener el valor presente de un flujo futuro es utilizada la siguiente fórmula:

$$P = F \left(\frac{1}{(1 + i)^n} \right)$$

Donde : P = valor presente
 F = valor futuro
 i = interés anual real
 n = número de años

5.3.2. Tránsito

Esta variable será proporcionada por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes en base al Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA).

Esto se presenta en forma de la evolución observada en un cierto período de tiempo que, generalmente, se remonta a 15 años en la carretera que desempeñe las funciones previstas para la nueva vía. De esta manera se estima la tasa estimada de crecimiento con la cual realizaremos las perspectivas de ingresos en lo años futuros.

Cabe la posibilidad de que se presente un extraño fenómeno en el crecimiento del tránsito representado por dos etapas bien definidas. La primera será una tendencia a la baja causada por las tarifas reales que se cobrarán, a las cuales no estarán

acostumbrados los usuarios, seguida por una segunda etapa en la cual el usuario acepta los beneficios que trae consigo el tránsito por la nueva autopista.

Se deberán considerar las perspectivas de crecimiento que tenga la región beneficiada con la autopista, es decir, el turismo, la industria, etc. , que beneficiarán de forma recíproca con el aumento en el tránsito por la vía.

Tomando en cuenta los dos puntos anteriores es muy posible que las perspectivas para las cuales fué analizada la autopista, sean rebasadas ampliamente causando una más rápida recuperación de la inversión con el consiguiente aumento en la utilidad de los constructores y de los financieros.

Por lo que es muy recomendable, el hecho de que la empresa promotora realice una serie de estudios tendientes a esclarecer un poco más los tránsitos iniciales y su respectiva tasa de crecimiento para lograr así, una mejor negociación con los banqueros.

Otro dato de vital importancia, será la composición vehicular prevista por la Secretaría, la cual nos dice, en por ciento, la cantidad de automóviles (A), autobuses (B) y camiones (C) que transitarán por la autopista y ocasionarán distintas tarifas según sea el caso.

A manera de datos estadísticos, tenemos que el promedio arrojado por los primeros proyectos concesionados es de un TPDA de 5,096 vehículos con mínimo de 2,460 y máximo de 25,000. Que resulta un poco bajo en comparación con el tránsito que maneja el Gobierno Federal através de CAPUFE con un promedio de 9,467 con mínimo de 1,703 y máximo de 22,742 vehículos.

En lo que respecta a la composición vehicular, nos encontramos con un 69% de automóviles, 8% de autobuses y un 23% de camiones.

5.3.3. Tarifas

Al igual que el tránsito, este dato será restringido en sus valores iniciales por la SCT y escalado según el Índice Nacional de Precios al Consumidor, tal y como lo dice el punto 4.4.4. del presente trabajo.

Como es lógico el valor de la tarifa irá en función del costo de la autopista. Al no ser esta valor el mismo a lo largo de toda la vía, se podrán considerar diversas tarifas por tramos dependiendo del grado de dificultad de dicho tramo (montañoso, lomerío suave o planicie) y por lo tanto de la inversión realizada.

Hasta el momento, las primeras autopistas concesionadas han sido objeto de una inversión que tiene como máximo 15 mil millones y mínimo 5 mil millones como costo por kilómetro, obteniendo por lo mismo tarifas que tienen como promedio \$465 por Km con máximo de \$909/Km y mínimo de \$300/Km.

A manera de apoyo al tema anterior, nuestra población está acostumbrada a pagar por el uso de éstas vías de comunicación un promedio de \$207/Km, es decir la tarifa promedio de las autopistas operadas por CAPUFE.

Las tarifas anteriormente expuestas corresponden a la aplicable a los automóviles (A).

5.3.4. Tasas de Interés

Al ser una variable macroeconómica que escapa al control de la empresa concesionaria, los bancos y en algunas ocasiones al mismo Gobierno, las tasas de interés seleccionadas para el análisis financiero de una obra concesionada, deberán ser materia de un profundo análisis estadístico y con perspectivas a futuro lo más cercanas a la realidad.

Dicha tasa de interés deberá ser real, es decir sin tomar en cuenta la inflación, ya que todo nuestro análisis se basa en que la inflación será absorbida por el incremento de tarifas. De aquí la importancia de una autorización oportuna en el incremento en dichas tarifas.

También se podría sugerir que el plazo de concesión se incrementara de manera proporcional a como lo hicieran dichas tasas de interés con respecto a las tomadas en los modelos financieros.

5.4. Análisis financiero

El presente análisis consistirá en la obtención del flujo de efectivo del proyecto por construir, con la consiguiente delimitación de las distintas Tasas Internas De Retorno (TIR) para distintos plazos de concesión. En la práctica dicho análisis se lleva a cabo con una distribución generalmente anual para plazos de concesión cercanos a los veinte años, para concesiones menores se puede pensar en la posibilidad de realizar estudios semestral o hasta trimestralmente.

Dicho flujo será el resultado de obtener la diferencia entre los ingresos y egresos para cada período de tiempo por analizar.

5.4.1. Ingresos

El principal ingreso de la autopista será el causado por las tarifas relacionadas al tránsito usuario. Para el cálculo del ingreso se utilizará una tarifa ponderada la cual, como su nombre lo indica, pondera el porcentaje de participación que tenga el tipo de vehículo con su correspondiente tarifa de aplicación. De esta manera, el ingreso por tránsito para el primer lapso de tiempo será el resultado de aplicar la tarifa ponderada por el número de vehículos que se estime circulen al inicio de la concesión. Para los próximos periodos bastará con aumentar el factor de crecimiento que nos proporciona la propia Secretaría o en su caso, el factor investigado por la empresa concesionaria.

Aunado a este ingreso, el Título de Concesión nos autoriza la creación de sub-concesiones con las cuales se pueden obtener ingresos complementarias a las ocasionadas por la propia utilización de la autopista. Una explicación más afondo sobre este tipo de concesiones se dará en el capítulo de operación, por lo que por ahora nos bastará saber que de este rubro se podrá obtener un importe que se aproxima de un 10 a un 15 % del ingreso por tránsito.

5.4.2. Egresos

Como primeros egresos, consideraremos a los que resulten de la construcción de la autopista, seguidos de los gastos de operación y mantenimiento para los años posteriores a dicha construcción. Cabe hacer la aclaración que el mantenimiento se dividirá en mantenimiento mayor y menor asignándole a cada concepto un monto y periodicidad diferente.

Será necesario analizar a la autopista como un bien depreciable, para lograrlo, se podrá considerar dicha depreciación de manera lineal o con la distribución requerida en el Título de la concesión. Este cálculo nos servirá para calcular los impuestos aplicables al resultado neto de la operación en el ejercicio en cuestión, este impuesto se ha establecido en un 35% sobre dicho monto.

Existen una serie de egresos los cuales pueden o no estar presentes en todos los proyectos concesionados, estos son :

- * Comisión a la SCT con un importe del 1.5% del ingreso por tránsito.

- * Gastos de Supervisión y Administración, durante la etapa de construcción se consideran dentro del costo indirecto, y en la etapa de operación como un porcentaje del ingreso por tránsito.

- * Derecho de Vía, el cual será liberado por la SCT fijando el costo a pagar por la empresa concesionaria con motivo de dicha liberación, al igual que los dos anteriores egresos, se suele aplicar como un porcentaje del ingreso por tránsito.
- * Gastos de Fideicomiso, se consideraran con un importe de 50 a 60 millones de pesos mensuales durante el tiempo que dure el Fideicomiso.
- * Comisión al socio financiero con un importe del 1% del monto del crédito otorgado. Se aplica durante el tiempo de la construcción.
- * De manera similar se considerará un 1.5 % sobre el crédito por concepto de aval financiero.
- * Gastos financieros, consistentes entre 1 y 2% del ingreso por tránsito aplicado en las etapas de operación.

5.4.3. Obtención del TIR

La tasa interna de retorno (TIR) se calculará utilizando la forma del valor presente neto (VPN), es decir trasladando nuestro flujo neto de proyecto al año cero tal y como lo explica la

fracción 5.3.1. del presente capítulo. La tasa de interés que cumpla que la suma ingresos menos egresos sea igual a cero será en realidad la tasa interna de retorno real de nuestro proyecto. Se le llama real ya que no toma en cuenta el efecto inflacionario a través del tiempo.

Para calcular el flujo neto de proyecto en forma resumida nos auxiliaremos de una table que contará con el siguiente arreglo y procedimiento:

Ingresos :

- 1. Ingresos por tráfico
- + 2. Ingresos por sub-concesionamiento

3. Ingreso Bruto

Egresos :

- 4. Gastos de Operación
- + 5. Gastos de Mantenimiento
- + 6. Comisión SCT
- + 7. Supervisión y Administración
- + 8. Gastos relacionados con el derecho de Vía
- + 9. Gastos de fideicomiso

10. Egresos de operación

En el concepto anterior se considerarían todos aquellos egresos futuros que no lo hicieron en este análisis preliminar.

3. Ingreso Bruto

- 10. Egresos de operación
-

11. Resultado de Operación

Cálculo de los impuestos :

11. Resultado de Operación

- 12. Depreciación
 - 13. Comisión Socio Financiero
 - 14. Gastos Financieros
 - 15. Aval Financiero
-

16. Resultado antes de impuestos

- 17. Impuestos
-

18. Resultado despues de impuestos

Cálculo del Flujo Neto de Proyecto :

11. Resultado de Operación

- 17. Impuestos

19. Resultado neto de proyecto

- 20. Inversión

21. Flujo Neto de Proyecto

Alimentando nuestro programa con dicho flujo neto de proyecto, obtendremos un cierto TIR real. El cual será nuestro instrumento mayoritario para encontrar el Plazo de Concesión.

5.4.4. Obtención del Plazo de Concesión

En el subtema anterior se analizó la manera de obtener la TIR para un cierto plazo de concesión dicho TIR real podrá tener varias formas :

1. Si es negativo indicará que el proyecto no es rentable para el plazo de concesión analizado por lo que se tendrá que realizar otras corridas financieras con plazos de concesión mas grandes.

2. Si es positivo pero lejano a cero (mayor del 5 %) indicará que es altamente rentable, sin embargo, debido a que se trata de una licitación pública, a ese plazo de concesión será muy difícil que se nos sea adjudicado. Por lo que se tendrán que realizar nuevamente corridas financieras.

3. Siendo positivo y cercano a cero nos indicará el posible plazo de concesión por presentar ante la Secretaría. Nuevos ajustes dependerán de la agresividad de la empresa o de situaciones que favorezcan o no al proyecto en sí.

Cabe hacer la aclaración que la TIR elegida aparentemente es baja, pero esto se debe a que es real y a que las tasas de interés han experimentado una tendencia a la baja, las cuales se podría predecir a corto plazo que conservarán dicha tendencia.

Otra situación determinante es el hecho de que la inversión en carreteras concesionadas es prácticamente un negocio con poco o nulo riesgo, por lo que invertir tan estratosféricas cantidades de dinero en negocios seguros resulta de un gran atractivo para las grandes concentraciones monetarias.

5.4.5. Análisis de Sensibilidad

Con el objeto de brindar mayor seguridad y por lo tanto mayor agresividad al momento de tomar la decisión final, es decir la de definir el plazo de concesión, se realizan estudios de sensibilidad los cuales tendrán por objeto, como su nombre lo indica, el de sensibilizarnos sobre los probables cambios, ya sean de aumento o disminución, que se puedan presentar durante el desarrollo de la concesión y su repercusión sobre la TIR por seleccionar.

En términos generales se necesitarán contar con los siguientes análisis de sensibilidad :

- TIR v.s. Tarifa
- TIR v.s. Tránsito
- TIR v.s. Periodo de Construcción
- TIR v.s. Costo de Obra

Para lograr entender estos análisis se deberán hacer tantas corridas como sea necesario para lograr, de forma gráfica, apreciar concretamente el comportamiento que guarda la TIR con respecto a las variables anteriormente expuestas. Y así alertarnos sobre posibles imperfecciones en nuestros programas financieros.

5.5. Cálculo de un Análisis Financiero

Con el fin de propiciar una mejor comprensión sobre el subtema anterior, se vuelve necesaria la aplicación de un cálculo financiero sobre una obra concesionada cualesquiera. Tratándolo de llevar hasta sus últimas consecuencias.

Datos :

Longitud	:	200 Km
Monto de la inversión	:	2,000,000 MDP
Tiempo de construcción	:	2 años
TPDA	:	8,000 vehículos
Tasa de crecimiento anual	:	4.00 %
Gastos de operación	:	2,000 MDP/año
Gastos de mantenimiento mayor	:	11,000 MDP/año
Gastos de mantenimiento menor	:	5,000 MDP/año

Tarifa :	A	100,000	50.00%
	B	125,000	30.00%
	C	175,000	20.00%

Tarifa ponderada : \$ 122,500/vehículo

Comisión SCT : 1.5 %

Supervisión y Administración	:	3.5 %
Derecho de Via	:	5.0 %
Gastos Fideicomiso	:	50 MDP/mes
Depreciación	:	lineal
Comisión Socio Financiero	:	1.0 %
Gastos Financieros	:	1.25 %
Aval Financiero	:	1.5 %
Impuestos	:	35.0 %

Con dicha información procedemos a realizar toda la serie de corridas financieras necesarias, a manera de encontrar las TIR para los distintos plazos de concesión. Encontrando los siguientes resultados :

Plazo de Concesión	TIR
-----	-----
20 años	5.52 %
18 años	4.64 %
16 años	3.48 %
14 años	1.93 %
12 años	-0.24 %
10 años	-3.39 %

Con base en lo anteriormente expuesto, la oferta se inclinaría favorablemente por la alternativa que plantea 16 años de plazo de concesión con una TIR (real) esperada de 3.48 %, a reserva de encontrar situaciones particulares que promuevan una mayor o menor agresividad en la obra en cuestión.

Es por esto, que se hace indispensable la realización de nuevas corridas financieras para sensibilizar diversas variables ligadas a nuestro proyecto. De tal manera podemos hacer diversas opciones con el objeto de poder presentar una mejor oferta y por lo tanto obtener una mayor probabilidad de realizar la obra.

Al tomar esta decisión estaríamos concientes de los aspectos que debemos cuidar más que ningún otro durante la concesión. Por ejemplo, un incremento del 10 % en el costo de la obra nos representaría una TIR de 2.6% por lo que en realidad se traduciría en una pérdida del .88%, es decir, aproximadamente 200,000 millones de pesos.

Por otro lado, nuestra tasa de crecimiento asegurada es de 4%, un incremento de dicha tasa al 6%, nos representa una utilidad bruta no esperada de aproximadamente 40,000 millones de pesos.

**CORRIDAS
FINANCIERAS**

ANALISIS FINANCIERO

(20 años de concesión)

AUTOPISTA CONCESIONADA

CIFRAS EN MILLONES DE PESOS

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
1. INGRESOS POR TRANSITO	0	0	178,850	186,004	193,444	201,182	209,229	217,598	226,302
2. INGRESOS POR CONCESIONES	0	0	17,885	18,500	19,344	20,118	20,923	21,760	22,630
3. INGRESO BRUTO	0	0	196,735	204,504	212,789	221,300	230,152	239,358	248,933
4. GASTOS DE OPERACION	0	0	4,000	4,300	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
5. GASTOS DE MANTENIMIENTO	0	0	16,000	16,300	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
6. COMISION SCT	0	0	2,683	2,790	2,902	3,018	3,138	3,264	3,395
7. SUPERVISION Y ADMINISTRACION	0	0	6,260	6,510	6,771	7,041	7,323	7,616	7,921
8. DERECHO DE VIA	0	0	8,943	9,300	9,672	10,059	10,461	10,880	11,315
9. GASTOS DE FIDEICOMISO	600	600	600	500	600	600	600	600	600
10. EGRESOS OPERACION	600	600	38,485	39,200	39,944	40,718	41,523	42,360	43,230
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,104	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
12. DEPRECIACION	0	0	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111
13. COMISION SOCIO FINANCIERO	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
14. GASTOS FINANCIEROS	0	0	2,236	2,325	2,418	2,515	2,615	2,720	2,829
15. AVAL FINANCIERO	15,000	15,000	0	0	0	0	0	0	0
16. RESULTADO ANTES IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	44,903	51,368	59,315	66,956	74,903	83,167	91,762
17. IMPUESTOS	0	0	15,716	18,189	20,760	23,435	26,216	29,109	32,117
18. RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	29,187	33,779	38,555	43,521	48,687	54,059	59,646
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
17. IMPUESTOS	0	0	15,716	18,189	20,760	23,435	26,216	29,109	32,117
19. RESULTADO NETO DE PROYECTO	(600)	(600)	142,534	147,215	152,084	157,147	162,413	167,890	173,585
20. INVERSION	1,000,000	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0
21. FLUJO NETO	(1,000,600)	(1,000,600)	142,534	147,215	152,084	157,147	162,413	167,890	173,585
22. FLUJO NETO ACUMULADO	(1,000,600)	(2,001,200)	(1,858,666)	(1,711,451)	(1,559,367)	(1,402,220)	(1,239,806)	(1,071,917)	(898,331)
TIR	5.52%								

TESIS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	TOTAL
235,354	244,769	- 254,550	264,742	275,331	286,345	297,798	309,710	322,099	334,983	348,382	4,586,682
23,535	24,477	25,456	26,474	27,533	28,634	29,780	30,971	32,210	33,498	34,838	458,668
258,890	269,245	280,015	291,216	302,864	314,979	327,578	340,681	354,329	368,481	383,220	5,045,350
4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	72,000
16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	288,000
3,530	3,672	3,818	3,971	4,130	4,295	4,467	4,646	4,831	5,025	5,226	68,800
8,237	8,567	8,910	9,266	9,637	10,022	10,423	10,840	11,273	11,724	12,193	160,534
11,768	12,238	12,720	13,237	13,767	14,317	14,890	15,486	16,105	16,749	17,419	229,334
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	12,000
44,135	45,077	46,050	47,074	48,133	49,234	50,380	51,571	52,810	54,098	55,438	830,668
214,754	224,169	233,951	244,142	254,731	265,745	277,198	289,110	301,499	314,383	327,782	4,214,682
111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	111,111	2,000,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000
2,942	3,060	3,182	3,309	3,442	3,579	3,722	3,871	4,026	4,187	4,355	57,334
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,000
100,701	109,898	119,666	129,721	140,179	151,054	162,365	174,128	186,361	199,084	212,316	2,107,349
35,245	38,499	41,883	45,402	49,063	52,869	56,828	60,945	65,226	69,680	74,311	755,492
65,456	71,499	77,783	84,319	91,116	98,185	105,537	113,183	121,135	129,405	138,005	1,351,857
214,754	224,169	233,951	244,142	254,731	265,745	277,198	289,110	301,499	314,383	327,782	4,214,682
35,245	38,499	41,883	45,402	49,063	52,869	56,828	60,945	65,226	69,680	74,311	755,492
179,509	185,669	192,070	198,739	205,669	212,876	220,371	228,166	236,272	244,703	253,471	3,459,190
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000,000
179,509	185,669	192,071	198,739	205,669	212,876	220,371	228,166	236,272	244,703	253,471	1,459,190
(718,822)	(533,153)	(341,077)	(142,338)	63,331	276,207	496,578	724,743	961,016	1,205,719	1,459,190	

ANALISIS FINANCIERO

(18 años de concesión)

AUTOPISTA CONCESIONADA
CIFRAS EN MILLONES DE PESOS

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
1. INGRESOS POR TRANSITO	0	0	178,850	186,004	193,444	201,182	209,229	217,598	226,302
2. INGRESOS POR CONCESIONES	0	0	17,885	18,600	19,344	20,118	20,923	21,760	22,630
3. INGRESO BRUTO	0	0	196,735	204,604	212,789	221,300	230,152	239,358	248,933
4. GASTOS DE OPERACION	0	0	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
5. GASTOS DE MANTENIMIENTO	0	0	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
6. COMISION SCT	0	0	2,683	2,790	2,902	3,018	3,138	3,264	3,395
7. SUPERVISION Y ADMINISTRACION	0	0	6,260	6,510	6,771	7,041	7,323	7,616	7,921
8. DERECHO DE VIA	0	0	8,943	9,300	9,672	10,059	10,461	10,880	11,315
9. GASTOS DE FIDEICOMISO	600	600	600	600	600	600	600	600	600
10. EGRESOS OPERACION	600	600	38,485	39,200	39,944	40,718	41,523	42,360	43,230
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
12. DEPRECIACION	0	0	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000
13. COMISION SOCIO FINANCIERO	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
14. GASTOS FINANCIEROS	0	0	2,236	2,325	2,418	2,515	2,615	2,720	2,829
15. AVAL FINANCIERO	15,000	15,000	0	0	0	0	0	0	0
16. RESULTADO ANTES IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	31,014	38,079	45,426	53,067	61,014	69,278	77,874
17. IMPUESTOS	0	0	10,855	13,328	15,899	18,574	21,355	24,247	27,256
18. RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	20,159	24,751	29,527	34,494	39,659	45,031	50,618
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
17. IMPUESTOS	0	0	10,855	13,328	15,899	18,574	21,355	24,247	27,256
19. RESULTADO NETO DE PROYECTO	(600)	(600)	147,395	152,076	156,945	162,068	167,274	172,751	178,447
20. INVERSION	1,000,000	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0
21. FLUJO NETO	(1,000,600)	(1,000,600)	147,395	152,076	156,945	162,068	167,274	172,751	178,447
22. FLUJO NETO ACUMULADO	(1,000,600)	(2,001,200)	(1,853,805)	(1,701,729)	(1,544,784)	(1,382,775)	(1,215,501)	(1,042,750)	(864,303)
TIR			4.64%						

AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	19	20	TOTAL
235,354	244,769	254,559	264,742	275,331	286,345	297,798	306,710	322,099			3,903,317
23,535	24,477	25,456	26,474	27,533	28,634	29,780	30,971	32,210			390,332
258,890	269,245	260,015	291,216	302,864	314,979	327,578	340,681	354,309			4,293,649
4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000			64,000
16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000			256,000
3,530	3,672	3,818	3,971	4,130	4,295	4,467	4,646	4,831			58,550
8,237	8,567	8,910	9,266	9,637	10,022	10,423	10,840	11,273			136,616
11,768	12,233	12,728	13,237	13,767	14,317	14,890	15,486	16,105			195,166
600	603	600	600	600	600	600	600	600			10,800
44,135	45,077	46,056	47,074	48,133	49,234	50,380	51,571	52,810			721,132
214,754	224,169	233,959	244,142	254,731	265,745	277,198	289,110	301,499			3,572,517
125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000			2,000,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0			20,000
2,942	3,060	3,182	3,309	3,442	3,579	3,722	3,871	4,026			48,791
0	0	0	0	0	0	0	0	0			30,000
86,812	96,109	105,777	115,832	126,290	137,165	148,476	160,239	172,473			1,473,726
30,384	33,638	37,022	40,541	44,201	48,008	51,967	56,081	60,365			533,724
56,428	62,471	68,755	75,291	82,088	89,157	96,509	104,155	112,107			940,002
214,754	224,169	233,959	244,142	254,731	265,745	277,198	289,110	301,499			3,572,517
30,384	33,638	37,022	40,541	44,201	48,008	51,967	56,081	60,365			533,724
184,370	190,550	196,937	203,600	210,530	217,737	225,232	233,027	241,133			3,038,793
0	0	0	0	0	0	0	0	0			2,000,000
184,370	190,550	196,937	203,600	210,530	217,737	225,232	233,027	241,133			3,038,793
(679,933)	(489,403)	(292,466)	(88,865)	121,665	339,401	564,633	797,663	1,038,793			

ANALISIS FINANCIERO

(16 años de concesión)

AUTOPISTA CONCESIONADA

CIFRAS EN MILLONES DE PESOS

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
1. INGRESOS POR TRANSITO	0	0	178,850	186,004	193,444	201,182	209,229	217,598	226,302
2. INGRESOS POR CONCESIONES	0	0	17,885	18,600	19,344	20,118	20,923	21,760	22,630
3. INGRESO BRUTO	0	0	196,735	204,604	212,789	221,300	230,152	239,358	248,933
4. GASTOS DE OPERACION	0	0	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
5. GASTOS DE MANTENIMIENTO	0	0	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
6. COMISION SCT	0	0	2,683	2,790	2,902	3,018	3,138	3,264	3,395
7. SUPERVISION Y ADMINISTRACION	0	0	6,260	6,510	6,771	7,041	7,323	7,616	7,921
8. DERECHO DE VIA	0	0	8,943	9,300	9,672	10,059	10,461	10,880	11,315
9. GASTOS DE FIDEICOMISO	600	600	600	600	600	600	600	600	600
10. EGRESOS OPERACION	600	600	38,485	39,200	39,944	40,718	41,523	42,360	43,230
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
12. DEPRECIACION	0	0	142,857	142,857	142,857	142,857	142,857	142,857	142,857
13. COMISION SOCIO FINANCIERO	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
14. GASTOS FINANCIEROS	0	0	2,236	2,325	2,418	2,515	2,615	2,720	2,829
15. AVAL FINANCIERO	15,000	15,000	0	0	0	0	0	0	0
16. RESULTADO ANTES IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	13,157	20,222	27,569	35,210	43,157	51,421	60,016
17. IMPUESTOS	0	0	4,605	7,078	9,649	12,324	15,105	17,997	21,006
18. RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	8,552	13,144	17,920	22,887	28,052	33,424	39,011
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
17. IMPUESTOS	0	0	4,605	7,078	9,649	12,324	15,105	17,997	21,006
19. RESULTADO NETO DE PROYECTO	(600)	(600)	153,645	158,326	163,195	168,258	173,524	179,001	184,697
20. INVERSION	1,000,000	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0
21. FLUJO NETO	(1,000,600)	(1,000,600)	153,645	158,326	163,195	168,258	173,524	179,001	184,697
22. FLUJO NETO ACUMULADO	(1,000,600)	(2,001,200)	(1,847,555)	(1,689,229)	(1,526,034)	(1,357,775)	(1,184,251)	(1,005,250)	(820,553)

TIR **3.48%**

TEMS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	17	18	19	20	TOTAL
235,354	244,769	254,559	264,742	275,331	286,345	297,798					3,271,508
23,535	24,477	25,456	26,474	27,533	28,634	29,780					327,151
258,890	269,245	280,015	291,216	302,864	314,979	327,578					3,598,659
4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000					56,000
16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000					224,000
3,530	3,672	3,818	3,971	4,130	4,295	4,467					49,073
8,237	8,567	8,910	9,266	9,637	10,022	10,423					114,503
11,768	12,238	12,728	13,237	13,767	14,317	14,890					163,575
600	600	600	600	600	600	600					9,600
44,135	45,077	46,056	47,074	48,133	49,234	50,380					616,751
214,754	224,169	233,959	244,142	254,731	265,745	277,198					2,981,908
142,857	142,857	142,857	142,857	142,857	142,857	142,857					2,000,000
0	0	0	0	0	0	0					20,000
2,942	3,060	3,182	3,309	3,442	3,579	3,722					40,894
0	0	0	0	0	0	0					30,000
68,955	78,252	87,920	97,975	108,433	119,308	130,619					891,014
24,134	27,388	30,772	34,291	37,951	41,758	45,717					329,775
44,821	50,864	57,148	63,684	70,481	77,550	84,902					561,239
214,754	224,169	233,959	244,142	254,731	265,745	277,198					2,981,908
24,134	27,388	30,772	34,291	37,951	41,758	45,717					329,775
190,620	196,780	203,187	209,850	216,780	223,987	231,482					2,652,133
0	0	0	0	0	0	0					2,000,000
190,620	196,780	203,187	209,850	216,780	223,987	231,482					652,133
(629,933)	(433,153)	(229,966)	(20,115)	196,665	420,651	652,133					

ANALISIS FINANCIERO

(14 años de concesión)

AUTOPISTA CONCESIONADA
CIFRAS EN MILLONES DE PESOS

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
1. INGRESOS POR TRANSITO	0	0	178,850	186,004	193,444	201,182	209,229	217,598	226,302
2. INGRESOS POR CONCESIONES	0	0	17,885	18,600	19,344	20,118	20,923	21,760	22,630
3. INGRESO BRUTO	0	0	196,735	204,604	212,789	221,300	230,152	239,358	248,933
4. GASTOS DE OPERACION	0	0	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
5. GASTOS DE MANTENIMIENTO	0	0	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
6. COMISION SCT	0	0	2,683	2,790	2,902	3,018	3,138	3,264	3,395
7. SUPERVISION Y ADMINISTRACION	0	0	6,260	6,510	6,771	7,041	7,323	7,616	7,921
8. DERECHO DE VIA	0	0	8,943	9,300	9,672	10,059	10,461	10,880	11,315
9. GASTOS DE FIDEICOMISO	600	600	600	600	600	600	600	600	600
10. EGRESOS OPERACION	600	600	38,485	39,200	39,944	40,718	41,523	42,360	43,230
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
12. DEPRECIACION	0	0	166,667	166,667	166,667	166,667	166,667	166,667	166,667
13. COMISION SOCIO FINANCIERO	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
14. GASTOS FINANCIEROS	0	0	2,236	2,325	2,418	2,515	2,615	2,720	2,829
15. AVAL FINANCIERO	15,000	15,000	0	0	0	0	0	0	0
16. RESULTADO ANTES IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	(10,652)	(3,588)	3,759	11,400	19,347	27,612	36,207
17. IMPUESTOS	0	0	(3,728)	(1,256)	1,316	3,990	6,772	9,664	12,672
18. RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	(6,924)	(2,332)	2,444	7,410	12,576	17,948	23,534
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
17. IMPUESTOS	0	0	(3,728)	(1,256)	1,316	3,990	6,772	9,664	12,672
19. RESULTADO NETO DE PROYECTO	(600)	(600)	161,978	166,660	171,528	176,592	181,858	187,334	193,030
20. INVERSION	1,000,000	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0
21. FLUJO NETO	(1,000,600)	(1,000,600)	161,978	166,660	171,528	176,592	181,858	187,334	193,030
22. FLUJO NETO ACUMULADO	(1,000,600)	(2,001,200)	(1,839,222)	(1,672,562)	(1,501,034)	(1,324,442)	(1,142,584)	(955,250)	(762,220)
TIR	1.93%								

TERMS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
235,354	244,769	254,559	264,742	275,331							2,687,365
23,535	24,477	25,456	26,474	27,533							268,737
258,890	269,245	280,015	291,216	302,864							2,956,102
4,000	4,000	4,000	4,000	4,000							48,000
16,000	16,000	16,000	16,000	16,000							192,000
3,530	3,672	3,818	3,971	4,130							40,310
8,237	8,567	8,910	9,266	9,637							94,058
11,768	12,238	12,728	13,237	13,767							134,368
600	600	600	600	600							8,400
44,135	45,077	46,056	47,074	48,133							517,137
214,754	224,169	233,959	244,142	254,731							2,438,965
166,667	166,667	166,667	166,667	166,667							2,000,000
0	0	0	0	0							20,000
2,942	3,060	3,182	3,309	3,442							33,592
0	0	0	0	0							30,000
45,146	54,442	64,111	74,166	84,623							355,373
15,801	19,055	22,439	25,958	29,618							142,301
29,345	35,387	41,672	48,208	55,005							213,073
214,754	224,169	233,959	244,142	254,731							2,438,965
15,801	19,055	22,439	25,958	29,618							142,301
198,953	205,114	211,521	218,184	225,113							2,296,665
0	0	0	0	0							2,000,000
198,953	205,114	211,521	218,184	225,113							2,296,665
(563,267)	(358,153)	(146,632)	71,551	296,665							

ANALISIS FINANCIERO

(12 años de concesión)

AUTOPISTA CONCESIONADA
CIFRAS EN MILLONES DE PESOS

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
1. INGRESOS POR TRANSITO	0	0	178,850	186,004	193,444	201,182	209,229	217,598	226,302
2. INGRESOS POR CONCESIONES	0	0	17,885	18,600	19,344	20,118	20,923	21,760	22,630
3. INGRESO BRUTO	0	0	196,735	204,604	212,789	221,300	230,152	239,358	248,933
4. GASTOS DE OPERACION	0	0	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
5. GASTOS DE MANTENIMIENTO	0	0	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
6. COMISION SCT	0	0	2,683	2,790	2,902	3,018	3,138	3,264	3,395
7. SUPERVISION Y ADMINISTRACION	0	0	6,260	6,510	6,771	7,041	7,323	7,616	7,921
8. DERECHO DE VIA	0	0	8,943	9,300	9,672	10,059	10,461	10,880	11,315
9. GASTOS DE FIDEICOMISO	600	600	600	600	600	600	600	600	600
10. EGRESOS OPERACION	600	600	38,485	39,200	39,944	40,718	41,523	42,360	43,230
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
12. DEPRECIACION	0	0	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
13. COMISION SOCIO FINANCIERO	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
14. GASTOS FINANCIEROS	0	0	2,236	2,325	2,418	2,515	2,615	2,720	2,829
15. AVAL FINANCIERO	15,000	15,000	0	0	0	0	0	0	0
16. RESULTADO ANTES IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	(43,985)	(36,921)	(29,574)	(21,933)	(13,986)	(5,722)	2,674
17. IMPUESTOS	0	0	(15,395)	(12,922)	(10,351)	(7,676)	(4,895)	(2,003)	1,006
18. RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	(28,591)	(23,999)	(19,223)	(14,256)	(9,091)	(3,719)	1,668
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
17. IMPUESTOS	0	0	(15,395)	(12,922)	(10,351)	(7,676)	(4,895)	(2,003)	1,006
19. RESULTADO NETO DE PROYECTO	(600)	(600)	173,645	178,326	183,195	188,258	193,524	199,001	204,697
20. INVERSION	1,000,000	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0
21. FLUJO NETO	(1,000,600)	(1,000,600)	173,645	178,326	183,195	188,258	193,524	199,001	204,697
22. FLUJO NETO ACUMULADO	(1,000,600)	(2,001,200)	(1,827,555)	(1,649,229)	(1,466,034)	(1,277,775)	(1,084,251)	(885,250)	(680,553)
TIR	-0.24%								

TEMAS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
235,354	244,769	254,559									2,147,292
23,535	24,477	25,456									214,729
258,890	269,245	280,015									2,362,021
4,000	4,000	4,000									40,000
16,000	16,000	16,000									160,000
3,530	3,672	3,818									32,209
8,237	8,567	8,910									75,155
11,768	12,238	12,728									107,365
600	600	600									7,200
44,135	45,077	46,056									421,929
214,754	224,169	233,959									1,940,092
200,000	200,000	200,000									2,000,000
0	0	0									20,000
2,942	3,060	3,182									26,841
0	0	0									30,000
11,812	21,109	30,777									(136,749)
4,134	7,388	10,772									(29,942)
7,678	13,721	20,005									(106,807)
214,754	224,169	233,959									1,940,092
4,134	7,388	10,772									(29,942)
210,620	216,780	223,187									1,970,034
0	0	0									2,000,000
210,620	216,780	223,187									(28,966)
(469,933)	(253,153)	(29,966)									

ANALISIS FINANCIERO

(10 años de concesión)

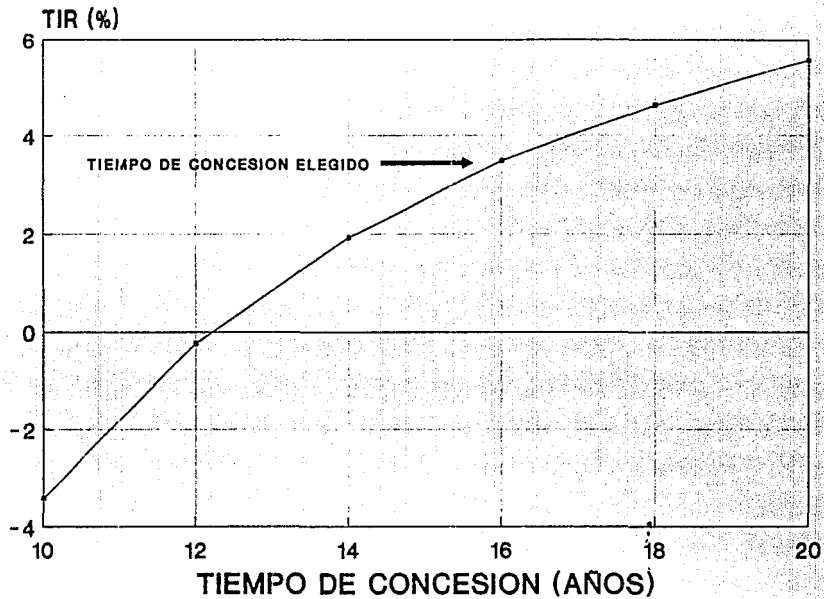
AUTOPISTA CONCESIONADA
CIFRAS EN MILLONES DE PESOS

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
1. INGRESOS POR TRANSITO	0	0	178,850	186,004	193,444	201,182	209,229	217,598	226,302
2. INGRESOS POR CONCESIONES	0	0	17,885	18,600	19,344	20,118	20,923	21,760	22,630
3. INGRESO BRUTO	0	0	196,735	204,604	212,789	221,300	230,152	239,358	248,933
4. GASTOS DE OPERACION	0	0	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
5. GASTOS DE MANTENIMIENTO	0	0	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
6. COMISION SCT	0	0	2,683	2,790	2,902	3,018	3,138	3,264	3,395
7. SUPERVISION Y ADMINISTRACION	0	0	6,260	6,510	6,771	7,041	7,323	7,616	7,921
8. DERECHO DE VIA	0	0	8,943	9,300	9,672	10,059	10,461	10,880	11,315
9. GASTOS DE FIDEICOMISO	600	600	600	600	600	600	600	600	600
10. EGRESOS OPERACION	600	600	38,485	39,200	39,944	40,718	41,523	42,360	43,230
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
12. DEPRECIACION	0	0	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
13. COMISION SOCIO FINANCIERO	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
14. GASTOS FINANCIEROS	0	0	2,236	2,325	2,418	2,515	2,615	2,720	2,829
15. AVAL FINANCIERO	15,000	15,000	0	0	0	0	0	0	0
16. RESULTADO ANTES IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	(33,986)	(86,921)	(79,574)	(71,933)	(63,986)	(55,722)	(47,126)
17. IMPUESTOS	0	0	(32,895)	(30,422)	(27,851)	(25,176)	(22,395)	(19,503)	(16,494)
18. RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	(25,600)	(25,600)	(61,091)	(56,499)	(51,723)	(46,756)	(41,591)	(36,219)	(30,632)
11. RESULTADO DE OPERACION	(600)	(600)	158,250	165,404	172,844	180,582	188,629	196,998	205,702
17. IMPUESTOS	0	0	(32,895)	(30,422)	(27,851)	(25,176)	(22,395)	(19,503)	(16,494)
19. RESULTADO NETO DE PROYECTO	(600)	(600)	191,145	195,826	200,695	205,758	211,024	216,501	222,197
20. INVERSION	1,000,000	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0
21. FLUJO NETO	(1,000,600)	(1,000,600)	191,145	195,826	200,695	205,758	211,024	216,501	222,197
22. FLUJO NETO ACUMULADO	(1,000,600)	(2,001,200)	(1,810,055)	(1,614,229)	(1,413,534)	(1,207,775)	(996,751)	(780,250)	(558,053)
TIR			-3.39%						

TEBS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

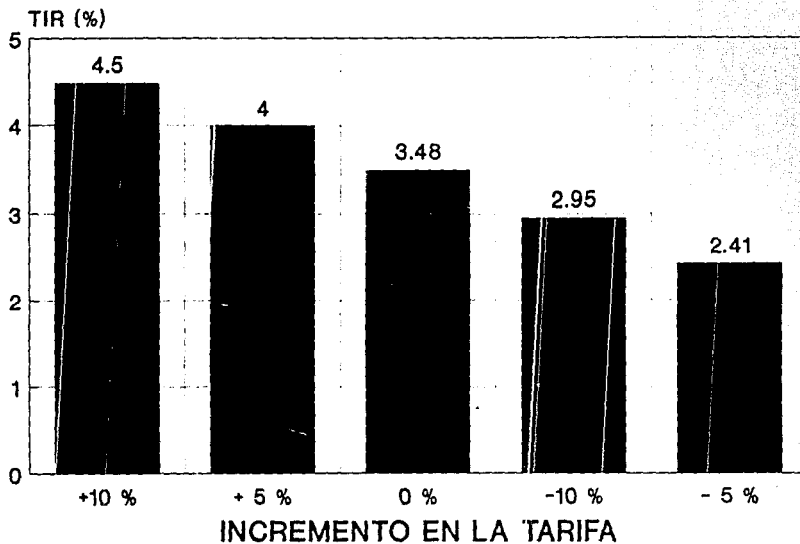
AÑO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
10											
235,354											1,647,964
23,535											164,796
258,890											1,812,761
4,000											32,000
16,000											128,000
3,530											24,719
8,237											57,679
11,768											82,398
600											6,000
44,135											330,796
214,754											1,481,964
250,000											2,000,000
0											20,000
2,942											20,600
0											30,000
(38,188)											(588,635)
(13,366)											(188,102)
(24,822)											(400,533)
214,754											1,481,964
(13,366)											(188,102)
228,120											1,670,067
0											2,000,000
228,120											(329,933)
(329,933)											

TIEMPO DE CONCESION V.S. TIR



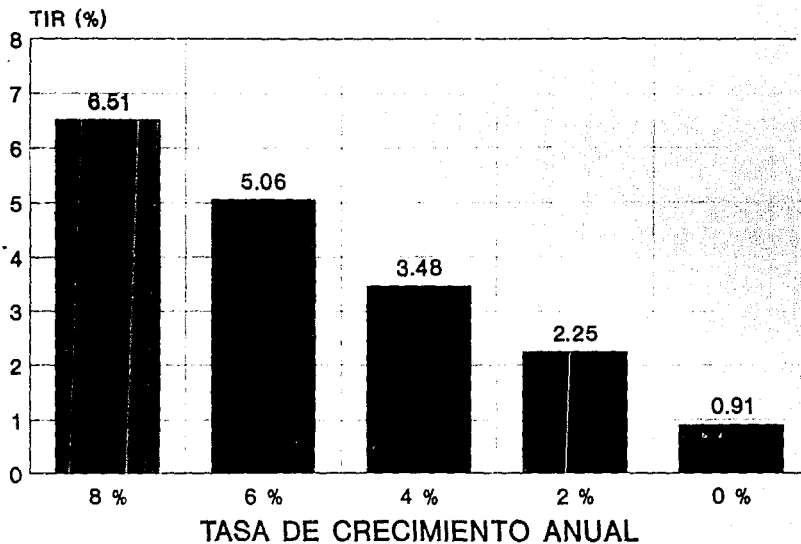
TESIS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

ANALISIS DE SENSIBILIDAD TIR V.S. TARIFA



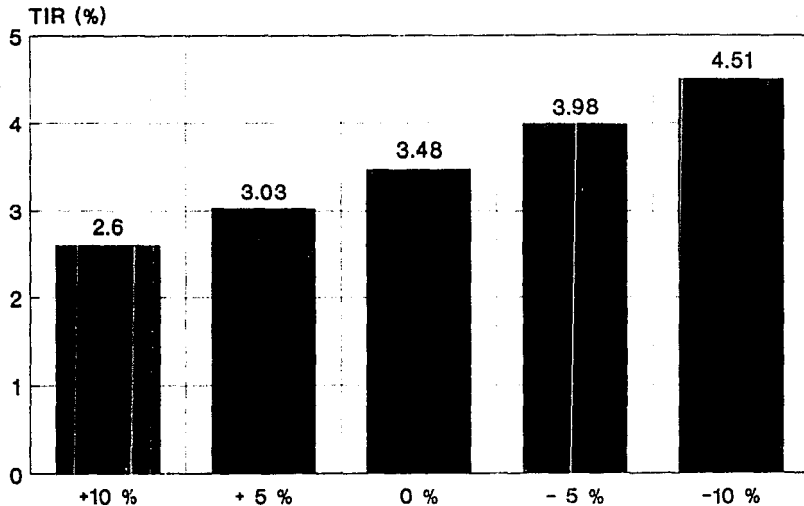
TESIS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

ANALISIS DE SENSIBILIDAD TIR V.S. TASA DE CRECIMIENTO



TESIS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

ANALISIS DE SENSIBILIDAD TIR V.S. COSTO DE OBRA



INCREMENTO EN EL COSTO DE OBRA

TESIS AUTOPISTAS CONCESIONADAS

6. LICITACION Y CONTRATACION

6.1. Introducción

En el presente capítulo nos enfocaremos a realizar un análisis sobre el proceso de licitación y contratación de una autopista concesionada, desde el momento de la convocatoria hasta la firma del contrato y por lo tanto del inicio de los trabajos.

A manera de comparación, analizaremos en primera instancia el proceso de contratación de una obra pública tradicional, regida, como su nombre lo indica, por la Ley de Obras Públicas :

6.2. Procedimiento de licitación y contratación en una obra pública tradicional

- a. Se publica la convocatoria para la construcción de la obra correspondiente en distintos diarios.
- b. Se constituye una etapa de inscripciones, en la cual la Dependencia encargada de la obra evalúa a cada uno de los interesados, seleccionando a los cuales les será vendida la documentación, autorizándoles así, la oportunidad de presentar su propuesta. Los requisitos

necesarios para ser aceptados son: tener un capital contable mínimo, tener registro vigente en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción y ser una empresa legalmente constituida. Dicha documentación contiene las especificaciones de construcción, catálogo de conceptos con los volúmenes por ejecutar, programas de obra, planos, así como, todos los requisitos necesarios para poder presentar la propuesta.

- c. Se dispone de un periodo de estudio y preparación de la oferta correspondiente, en la cual el contratista conocerá el sitio en donde se realizarán los trabajos, tomando las consideraciones pertinentes en el análisis de su propuesta.
- d. Transcurrido dicho periodo, se realiza la apertura de proposiciones, en la cual los diversos concursantes presentan sus ofertas.
- e. La Dependencia requerirá un lapso de aproximadamente 25 días para analizar las distintas propuestas. Este análisis consistirá en la selección del contratista con menor monto y que cuente con una propuesta técnica aceptable. La presente etapa culmina con el fallo y la firma del contrato correspondiente.

f. Por ultimo, se inicia la construcción de la obra, dejando cierto tiempo para permitir la movilización, firma de las fianzas y ligeros ajustes a la propuesta ganadora.

Es importante hacer la aclaración de que el contratista analizará la propuesta en base a precios unitarios referidos a la información proporcionada por la Dependencia, por lo que cualquier cambio de programa, especificaciones o de volúmenes será imputable a la Dependencia.

6.3. Procedimiento de licitación y contratación en una obra concesionada

En términos generales, el proceso de licitación y contratación de una obra concesionada es muy similar al de la obra tradicional, sin embargo, las diferencias existentes son de vital importancia para la presentación de un concurso concesionado.

6.3.1. Diferencias existentes entre el sistema tradicional y el concesionado

La diferencia más importante radica en el hecho de que la Dependencia exige a la constructora (empresa concesionaria), una autopista con altas especificaciones, pero solo entrega, de una manera informativa, algunos datos generales del trabajo por ejecutar, como lo son: planos preliminares de proyecto, especificaciones de construcción, localización de los bancos y volúmenes aproximados de obra, de los cuales no toma ningún compromiso la Dependencia.

Independientemente de la cotización de la construcción, se tendrá la necesidad de analizar los costos relativos a la operación y el mantenimiento. Anteriormente dicha actividad se desarrollaba a ciegas debido a la nula participación de la iniciativa privada cuando fueron realizados los primeros concursos concesionados.

Es por esto, que la Dependencia da al contratista un periodo de análisis mayor con respecto al de la obra tradicional.

En la cuestión de requisitos para la inscripción se deberá presentar una relación de las personas físicas o morales que vayan a participar como accionistas de la concesionaria.

Dentro de la documentación proporcionada por la Dependencia se encuentran los datos correspondientes a las especificaciones técnicas de cumplimiento obligatorio para la construcción, operación y mantenimiento de la vía, así como las tarifas iniciales por tipo de vehículo, aforo esperado y su composición. También se entregará el Modelo de Título de Concesión (visto en el capítulo 4) y el régimen fiscal a que estará sujeta la carretera.

En lo que respecta al proceso de contratación nos encontramos con una presentación previa a la apertura de proposiciones, ésta consiste en la presentación de la propuesta financiera indicando en su caso el porcentaje de apoyo que proporcionarán las distintas instituciones financieras mediante una carta compromiso expedida por éstas últimas, dicha presentación se realiza aproximadamente 2 semanas antes de la apertura de propuestas técnicas y tiene la finalidad de descartar aquellas empresas que no reúnan los requisitos financieros para llevar a cabo la construcción, ya que de no hacerlo se presentarían problemas al inicio del proyecto por falta de fondos o socios financieros. Dicho compromiso debe estar basado en estudios de factibilidad e ingeniería financiera elaborado y aprobado por dicha institución. El mencionado estudio deberá contener :

- a. Plazo de Concesión
- b. Tasa de interés

- c. Amortización del financiamiento
- d. utilidad esperada
- e. Análisis de sensibilidad

Cabe hacer la aclaración que otros mecanismos de financiamiento privado para la construcción de obras de infraestructura, prevén una presentación de propuestas financieras antes de las propuestas técnicas.

Para la asignación del proyecto, la Secretaria de Comunicaciones y Transportes emitirá un dictámen que servirá de fundamento para el fallo en base al análisis comparativo de proposiciones admitidas y estudios y presupuestos que haya realizado para asignar la autopista según el siguiente orden jerárquico :

- 1° El menor plazo de concesión
- 2° Terminación de las obras en el menor tiempo
- 3° Mayor consistencia y solidez en sus programas de ejecución y financiamiento

Como se puede ver no existe ninguna relación con el monto de la vía por construir, lo cual ha ocasionado, hasta el momento, una serie de disparos entre los parámetros: costo - plazo de

COMPARACION ENTRE EL PROCEDIMIENTO DE LICITACION Y CONTRATACION
DE UNA OBRA TRADICIONAL Y UNA OBRA CONCESIONADA

ACTIVIDAD	DURACION DE LAS ACTIVIDADES EN EL TIEMPO
REQUISITOS	
CONVOCATORIA	
INSCRIPCION Y SELECCION DE CANDIDATOS	
VENTA DE LA DOCUMENTACION	
PREPARACION DE LA OFERTA	
ESTUDIO DE LA DOCUMENTACION	
VISITA A LA OBRA	
ELABORACION DE PRECIOS	
APERTURA DE PROPUESTAS FINANCIERAS	
APERTURA DE PROPOSICIONES (TECNICA)	
SELECCION DE LAS OFERTAS	
ANALISIS DE LAS DISTINTAS OFERTAS	
FALLO	
FORMACION DE LA EMPRESA CONCESIONADA	
FIRMA DE FIANZAS, MOVILIZACION Y REPROGRAMACION	
INICIO DE LA CONSTRUCCION	

OBRA TRADICIONAL ▾

OBRA CONCESIONADA ▾

concesión. Esta situación tenderá a normalizarse conforme las empresas dedicadas a esta modalidad adquieran la experiencia que se transforme en confianza para emprender una nueva obra.

Una vez asignado el proyecto a la empresa ganadora, se dispondrá un lapso de tiempo para que se forme, conforme a los lineamientos marcados, la empresa concesionaria, única responsable de la construcción, operación y mantenimiento de la autopista.

6.3.2. Consideraciones necesarias para el análisis de una autopista concesionada

Se deben tomar en cuenta, todas aquellas situaciones que nos pueden involucrar un repentino aumento en los costos, como lo son la construcción de los caminos de acceso, grado de dificultad de la obra en cuestión, posibles bancos de materiales anexos debido a que los propuestos no cumplan con las especificaciones señaladas. Dicho incremento en los costos, toma una vital importancia en este tipo de obras ya que pueden causar problemas que desbalancean la situación económica y financiera en el momento de la explotación.

Es por esto, que los presupuestos deben ser analizados con mayor profundidad para lograr esclarecer de una manera adecuada los volúmenes de obra correctos, así como la correcta clasificación de los materiales por utilizar.

El programa de construcción de la obra será planteado por la constructora y será un punto esencial a la hora de asignar la autopista, ya que se convertirá en un criterio de desempate, favoreciendo al que en menor tiempo ponga en marcha la autopista. Dicho programa deberá ser diseñado de manera que las erogaciones sean mayores en las etapas próximas a su puesta en operación, logrando un menor costo financiero del proyecto.

De igual manera se debe analizar la posibilidad de liberar ciertos tramos del proyecto, obteniendo ingresos provenientes de la explotación antes de dar por concluido el proceso total de la construcción.

En lo que respecta al análisis de precios unitarios, cabe resaltar la importancia que tendrá el analizar las terracerías de forma planeada, ya que este tipo de obras se distinguen por volúmenes exorbitantes en lo que a terraplenes y cortes se refiere.

Por otro lado, encontramos capítulos que fácilmente podrían ser motivo de licitaciones independientes. Me refiero a los temas de puentes y túneles, que necesitarán de análisis realizados por

expertos en la construcción de superestructuras de ésta índole. Lo anterior incrementa la necesidad de contar con un departamento de contratación sumamente experimentado en diversas disciplinas de la construcción pesada.

7. CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO

7.1. Generalidades

Después de analizar lo que podríamos llamar aspectos preoperativos de una autopista concesionada, nos enfocaremos al punto crítico de la misma, es decir, su construcción, operación y mantenimiento.

Precisamente será en este punto donde descargarán todos los errores o aciertos cometidos durante el proceso de contratación y evaluación. Sin embargo, las experiencias obtenidas en esta etapa nos impedirán, en el futuro, volverlos a cometer y por lo tanto se tendrán mejores avances a menores costos.

Hasta donde sea posible, se tratará de establecer comparaciones con las obras tradicionales para lograr una mayor comprensión de las diferencias que presenta este tipo de obras.

En lo concerniente a la operación y el mantenimiento diremos que es punto que presenta gran incertidumbre ya que hasta la fecha, CAPUFE había sido la única corporación dedicada exclusivamente a este aspecto, por lo que las concesionarias deberán analizar las funciones realizadas por dicha empresa y, si es posible, adaptarlas a las características del tramo en cuestión.

7.2. Construcción

En términos generales, las autopistas concesionadas se construyen de igual manera que las tradicionales, ya que en sí poseen los mismos elementos : terracerías, obras de drenaje, pavimentación, puentes y pasos a desnivel, trabajos diversos y señalamiento.

Por lo que en el presente capítulo nos enfocaremos a aquellas diferencias, cuya importancia haga necesario su análisis.

7.2.1 Procedimientos Constructivos

Para cumplir con los ambiciosos trazos geométricos que plantean las autopistas concesionadas es necesario realizar grandes excavaciones, ya sea de préstamo o de cortes y abultadas terracerías.

Dicha anterior situación traerá a las autopistas, maquinaria típica de otro tipo de obras, como lo son las presas, cambiando en cierta manera los procedimientos constructivos tradicionales en la construcción de autopistas.

En otras palabras, debido al inmenso volumen de material por extraer, remover, cargar, acarrear y colocar, es necesario contar con perforadoras de gran diámetro para realizar las labores propias de la barrenación, una vez que se logró la voladura del material, se remueve con potentes tractores y se cargue con máquinas cuyo bote rebasa las 7 yd³ de capacidad, dichos cargadores o en casos extremos gigantescas palas hidráulicas, vaciaron el material a camiones fuera de carretera con capacidad de 50 ton o más cuya función consistirá en el transporte de dicho material a lo largo de la distancia de acarreo requerida que, como no podía ser la excepción, es bastante grande.

Otro asunto de vital importancia radica en el reducido plazo de construcción que no solo afecta a las terracerías, sino a todos los elementos que componen a la obra.

Como se ha visto en capítulos anteriores, el tiempo de ejecución de la obra es una variable que tiene implicaciones tanto en el programa financiero como criterio de desempate durante la licitación de la obra. Estas dos situaciones traen como consecuencia que en las autopistas concesionadas se ejecuten las obras a un ritmo jamás antes visto en este tipo de obras.

De tal forma, toma una mayor importancia el hablar de una correcta planeación de la obra que nos permita la creación de múltiples frentes con el fin de reducir las ineficiencias

causadas por el exorbitante volumen de obra y el reducido programa de construcción, lo cual ocasiona una mayoría de actividades críticas que a la larga nos generarían retardos en dicho programa con el consiguiente aumento en los costos de construcción y disminución en los ingresos por su tardía puesta en operación.

7.2.2. Supervisión

Independientemente de la supervisión que se lleva a cabo por elementos de la propia Secretaría, será de vital importancia el tener mecanismos internos que regulen el control de calidad dentro de nuestra obra, todo esto con el fin de construir una autopista de excelente calidad, consiguiendo con esto un mejor servicio y abatimiento en los costos de conservación de la misma.

Para lograr dicho fin se generarán dos dispositivos consisten en: personal capacitado y equipo de laboratorio que efectue las labores propias de la supervisión y como segundo punto, desarrollar en nuestro personal técnico de campo una actitud de superación hacia el trabajo ejecutado.

7.2.3. Estimaciones

En las obras tradicionales los mecanismos de ajuste de precios unitarios se basan en los llamados "Factores de Escalación", mismos que son proporcionados por las distintas Dependencias con la inconveniencia que muchas veces dichos factores no reflejan la inflación real que han sufrido dichos precios.

Ya que las obras concesionadas no se rigen por la Ley de Obra Pública, los mecanismos de ajuste se basan en el INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor), evitando así, caer en lo anteriormente expuesto.

En lo que se refiere al pago de las estimaciones, el procedimiento es el siguiente : en primer término se realizan las estimaciones en base a la obra ejecutada del mes en cuestión, siguiendo de un período de revisión por parte del Fideicomiso respectivo, es decir, la empresa concesionaria, la institución de crédito y en su caso los demás socios. Una vez autorizada se procede al pago total de la estimación menos los descuentos pertinentes.

Dichos descuentos lo foman el anticipo y la participación que tiene la empresa dentro del proyecto. Por ejemplo, teniendo un anticipo para inicio de obra del 10% y una aportación del 20%, se pagaría un 72% del importe de la estimación autorizada.

El hecho de trabajar con el INPC y con grandes volúmenes de dinero puede traer ciertos retrasos en el pago de la escalatoria correspondiente, causados por la publicación de los mismos por parte del Banco de México 10 días después de haber terminado dicho mes. Por lo que resulta conveniente utilizar fórmulas que permitan autorizar la estimación con la escalatoria en base al INPC del mes anterior y posteriormente una escalatoria complementaria una vez conocidos los índices del mes en cuestión.

7.3. Operación

Una vez concluido el proceso constructivo del tramo en cuestión y fundamentado en el Reglamento a que se sujeta la explotación de la concesión, se hace necesaria la instalación de una serie de dispositivos con el fin de brindar al usuario el máximo beneficio de la autopista.

Caba hacer la aclaración, que la calidad de estos servicios debe ser tal, que el usuario acepte pagar el importe de la tarifa de dicha vía, la cual resulta alta en comparación con la opción de utilizar la vía federal alterna.

Por otro lado y de igual manera que el mantenimiento, el costo real de la operación deberá ser similar al analizado en el concurso, ya que cualquier error repercutirá directamente en la utilidad de la empresa concesionaria.

De una manera general, los conceptos por incluir dentro de este aspecto de la concesión, son :

- * Casete de Peaje
- * Auxilio Vial
- * Servicio Médico
- * Servicio de Vigilancia
- * Servicios concesionados

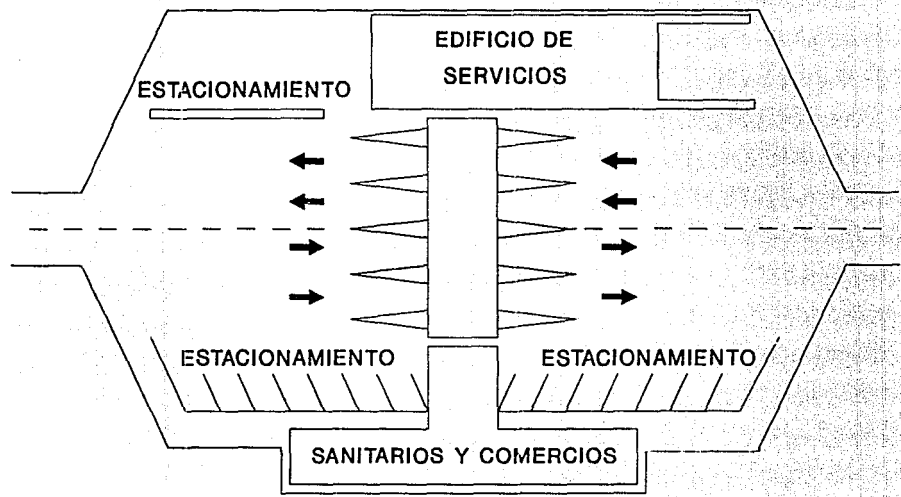
7.3.1. Caseta de Peaje

En lo referente a la inversión, el costo de la construcción y equipamiento de la caseta se refleja dentro del catálogo de conceptos de la autopista, mientras que el personal y demás instrumentación se incluirán dentro del cargo por operación.

La cantidad de casetas, así como, su ubicación se harán como resultado de un análisis de planeación de los distintos tramos por operar en donde las variables por considerar serán: la fecha de entrada en operación, la longitud y las rutas secundarias que habilitarán dichas casetas.

El número de carriles con que constará cada caseta estará en función directa del aforo esperado, de manera de no ocasionar demoras innecesarios en el paso por el peaje.

CASETA DE PEAJE



De igual manera se deberá buscar sistemas electrónicos eficaces que permitan llevar un mejor control de los ingresos.

En las autopistas que se encuentran operando se denotan sistemas con tres elementos principales: los sensores, que detectan las características del vehículo para obtener su clasificación completa, es decir, si es un automovil, autobus o camión de dos o mas ejes ; la consola, que mediante un teclado el cobrador registra el pago señalado en una pantalla a la vista del conductor y, a través de una impresora se emite el pago respectivo. Dicha operación es señalada por un semáforo que le indica al conductor cuándo debe detenerse o avanzar; por último, la información de cada carril es concentrada y almacenada en una computadora con el fin de integrar la estadística por carril, turno, operador y tipo de vehiculo. De igual manera, mediante este sistema es posible autorizar la apertura o cierre de cada carril, cortes de caja y emitir cualquier tipo de reporte.

Por otro lado se deben incluir conceptos tales como: estacionamiento para automóviles, trailers y ambulancias, sanitarios, oficinas administrativas, señalamiento, módulos de información, edificio de servicios, consultorio médico, etc.

Cabe hacer mención, que en determinado momento Caminos y Puentes Federales (CAPUFE), se podría hacer cargo de este concepto, es decir, se puede plantear la posibilidad de subcontratar a dicha institución con amplia experiencia en el ramo, la operación de las casetas de peaje.

7.3.2. Auxilio Vial

Con el fin de brindar una mayor atención en el aspecto de seguridad al usuario, se deberá contar con camionetas que recorran el tramo en cuestión atendiendo posibles emergencias mecánicas, para lograr dicho fin se requerirá de personal especializado y herramientas que auxilien al usuario en composturas menores.

En el caso de accidentes y reparaciones mayores, dicho equipo será respaldado con gruas que transporten los vehículos hacia talleres especializados, contribuyendo así a la fluidez de la autopista.

Por otro lado, se ubicarán radioteléfonos solares, a lo largo del tramo, comunicados con el edificio de servicios de la caseta, todo esto con el fin de reportar dichas emergencias mecánicas, así como accidentes, con el fin de que el auxilio sea más oportuno.

7.3.3. Servicio Médico

De igual manera se dispondrá con paramédicos en ambulancias que, al reportarse un accidente, se transportarán al lugar del siniestro proporcionando los primeros auxilios y posteriormente llevándolos al consultorio médico de la caseta, y si la gravedad lo amerita al hospital más cercano.

7.3.4. Servicio de Vigilancia

Independientemente del servicio prestado por la Policía de Caminos, la empresa concesionaria debe instalar un cuerpo de seguridad y vigilancia en la caseta con el fin de sofocar posibles intentos de robo y en general cualquier tipo de disturbio.

Como una opción, se podría analizar la factibilidad de solicitar el servicio del Ejército Mexicano para realizar dicha función.

7.3.5. Servicios concesionados

Con fundamento en lo visto en el capítulo 4, la Ley de Vías Generales de Comunicación permite la concesión a terceros de diversos servicios, con los cuales la empresa concesionaria obtiene dos grandes beneficios, en primera, ingresos resultantes de la concesión de tales conceptos, y segundo, el brindar un mejor servicio y comfort al usuario.

Entre tales servicios podemos sugerir :

- * Restaurantes y paraderos
- * Gasolineras
- * Hoteles
- * Talleres mecánicos y refaccionarias
- * Anuncios publicitarios
- * Comercios

Cabe hacer la aclaración que el unico responsable de este servicio será la concesionaria por lo que se deberá implementar una vigilancia para que el buen servicio se lleve a cabo.

7.3.6. Recuperación de la inversión

Una vez analizados todos los aspectos que se incluirán dentro del concepto de operación, resulta necesario el hacer incapié sobre la calidad que deben tener dichos servicios ya que este concepto es la vía a través de la cual se recuperará el total de la inversión y el remanente o utilidad.

En lo que respecta a la forma en que se recuperará la inversión por parte de los socios, el importe de dicha retribución será proporcional al importe invertido en la construcción de la vía y en cuanto a su forma de pago podrán obtenerse distintas variables dependiendo del contrato en cuestión.

Existen socios que, al ser beneficiados con la utilización de la carretera en sí, pueden no reclamarán su parte proporcional, como se han presentado en ciertas ocasiones: los gobiernos de los estados, CAPUFE, etc.

Por otro lado, se pueden presentar arreglos de tal forma que, alguno o algunos de los socios recuperen de manera prioritaria el total de su inversión, dejando para segundo término la recuperación del resto de la sociedad.

7.4. Mantenimiento

Uno de los más importantes problemas que presenta nuestra red troncal, es precisamente la falta de mantenimiento. Este hecho ocasiona inseguridad y sobre todo una disminución en la vida útil de la vía.

En el caso de la alternativa concesionada, este aspecto debe ser fundamental, ya que después de haber realizado tan monstruosa inversión en la construcción de la vía, no se puede escatimar en la conservación de la misma.

Para asegurarnos de que nuestra vía este recibiendo el mantenimiento adecuada para conservarla en condiciones óptimas de operación, es conveniente auxiliarnos de la normatividad que para tal concepto guarda la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

7.4.1. Normas para calificar el estado físico de un camino

Dicha reglamentación es emitida por la Dirección General de Conservación de Obras Públicas y califica de manera ponderada el estado en que se encuentra la vía, valiéndose del peso relativo que guardan los distintos elementos que la componen.

Para dicha evaluación se califica cada uno de los elementos que componen el camino, valiéndose de la siguiente valorización:

Calificación	Estado del elemento
-----	-----
0	Pésimo
0 - 1	Muy malo
1 - 2	Malo
2 - 3	Regular
3 - 4	Bueno
4 - 5	Muy bueno
5	Excelente

Dicha calificación se referirá a toda la sección considerada (generalmente 10 km) pero para cada elemento del camino, valiéndose de una serie de reglas que homogenicen los datos encuestados.

Una vez obtenida la calificación se procede a asignar los valores relativos prefijados por dichas normas que, para el caso de caminos pavimentados, son los siguientes:

Elementos por Calificar	Valor Relativo
-----	-----
a) Del Cuerpo:	
Corona	50
Drenaje	30
Derecho de Vía	20

b) Del Señalamiento: Vertical	60
Horizontal	40

c) Influencia para la calificación final:

Del cuerpo	0.80
Del señalamiento	0.20

Se entiende por señalamiento vertical al conjunto de dispositivos para el control del tránsito y horizontal al conjunto de rayas, marcas y dispositivos que se colocan en la superficie del camino.

De tal manera que una sección con características perfectas recibirá un puntaje de:

$$a) (5 \times 50 + 5 \times 30 + 5 \times 20) \times 0.80 = 400$$

$$b) (5 \times 60 + 5 \times 40) \times 0.20 = 100$$

500

Por lo tanto la calificación del camino se obtendrá de dividir la suma de los productos resultado de multiplicar la calificación para cada sección por su longitud, entre la longitud total. Dicha calificación se correlacionará con la siguiente tabla de resultados:

Calificación	Estado del camino
De 0 hasta 250	Malo
De 250 hasta 350	Regular
De 350 hasta 500	Bueno

Como conclusión, la empresa concesionaria deberá mantener al estado de la autopista con una calificación mínima de 400 para asegurar el perfecto uso de la misma.

7.4.2. Sistema de Mantenimiento Periódico

Para lograr las metas antes dichas, se necesitará de un sistema que de mantenimiento a la autopista con una cierta frecuencia, programados en base a ciertos factores como lo son : clima, intensidad de tráfico, topografía, etc.

Para lograr dicho fin es conveniente utilizar dos grupos de trabajo con las siguientes funciones:

Grupo 1 : Mantenimiento y Limpieza

- * Limpieza de obras de drenaje
- * Retiro de derrumbes
- * Reparación de baches
- * Reposición de señalamiento
- * Limpieza de acotamientos
- * Etc.

Este grupo de trabajo estará integrado por personal y equipo permanente debido a la periodicidad con que se presentan los problemas antes mencionados.

Grupo 2 : Reparación y Reposición

- * Reposición de la superficie de rodamiento
- * Trabajos de renivelación
- * Reposición de sub-base y base
- * Etc.

Por lo que toca a este grupo, los trabajos se realizarán con personal y equipo eventuales, o bien, analizar la posibilidad de subcontratar a terceros dichas actividades.

Para ambos grupos, la cantidad de personal y equipo por utilizar, deberán ser fruto de un análisis de planeación en donde intervenga la longitud y dificultad de la autopista en cuestión.

Entre los recursos con los que se debe contar para la correcta conservación de la vía, podemos nombrar de una manera preliminar: tractores, cargadores, motoconformadoras, pipas de agua, planta de asfalto, camiones volteo y demás equipo auxiliar, así como un completo equipo de operadores.

8. CONCLUSIONES

Habiendo estudiado el origen, proceso y culminación de una autopista concesionada, podemos llegar a las siguientes conclusiones en cuanto a sus ventajas contra la obra tradicional:

1. Aplicando, los menos posibles, recursos federales y rompiendo la inercia de ociosidad en que había caído la industria de la construcción en los últimos años, se incentivan, mediante las autopistas concesionadas, la creación de empleos y el desarrollo regional más equilibrado y estratégicamente planeado.

2. El costos de dichas obras es cubierto en su totalidad por el usuario y/o el beneficiario y no el contribuyente, que con su aportación tributaria financiaba obras que se alejan de su propia utilización.

3. La construcción de autopistas se llevará a cabo de una manera más rápida y eficiente, ya que se podrá disponer oportunamente de los recursos necesarios.

4. El usuario, al transitar por la autopista, dispondrá de un servicio de primera calidad que se traduce en seguridad y rapidez, que justificará el tener que pagar tarifas más altas en comparación con lo que pagaría al transitar por una carretera federal tradicional.

5. Desde el punto de vista del inversionista, las carreteras concesionadas son practicamente un negocio con poco o nulo riesgo con la oportunidad de obtener réditos moderados en volúmenes de dinero bastante grande. Lo anterior se debe a que la Dependencia nos garantiza un cierto aforo que va aumentando conforme a una cierta tasa de crecimiento. Partiendo de estos dos valores, nuestro análisis financiera nos garantiza la recuperación de la inversión y una cierta utilidad real dentro del plazo de concesión, por lo que cualquier excedente en cuanto al aforo se traducirá en utilidad para los socios participantes.

Cabe hacer la aclaración, que hasta el momento se han concesionado las obras, financieramente hablando, más rentables, por lo que se deberán hacer las modificaciones pertinentes a la legislación vigente con el fin de volver atractivas a las obras que no lo resultan tanto. Dichos cambios deberán realizarse en base a dos factores esenciales: la experiencia obtenida a través del tiempo y la conciencia del camino por recorrer en materia de infraestructura.

El desarrollo alcanzado en materia de concesionamiento carretero podrá y deberá ser imitado por otros sectores para obtener resultados igualmente benéficos como los anteriormente expuestos, otorgando así, concesiones administrativas para la construcción, operación y mantenimiento de sistemas portuarios, ferroviarios, aeroportuarios, etc.

De manera general, la opción concesionada deberá ser considerada para el análisis de toda la rama de servicios, con el fin de mejorar la infraestructura de nuestro país y así lograr un México mas fortalecido para enfrentar los retos que implican la modernización y el desarrollo planeado.

BIBLIOGRAFIA

- * Un programa en marcha
Inversión en carreteras y su financiamiento 1989-1994
Secretaría de Comunicaciones y Transportes

- * Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

- * Ley de Vías Generales de Comunicaciones

- * Revista Mexicana de la Construcción
No. 440 Septiembre 1991

- * ICA Junta de superintendentes 1990

- * ICA Empresas Concesionarias
Escritos varios

- * Normas para calificar el estado físico de un camino
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Subsecretaría de Infraestructura
Dirección General de Conservación de Obras Públicas