

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para la realización de este estudio se decidió utilizar la metodología que sugiere MIDEPLAN - CHILE²⁷ para la evaluación socioeconómica de proyectos carreteros.

Dentro de la evaluación socioeconómica de un proyecto carretero se realiza la identificación, cuantificación y valoración de los beneficios y costos pertinentes de la situación sin proyecto y la situación con proyecto. En la situación sin proyecto se incluyen las inversiones menores que hacen posible que se optimice la situación actual, con la finalidad de atribuir correctamente los beneficios al proyecto.

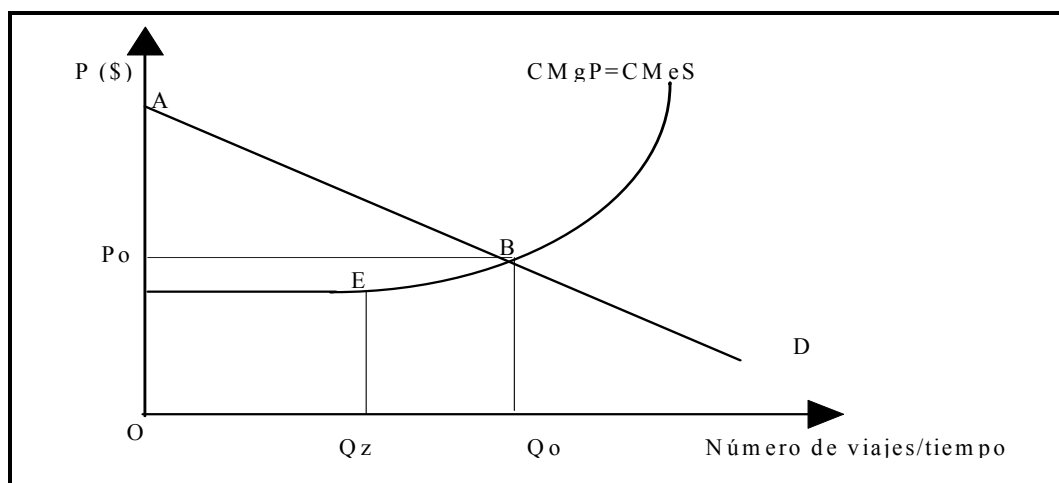
Los beneficios están dados por el ahorro de tiempo y ahorro de costos de operación vehicular de los usuarios actuales y de los que se incorporan debido al proyecto, así como también externalidades positivas, como es la disminución de accidentes. Los costos en los que se incurre son los de construcción, mantenimiento y reposiciones futuras de la carretera objeto del proyecto. También deben incluirse los efectos (beneficios indirectos) en las carreteras que se van a ver afectadas por la ejecución del proyecto, como son las carreteras sustitutas y las carreteras complementarias.

4.1 Metodología general de evaluación

Visto el transporte como una mercancía que es comprada y vendida, entonces se puede encuadrar como un bien económico, en el que se puede analizar un mercado con una oferta y una demanda. La demanda está representada por la disposición a pagar por un viaje y la oferta la representan los costos generados por hacer el viaje.

Como se muestra en la gráfica 4.1, el eje de las abscisas representa el número de viajes Q por unidad de tiempo, que se realizan entre un par origen-destino, y en el eje de las ordenadas el precio o costo marginal de hacer el viaje, medido en pesos.

27. MIDEPLAN op. cit... pág. 302.



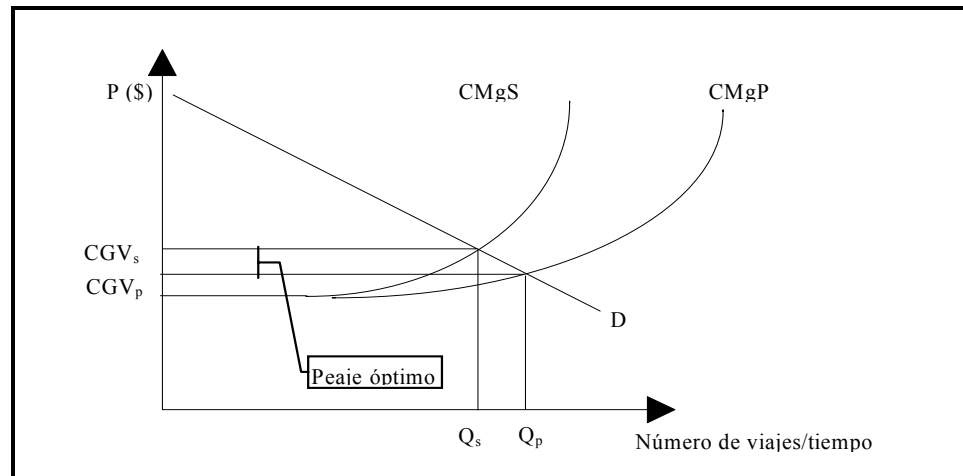
Gráfica 4.1 Oferta y demanda de transporte.

El área bajo la curva de demanda representa la disposición a pagar y por consecuencia los beneficios que perciben los individuos por realizar Q viajes entre un par origen - destino.

El costo o precio que enfrenta un conductor, de viajar por una carretera, se conocen como los costos generalizados de viaje (CGV) o costo marginal privado (CMg), los cuales corresponden a los costos de operación del vehículo (combustibles, neumáticos, lubricantes, etc.) y el valor del tiempo (costo de oportunidad) empleado al viajar. El CGV que percibe un usuario es el mismo para los demás conductores, por lo que también será igual al costo medio social (CMeS), en donde el costo social representa lo que le cuesta a la sociedad como un todo.

La decisión de transitar por una vía o la demanda de viajes dependerá principalmente de las variaciones en el precio que perciban los usuarios; así por ejemplo, si las condiciones del camino son mejoradas, como pasar de un camino de tierra a asfalto, el usuario de la carretera verá disminuido los costos de operación y tiempo de viaje, y por tanto estarán dispuestos a incrementar el número de viajes realizados.

Es preciso distinguir que cuando una carretera empieza a presentar ciertos niveles de congestión (a partir de Q_z , de la gráfica N° 4.1), la entrada de un nuevo vehículo tiene un efecto sobre todos los demás usuarios de la ruta; es decir, el costo marginal social (CMgS) es mayor al costo marginal privado (CMgP), debido a que en el CMgS incorpora el incremento en costo de todos los usuarios, además de externalidades negativas (incremento en el número de accidentes, contaminación, etc.) debidas a la congestión.



Gráfica 4.2 Equilibrio social en congestión.

En la gráfica 4.2 se muestra que desde el punto de vista privado, el equilibrio está dado en el punto Q_p en donde se iguala el $CMgP$ con la demanda, pues es en ese punto donde el usuario desea viajar al costo que percibe. Sin embargo, desde el punto de vista social, el número óptimo de viajes está representado por el punto Q_s en donde se iguala la curva de $CMgS$ con la demanda; este punto se lograría si los usuarios pagarán un CGV igual al $CMgS$, lo cual sería posible mediante la aplicación de una tarifa óptima igual a la diferencia entre el $CMgP$ y el $CMgS$; es decir:

$$CGV_s = CMgS = CMeS = CMgP + \text{peaje óptimo}$$

a) Beneficios de un proyecto carretero

Es conveniente distinguir 4 tipos de tráfico, que se ven involucrados en un proyecto carretero:

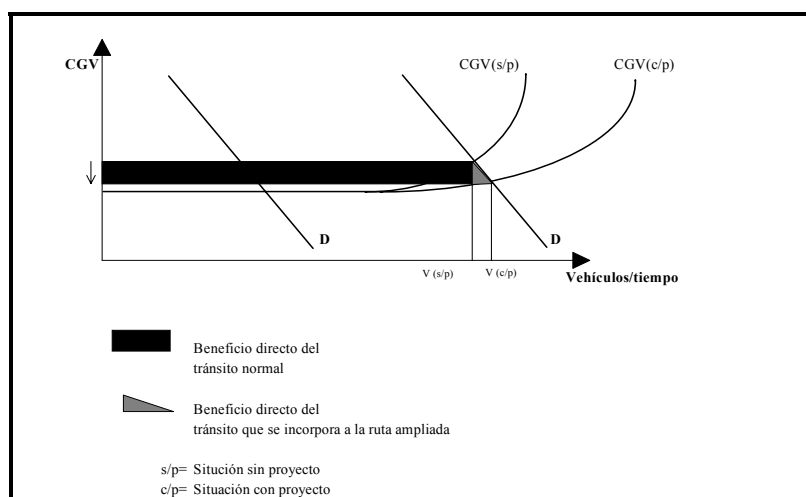
- i) Tránsito normal. Es el tránsito que circula en la carretera objeto de estudio.
- ii) Tránsito desviado. Es el tránsito que cambia su ruta a raíz de la ejecución el proyecto, pero no cambia su origen y/o destino final.
- iii) Tránsito transferido. Es el tránsito que cambia su ruta por la ejecución del proyecto y también cambia su origen y/o destino.
- iv) Tránsito generado. Es el que corresponde al tránsito que se incorpora la carretera objeto del proyecto, y que antes no había circulado por esta carretera.

- Beneficios directos

Los beneficios sociales de un proyecto carretero se distinguen en directos e indirectos. Los beneficios directos son los que obtienen los usuarios de la carretera que va a ser mejorada o ampliada y que por consecuencia, les produce una disminución de los CGV.

En el caso de una ampliación (como es el caso de la carretera Monclova - Sabinas), los beneficios por menores CGV se producen sólo si la carretera está congestionada, gráficamente, la congestión se produce en aquellos valores de Q para los cuales la curva de CGV es creciente, esta se puede observar en la gráfica 4.3, en la demanda D .

Sin embargo, si la demanda vehicular es tal que la carretera tiene capacidad suficiente para soportar más vehículos sin generarse congestión, esto es, si la entrada de un nuevo conductor no afecta a los demás usuarios, es probable que la ampliación de la carretera generará beneficios netos a los conductores de esa vía. En la gráfica 3.3 esta situación se observa en la demanda D' situada en la parte plana de la curva de la oferta, en donde la ampliación de la ruta no afecta a los beneficios netos.



Gráfica 4.3 Beneficios directos en el camino objeto del proyecto.

- Beneficios indirectos

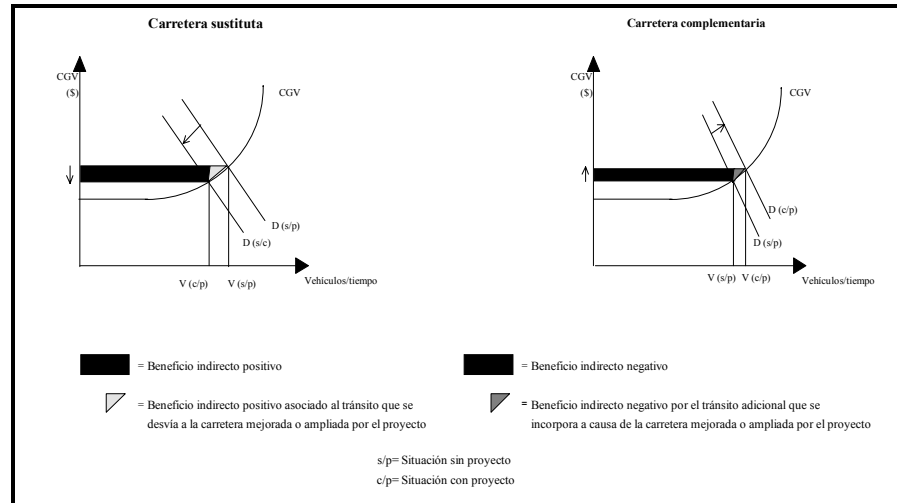
En el caso de los beneficios indirectos, se consideran las carreteras sustitutas y complementarias que van a ser afectadas por la ejecución de un proyecto en otra carretera.

En las carreteras sustitutas se produce un beneficio indirecto positivo en la medida que algunos conductores prefieran circular por la carretera mejorada o ampliada. De esta manera los beneficios se determinan por el ahorro de CGV de los vehículos que sigan

circulando por la misma carretera, que ahora pueden circular más libremente.

Por el contrario, en las carreteras complementarias se verán incrementados sus niveles de flujo vehicular, y con ello los CGV del tráfico existente.

En la gráfica 4.4 se ilustra el caso de los beneficios indirectos.



Gráfica 4.4 Beneficios indirectos.

En el caso de la carretera Monclova - Sabinas sólo existe una carretera que comunica a ambas ciudades, y únicamente se puede considerar al ferrocarril como una vía sustituta; sin embargo, sólo puede representar una alternativa al tráfico de mercancías y no al de transporte de personas.

b) Costos

Los costos están determinados por las inversiones que se requieren para la ejecución del proyecto, como son los costos de construcción, mantenimiento y reposiciones posteriores que se requieren para mantener la vía en buenas condiciones.

Además, se deben incluir los costos por molestias de viaje durante el tiempo en que se desarrollen las obras de construcción, lo cual representa al usuario detenciones y desvíos, y por tanto mayor tiempo de viaje.

También, el mejorar o ampliar una carretera genera que se demanden más inversiones para las carreteras complementarias, como

consecuencia de soportar más vehículos. Por el contrario, las carreteras sustitutas ven disminuidas sus inversiones.

En general, los costos del proyecto están dados por los recursos adicionales anuales de comparar las situaciones sin y con proyecto de la carretera objeto de modificarse y de las carreteras que pudieran verse afectadas por la realización del proyecto.

4.2 Criterios de decisión

En proyectos carreteros se supone que los beneficios son crecientes con el tiempo, debido a que la demanda tiende a aumentar en el transcurso del tiempo. En tal caso, la evaluación se reduce a encontrar el momento óptimo de ejecutar la inversión, y es en este momento donde se obtiene el mayor valor actual neto (VAN).

a) Determinación del momento óptimo de inversión

El criterio a utilizar es la “Tasa de Rentabilidad Inmediata” (TRI) la cual está definida como la razón del beneficio neto del año i (B_i) dividido por la inversión del proyecto.

La expresión matemática está dada por:

$$TRI = \frac{B_i}{I} \geq r_i$$

Donde:

B_i = Beneficio neto del año i
 I = Inversión del proyecto
 r_i = Tasa de descuento pertinente

El criterio de decisión es de la siguiente manera:

Si $TRI \geq r_i$ conviene invertir.
Si $TRI < r_i$ conviene postergar la inversión.