

Capítulo 5

CARRETERAS DE PEAJE

Antonio Estache, Manuel Romero, John Strong

El transporte por carretera ha sido y será en el futuro, durante bastante tiempo, el medio de transporte dominante para el movimiento de personas y mercancías¹. En Latinoamérica más del 80% del transporte doméstico de pasajeros y el 60% de mercancías (el 85% en países como Brasil) se realizan por carretera. En África los porcentajes son aún mayores. En muchas partes del mundo no sólo se trata de un sector importante, sino que presenta también un rápido crecimiento. En Asia, entre 1984 y 1994, la red de carreteras de Indonesia, Corea, Malasia y Pakistán creció en longitud a una tasa anual superior al 5%. En Europa del Este, en países históricamente dominados por el ferrocarril es posible encontrar un rápido crecimiento de la demanda de transporte por carretera. En Rusia, en los primeros diez años posteriores a la desaparición de la Unión Soviética, se espera un aumento del movimiento de mercancías por carretera entre un 10% y un 40%.

1. LOS SERVICIOS DE CARRETERAS DE PEAJE

Debido a que la mayoría de los proyectos de carreteras requieren un largo período de amortización y como muchos de ellos no generan los suficientes ingresos para autofinanciarse mediante peajes, este sector continúa y continuará en el futuro estando en manos del sector público, en contraste con otros modos de transporte². Pero las crisis fiscales y la necesidad de los gobiernos de emplear recursos en otros sectores tales como salud y educación está trayendo cambios en la propiedad y en la expansión y explotación de las redes de carreteras. Los gobiernos de todo el mundo, incluidos los países africanos y asiáticos más pobres, están abriendo el sector de carreteras

1 Parte de la discusión sobre este sector se encuentra en Gómez-Ibáñez (1999), y Heggie y Vickers (1998). Para mayor información sobre carreteras de peaje, puede consultarse la página Web del Banco Mundial: www.worldbank.org/html/jpd/transport/roads/toll_rds.htm.

2 Las decisiones de precios en este sector tienden a estar influenciadas en muchos países por sindicatos y asociaciones de camioneros que tratan de mantener la recuperación del coste tan lenta como sea posible.

a la propiedad privada con el objetivo de reducir costes, mejorar la orientación al usuario y aumentar los ingresos del sector³.

La búsqueda de un aumento de la participación privada se centra en carreteras de alta densidad de tráfico (carreteras con más de 15.000 vehículos al día son susceptibles de ser financiadas mediante peajes), ya sean nacionales o responsabilidad de gobiernos de nivel regional o local. Muchas vías urbanas, a menudo bajo la responsabilidad de administraciones públicas no nacionales, están ahora también experimentando importantes aumentos de demanda. En todo el mundo, desde Argentina a Tailandia, y Australia a Canadá, proyectos de vías urbanas importantes están siendo construidos mediante concesiones financiadas con peajes. Los problemas de financiación que experimentan los gobiernos de muchos de estos países son la principal causa que ha llevado a la concesión al sector privado de la construcción y explotación de estas vías urbanas por un período de tiempo determinado, al final del cual se recupera la propiedad de la infraestructura normalmente sin ningún coste extra. Las carreteras de peaje (tanto públicas como privadas) pueden representar una gran proporción del tráfico por las vías de gran capacidad (por encima del 80% en algunos países). Sin embargo, representan una pequeña proporción (entre el 5% y el 10%) del total de carreteras pavimentadas (con excepciones como en los casos de Argentina, Francia y Corea del Sur, donde llegan hasta un 30%).

Para un adecuado funcionamiento, las carreteras de peaje deben presentar una serie de requisitos que aseguren que la implementación y dirección de este tipo de concesiones por un regulador se lleve a cabo sin dificultades. Este capítulo se centra en las lecciones que pueden extraerse de la experiencia internacional sobre privatización de carreteras de peaje y su regulación. Está orientado más que el resto de capítulos de este libro hacia los mecanismos de financiación mediante los recursos generados por el propio proyecto (*project finance*), para ilustrar la importancia del diseño del contrato de concesión para el regulador. Un correcto diseño del contrato al inicio de un proyecto de carreteras resulta crucial, porque habitualmente la tarea posterior de un regulador de una concesión se limita a supervisar que las partes involucradas cumplan con las obligaciones recogidas en el contrato. Por otra parte, en los casos en se hace necesario modificar un contrato, la renegociación es a menudo una repetición de la negociación del contrato original, con una distribución diferente de la información entre regulador y concesionario. Por ello, es importante para

3 Las diversas fórmulas de cooperación entre los sectores público y privado no tratan sólo de fomentar la entrada de capital privado para financiar las necesidades de inversión en carreteras, sino también a participar en reformas para reducir costes en su explotación y mantenimiento. Este capítulo, no obstante, se centra sólo en las carreteras de peaje. Para más detalles sobre la comercialización del sector y otras formas de participación pública-privada, véanse Heggie y Vickers (1998) y École Nationale des Ponts et Chaussées (1998).

el regulador conocer bien los elementos clave para un diseño adecuado de los contratos de concesión de proyectos de carreteras.

Pese a que existe una demanda para llevar a cabo proyectos de construcción de carreteras de peaje en distintas partes del mundo, los problemas encontrados en la primera generación de concesiones de carreteras en países como México o Tailandia han otorgado a este tipo de proyectos una mala reputación. En muchos de estos proyectos se cometieron graves errores, y resulta obvio que la financiación mediante peaje no es la mejor solución para cualquier tipo de carretera. Existen otros métodos de involucrar al sector privado en la financiación de una carretera sin que ésta deba estar sometida a peajes (*ver* Recuadro 5.1). Muchas de estas alternativas tratan de conseguir una mejora de la eficiencia (es decir, de reducir costes). Pese a la existencia de experiencias negativas, hay muchas formas en las que puede conseguirse con éxito la participación del sector privado en proyectos de autopistas de peaje, y reducir así las necesidades de financiación del sector público. Para ello, es necesario entender bien el contexto en donde las carreteras de peaje son viables, tanto para lograr un buen funcionamiento inicial como una regulación efectiva a largo plazo.

Características económicas relevantes

Cuando se estudia la posibilidad de aumentar la participación privada en el sector de carreteras, la primera dificultad que surge es la gran diversidad que existe en cuanto a los niveles de desarrollo, calidad y resultados del sector en cada país. Este amplio rango de situaciones hace que existan diferentes necesidades de inversiones y de mejoras en la operación de las redes existentes y, por tanto, potencialmente, también existe una multiplicidad de alternativas a la hora de diseñar concesiones para atraer a los inversores privados. Los aspectos económicos más importantes a la hora de diseñar concesiones de autopistas de peaje se resumen en esta sección.

La oferta de servicios de carreteras de calidad es todavía limitada

La demanda insatisfecha de desplazamientos provoca que exista gran crecimiento potencial de este tipo de servicios. Además, la necesidad de mejorar la red viaria en muchos países es por lo menos igual de grande. De hecho, muchas de las colaboraciones entre los sectores público y privado son para ampliaciones y pavimentación de carreteras ya existentes, más que para proyectos nuevos.

Aunque la pavimentación del 100% de las carreteras existentes sea un objetivo poco realista para muchos países, el margen para realizar mejoras sugiere la existencia de un mercado atractivo para operadores privados y empresas constructoras. En países en vías de desarrollo, sólo un 45,5% de las redes principales de carreteras está asfaltado (el porcentaje oscila según los casos desde un mínimo de 2,5% hasta el 100%).

Recuadro 5.1**Contratación externa de la planificación y gestión de carreteras**

Los departamentos de carreteras cada vez más contratan a agentes externos para:

- Planificación y gestión de algunas carreteras, que se encargan consultores y contratistas.
- Redes completas de carreteras.
- Pequeños proyectos de infraestructura subvencionados con ayuda externa

Argentina, Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido son países que utilizan el primer modelo. En el Reino Unido el proceso comenzó en 1986, cuando el Departamento de Transportes (DOT) británico decidió dividir la red de autopistas en diferentes secciones, y solicitar ofertas de consultores para hacerse cargo de la responsabilidad del mantenimiento de todas las carreteras y estructuras incluidas en cada sección, con unos estándares de calidad predeterminados. El consultor ganador en cada sección tenía la misión de diseñar un contrato entre el propietario de los activos (DOT) y un contratista quien llevaría a cabo los trabajos bajo las instrucciones del consultor. En una de las secciones más grandes (West Yorkshire, con 330 carriles-kilómetro, 305 puentes, 420 km de desagües, 950 señales de tráfico y 3.400 postes de iluminación) los costes cayeron más del 15%, el consultor contrató a 29 personas de las 34 que empleaba el DOT (en cuando al resto, cuatro fueron jubilados anticipadamente, y una persona cambió de trabajo), y la calidad y flexibilidad del régimen de mantenimiento aumentó.

El segundo modelo implica la contratación externa de la gestión completa de toda la red bajo la supervisión de una agencia estatal. En países industrializados esto se lleva a cabo para aumentar la eficiencia y como parte de una redefinición de las funciones del gobierno. En países en vías de desarrollo se utiliza para asegurar que un órgano competente, que continúa siendo responsable ante las autoridades locales, gestiona pequeñas carreteras locales y urbanas. Este modelo es usado en algunas pequeñas localidades de EE. UU. a nivel de gobiernos de condados, y en el Reino Unido a nivel de distrito (donde se le llama externalización). También está siendo usado en Zambia, tanto por parte de autoridades urbanas como de distritos rurales. Este sistema presenta un gran potencial para pequeñas redes de carreteras.

El tercer modelo es usado de forma generalizada en el África francófona. La Agetip es una agencia encargada de la ejecución de contratos (como una unidad de implementación de proyectos del sector privado), creada para llevar a cabo proyectos de infraestructura financiados con ayuda externa. La agencia generalmente tiene un consejo formado por personas de prestigio (entre las que no se incluyen representantes del gobierno), un director general nombrado por el consejo, así como otros directivos (directores administrativo, financiero y técnico), y personal contratado bajo reglas del sector privado a quienes se les paga un salario de mercado. La agencia se crea como una entidad privada sin ánimo de lucro y no paga impuestos. La agencia desempeña sus funciones en nombre de la autoridad local, que delega ciertas funciones en la agencia. El gobierno local se puede reservar los derechos de seleccionar los proyectos y la agencia: (a) contrata consultores externos para trabajos de ingeniería; y (b) organiza concursos públicos y otorga contratos para supervisión y trabajos, gestiona los contratos, y paga a los contratistas directamente de una cuenta bancaria abierta en su nombre. La agencia está sujeta a una auditoría financiera y de gestión cada dos meses, y a una auditoría técnica anualmente.

Fuente: Heggie y Vickers (1998).

Otra área en donde los operadores privados pueden realizar mejoras es el mantenimiento de carreteras. En Latinoamérica, por ejemplo, en los últimos 15 años la mayoría de los gobiernos ha empleado sólo una cuarta parte de lo que debía haber

gastado en mantenimiento. Esta es la causa de que los nuevos operadores privados se encuentran en numerosas ocasiones con unos costes de reparación mucho más elevados que los previstos, cuando se hacen cargo de la responsabilidad de gestionar carreteras. A menudo, esto es motivo de conflicto entre los reguladores y los concesionarios privados, una vez que la operación privada comienza a desarrollarse. Desde un punto de vista estratégico, la contratación externa de la mejora de la red viaria proporciona una experiencia inicial, y un proceso de aprendizaje para el desarrollo de una futura relación con inversores privados que pueden participar en construcción de nuevas carreteras.

La demanda de autopistas de calidad sigue creciendo

La demanda de los servicios de carreteras va a continuar creciendo, y eso dará lugar a nuevas necesidades de inversiones. En todo el mundo, el parque automovilístico está creciendo cerca de un 3% al año. Dado que el número de vehículos-kilómetro recorridos tiende a crecer más rápido que el parque de vehículos, esto implica que al menos para ciertos segmentos de la red viaria, las perspectivas de crecimiento de la demanda son buenas. La rápida urbanización en los países en vías de desarrollo añade otra dimensión que no puede ser ignorada y que explica la fuerte demanda en las carreteras de acceso a las áreas urbanas en muchos de los países más densamente poblados. El reto en este sector es saber determinar dónde van a estar las mayores necesidades. La demanda aumentará, pero sólo en algunos segmentos de la red, y algunos gobiernos pueden estar tentados a sobrevalorar el negocio potencial de algunas carreteras, basándose en previsiones agregadas de crecimiento del tráfico.

Incluso manteniendo el nivel de los peajes constante, el volumen de tráfico es muy sensible a la renta y al crecimiento económico. No haber tenido en cuenta esto es una de las principales razones por las cuales muchos proyectos de carreteras de peaje han fracasado o han terminado en duras renegociaciones. El índice de motorización y el número de vehículos-km recorridos tiende a aumentar más rápido que el nivel de renta. Esta alta elasticidad de la renta, sobre todo para viajes de ocio, ha convertido las carreteras de peaje en un mercado especialmente sensible a las condiciones macroeconómicas. Para las carreteras usadas para actividades de exportación el tipo de cambio puede afectar de forma importante el comercio, lo que lleva a grandes oscilaciones en la demanda de transporte.

En la última década, muchos proyectos en carreteras de peaje se han basado en estimaciones altamente incorrectas de los niveles de tráfico. En algunas concesiones mexicanas, el volumen de tráfico efectivo alcanzó sólo la quinta parte de la estimación. En Hungría, la autopista M1 atrajo sólo un 50% del volumen de tráfico esperado en su primer año de funcionamiento. La autopista Dulles Greenway, en las afueras de Washington D. C., sólo recibió un tercio de su tráfico diario esperado. Incluso

después de una reducción del peaje en un 40%, la autopista sólo alcanzó dos tercios de los niveles de tráfico estimados inicialmente⁴.

La demanda de seguridad también aumenta

Las inversiones en carreteras deben afrontar cada vez con mayor importancia las necesidades de mejoras en la seguridad. Cada año más de 700.000 personas mueren y más de 10 millones resultan heridas en accidentes de carretera en todo el mundo, lo cual supone a la economía global un coste de 500.000 millones de dólares. Un 70% de estos accidentes ocurre en países en vías de desarrollo, en los cuales las tasas de accidentes tienden a ser 20 o 30 veces mayores que en países desarrollados, y suponen un coste superior al 2% del producto interior bruto para estos países. Éste es un motivo de preocupación para los responsables políticos, y se está convirtiendo cada vez más también en un problema para los operadores privados, ya que en el diseño de contratos de concesión se tiende a incluir requisitos orientados a aumentar notablemente la seguridad de las carreteras. Cuando los gobiernos cambian la regulación sobre seguridad durante el período de vigencia de un contrato de concesión suelen surgir dificultades, ya que unas mayores exigencias de seguridad implican normalmente cambios en las inversiones previstas y, por tanto, en los términos de las condiciones del contrato de concesión inicial.

La demanda de una red domina a la demanda de carreteras específicas

La demanda de un peaje y, por consiguiente, el riesgo de demanda que lleva aparejada una carretera de peaje, a menudo depende del hecho de que las carreteras deben ser construidas dentro de una red integrada. Las reformas del sector a menudo olvidan que las partes de una red de carreteras sometidas a pago por peaje se benefician de la existencia de una red pública a su alrededor. De hecho, el valor de una carretera depende en gran parte de cómo ésta se beneficia de una combinación de carreteras públicas y privadas. De forma más específica, las características de red que existen en este sector hacen que los beneficios derivados de la inversión en un punto del sistema dependan de los flujos de tráfico y las capacidades de otros puntos. Esto implica que los operadores de carreteras tanto públicas como privadas deben tener en cuenta una serie de obligaciones de servicio.

4 La experiencia de la autopista Dulles Greenway indica la existencia de una elasticidad precio de la demanda de -2.3 , lo cual es una sensibilidad muy alta. Este resultado está afectado en parte por la mejora de una vía alternativa paralela. Otras estimaciones sitúan los valores de esta elasticidad entre -1.4 y -2.5 , con una elevada elasticidad-renta en todos los casos.

El mercado de carreteras de peaje es muy sensible a las condiciones financieras globales

Las crisis financieras que han afectado a muchos mercados emergentes durante 1996 y 1999 han tenido un impacto muy importante en la evaluación de proyectos de carreteras de peaje. Los patrocinadores de proyectos y los agentes que aportan financiación han experimentado dificultades debido a problemas macroeconómicos, y la financiación ha sido más costosa y en plazos más cortos, aumentando por ello los riesgos de refinanciación de carreteras. Muchos proyectos de carreteras de peaje a los que se requería generar una rentabilidad del 15% al principio de los noventa han sido revaluados debido a las experiencias del sector y a la mayor incertidumbre macroeconómica. El resultado es que los requisitos de rentabilidad para proyectos de carreteras de peaje se han elevado hasta un 20% o más. Los factores principales son los costes, la intensidad media diaria de tráfico y la disposición a pagar de los usuarios. En general, una carretera debe sobrepasar una media de 10.000 vehículos diarios para que resulte atractiva para el sector privado. Por debajo de este volumen de tráfico, habitualmente es necesaria la existencia de alguna forma de ayuda pública, como subsidios o garantías de tráfico. El efecto de estas condiciones más estrictas para los proyectos de carreteras es que muchas propuestas de concesiones acaban clasificadas como inviables, o al menos se retrasan hasta que se pueda asegurar una mayor demanda en los corredores de tráfico y un entorno financiero más estable.

La viabilidad de un proyecto para obtener financiación viene determinada no sólo por sus niveles de costes y demanda. El tipo de país y sus reglas para el funcionamiento de las concesiones tienen efectos importantes sobre la viabilidad de programas de carreteras de peaje, así como el reparto de riesgos entre los sectores privado y público. Un entorno económico y político estable es esencial para asegurar el éxito de un proyecto. Dado que las carreteras de peaje normalmente se centran en autopistas de gran calidad, estos proyectos dependen de forma importante del nivel de renta y de la actividad económica. Por otro lado, debido a que las carreteras de peaje suelen ser proyectos con un componente importante de imagen política, pueden estar sujetos a influencias en el proceso de selección, construcción y explotación, especialmente intentando retrasar los aumentos en los niveles de tarifas e incluso a evitar el cobro de cualquier tipo de peaje para estas carreteras.

Características económicas específicas de la actividad del sector de carreteras

Las circunstancias de un país van a influir de forma importante en el papel que puede desempeñar el sector privado en el sector de las carreteras. Al mismo tiempo, las características económicas particulares de cada proyecto de carretera deben estar

claras para el establecimiento de una apropiada relación entre el sector público y privado. Estas características están determinadas por una serie de factores, entre los que destacan la función determinada que se persigue con el proyecto, sus características físicas y la demanda potencial existente.

El objetivo de una carretera de peaje

Las características económicas de un proyecto deberían ser el punto de partida para decidir el papel que debe jugar el sector privado. La primera pregunta a plantearse es: ¿Para qué se desea poner en marcha una carretera de peaje? En muchas circunstancias, el objetivo que se persigue cubrir con una carretera de peaje es un objetivo fiscal. Los gobiernos, a menudo, necesitan fuentes de financiación nuevas y estables, y los reguladores deben tener presente que este hecho puede tener una influencia importante en el diseño de la carretera y en el sistema de tarificación, tal y como será discutido más tarde. Las carreteras de peaje pueden ser clasificadas en vías destinadas a eliminar la congestión, vías interurbanas, carreteras destinadas al desarrollo de una zona deprimida, y puentes y túneles. Las características principales de cada una de ellas son las siguientes:

- *Carreteras destinadas a reducir la congestión.* Se trata de carreteras relativamente cortas construidas para aliviar el tráfico de áreas urbanas. La SR-91, por ejemplo, amplía la capacidad de una de las mayores autopistas al sur de California, en Estados Unidos⁵. Este tipo de carreteras, aunque es caro debido a los costes de los terrenos, generalmente tiene un gran potencial de ingresos ya que suele atender corredores con una demanda elevada. No obstante, los elevados costes de construcción hacen que sean necesarios peajes altos si este tipo de carreteras se financia por el sector privado, lo cual obliga a una estricta regulación y la supervisión de las decisiones sobre tarifas. Por otra parte, dado que la congestión puede concentrarse en determinados períodos punta, puede ser adecuado establecer peajes en función de las horas del día o algún otro mecanismo de tarifas variables. El uso de peajes se está convirtiendo en un mecanismo muy útil para la gestión del tráfico en autopistas cada vez más congestionadas, y este cambio se debe a los avances en la tecnología para el cobro de los peajes, que han hecho que se pueda realizar de formas más eficientes y cómodas.
- *Carreteras interurbanas.* Son construidas para mejorar los accesos entre grandes ciudades, aeropuertos, puertos o grandes terminales. Un ejemplo es la autovía

5 La capacidad de una carretera puede ser expresada en términos del número máximo de coches que pueden utilizarla, transformando todos los vehículos a esa unidad (*passenger car unit*, o PCU). Un PCU sería por tanto una medida equivalente al espacio ocupado por un coche, de forma que un autobús que ocupa aproximadamente dos veces el espacio de un coche equivaldría a 2 PCUs, y un camión a 2.5 PCUs.

Capítulo 5

CARRETERAS DE PEAJE

Antonio Estache, Manuel Romero, John Strong

El transporte por carretera ha sido y será en el futuro, durante bastante tiempo, el medio de transporte dominante para el movimiento de personas y mercancías¹. En Latinoamérica más del 80% del transporte doméstico de pasajeros y el 60% de mercancías (el 85% en países como Brasil) se realizan por carretera. En África los porcentajes son aún mayores. En muchas partes del mundo no sólo se trata de un sector importante, sino que presenta también un rápido crecimiento. En Asia, entre 1984 y 1994, la red de carreteras de Indonesia, Corea, Malasia y Pakistán creció en longitud a una tasa anual superior al 5%. En Europa del Este, en países históricamente dominados por el ferrocarril es posible encontrar un rápido crecimiento de la demanda de transporte por carretera. En Rusia, en los primeros diez años posteriores a la desaparición de la Unión Soviética, se espera un aumento del movimiento de mercancías por carretera entre un 10% y un 40%.

1. LOS SERVICIOS DE CARRETERAS DE PEAJE

Debido a que la mayoría de los proyectos de carreteras requieren un largo período de amortización y como muchos de ellos no generan los suficientes ingresos para autofinanciarse mediante peajes, este sector continúa y continuará en el futuro estando en manos del sector público, en contraste con otros modos de transporte². Pero las crisis fiscales y la necesidad de los gobiernos de emplear recursos en otros sectores tales como salud y educación está trayendo cambios en la propiedad y en la expansión y explotación de las redes de carreteras. Los gobiernos de todo el mundo, incluidos los países africanos y asiáticos más pobres, están abriendo el sector de carreteras

1 Parte de la discusión sobre este sector se encuentra en Gómez-Ibáñez (1999), y Heggie y Vickers (1998). Para mayor información sobre carreteras de peaje, puede consultarse la página Web del Banco Mundial: www.worldbank.org/html/jpd/transport/roads/toll_rds.htm.

2 Las decisiones de precios en este sector tienden a estar influenciadas en muchos países por sindicatos y asociaciones de camioneros que tratan de mantener la recuperación del coste tan lenta como sea posible.

El mercado de carreteras de peaje es muy sensible a las condiciones financieras globales

Las crisis financieras que han afectado a muchos mercados emergentes durante 1996 y 1999 han tenido un impacto muy importante en la evaluación de proyectos de carreteras de peaje. Los patrocinadores de proyectos y los agentes que aportan financiación han experimentado dificultades debido a problemas macroeconómicos, y la financiación ha sido más costosa y en plazos más cortos, aumentando por ello los riesgos de refinanciación de carreteras. Muchos proyectos de carreteras de peaje a los que se requería generar una rentabilidad del 15% al principio de los noventa han sido revaluados debido a las experiencias del sector y a la mayor incertidumbre macroeconómica. El resultado es que los requisitos de rentabilidad para proyectos de carreteras de peaje se han elevado hasta un 20% o más. Los factores principales son los costes, la intensidad media diaria de tráfico y la disposición a pagar de los usuarios. En general, una carretera debe sobrepasar una media de 10.000 vehículos diarios para que resulte atractiva para el sector privado. Por debajo de este volumen de tráfico, habitualmente es necesaria la existencia de alguna forma de ayuda pública, como subsidios o garantías de tráfico. El efecto de estas condiciones más estrictas para los proyectos de carreteras es que muchas propuestas de concesiones acaban clasificadas como inviables, o al menos se retrasan hasta que se pueda asegurar una mayor demanda en los corredores de tráfico y un entorno financiero más estable.

La viabilidad de un proyecto para obtener financiación viene determinada no sólo por sus niveles de costes y demanda. El tipo de país y sus reglas para el funcionamiento de las concesiones tienen efectos importantes sobre la viabilidad de programas de carreteras de peaje, así como el reparto de riesgos entre los sectores privado y público. Un entorno económico y político estable es esencial para asegurar el éxito de un proyecto. Dado que las carreteras de peaje normalmente se centran en autopistas de gran calidad, estos proyectos dependen de forma importante del nivel de renta y de la actividad económica. Por otro lado, debido a que las carreteras de peaje suelen ser proyectos con un componente importante de imagen política, pueden estar sujetos a influencias en el proceso de selección, construcción y explotación, especialmente intentando retrasar los aumentos en los niveles de tarifas e incluso a evitar el cobro de cualquier tipo de peaje para estas carreteras.

Características económicas específicas de la actividad del sector de carreteras

Las circunstancias de un país van a influir de forma importante en el papel que puede desempeñar el sector privado en el sector de las carreteras. Al mismo tiempo, las características económicas particulares de cada proyecto de carretera deben estar

claras para el establecimiento de una apropiada relación entre el sector público y privado. Estas características están determinadas por una serie de factores, entre los que destacan la función determinada que se persigue con el proyecto, sus características físicas y la demanda potencial existente.

El objetivo de una carretera de peaje

Las características económicas de un proyecto deberían ser el punto de partida para decidir el papel que debe jugar el sector privado. La primera pregunta a plantearse es: ¿Para qué se desea poner en marcha una carretera de peaje? En muchas circunstancias, el objetivo que se persigue cubrir con una carretera de peaje es un objetivo fiscal. Los gobiernos, a menudo, necesitan fuentes de financiación nuevas y estables, y los reguladores deben tener presente que este hecho puede tener una influencia importante en el diseño de la carretera y en el sistema de tarificación, tal y como será discutido más tarde. Las carreteras de peaje pueden ser clasificadas en vías destinadas a eliminar la congestión, vías interurbanas, carreteras destinadas al desarrollo de una zona deprimida, y puentes y túneles. Las características principales de cada una de ellas son las siguientes:

- *Carreteras destinadas a reducir la congestión.* Se trata de carreteras relativamente cortas construidas para aliviar el tráfico de áreas urbanas. La SR-91, por ejemplo, amplía la capacidad de una de las mayores autopistas al sur de California, en Estados Unidos⁵. Este tipo de carreteras, aunque es caro debido a los costes de los terrenos, generalmente tiene un gran potencial de ingresos ya que suele atender corredores con una demanda elevada. No obstante, los elevados costes de construcción hacen que sean necesarios peajes altos si este tipo de carreteras se financia por el sector privado, lo cual obliga a una estricta regulación y la supervisión de las decisiones sobre tarifas. Por otra parte, dado que la congestión puede concentrarse en determinados períodos punta, puede ser adecuado establecer peajes en función de las horas del día o algún otro mecanismo de tarifas variables. El uso de peajes se está convirtiendo en un mecanismo muy útil para la gestión del tráfico en autopistas cada vez más congestionadas, y este cambio se debe a los avances en la tecnología para el cobro de los peajes, que han hecho que se pueda realizar de formas más eficientes y cómodas.
- *Carreteras interurbanas.* Son construidas para mejorar los accesos entre grandes ciudades, aeropuertos, puertos o grandes terminales. Un ejemplo es la autovía

5 La capacidad de una carretera puede ser expresada en términos del número máximo de coches que pueden utilizarla, transformando todos los vehículos a esa unidad (*passenger car unit*, o PCU). Un PCU sería por tanto una medida equivalente al espacio ocupado por un coche, de forma que un autobús que ocupa aproximadamente dos veces el espacio de un coche equivaldría a 2 PCUs, y un camión a 2.5 PCUs.

El sistema de peajes también se ha desarrollado en países como Austria, Dinamarca, Grecia, Noruega y Portugal. El sistema noruego es bastante particular, ya que las empresas concesionarias se encargan de recaudar los peajes, mientras que la agencia estatal de carreteras mantiene la responsabilidad del diseño, construcción y mantenimiento.

La orientación hacia carreteras de peaje con financiación privada

La última serie de inversiones en carreteras de peaje se ha producido en países en vías de desarrollo, donde el crecimiento económico y de la población, así como el aumento del grado de internacionalización de las economías, han dado lugar a la necesidad de mayores inversiones en carreteras.

México lanzó el que se puede catalogar como el programa más ambicioso para construir más de 5.000 kilómetros de carreteras nuevas entre 1989 y 1994, si bien la mayoría de ellas no ha conseguido alcanzar los niveles de tráfico previstos inicialmente y han tenido que ser reestructuradas con una importante contribución de fondos públicos. La expansión de sistemas de carreteras ya existentes ha tenido más éxito en otros países latinoamericanos, especialmente en Chile, Argentina y Brasil, aunque no obstante las experiencias también son diversas.

Las concesiones públicas y privadas de carreteras de peaje también han sido utilizadas en países como China, Colombia, Ecuador, Hong Kong (China), Hungría, India, Indonesia, Malasia, Perú, Filipinas y Tailandia. Muchos de estos proyectos se analizan en las próximas secciones para ilustrar distintos aspectos de las concesiones de carreteras de peaje.

En términos cuantitativos, una de las publicaciones especializadas en el desarrollo de proyectos de infraestructura ha identificado 121 proyectos en países desarrollados, entre enero de 1985 y octubre de 1998. La inversión media se situó en torno a 750 millones de dólares (la media es bastante elevada debido a una serie de megaproyectos financiados por la Unión Europea).

Una base de datos del Banco Mundial para países en desarrollo recoge 208 proyectos de carreteras en los que existe participación privada, entre los años 1990 y 1997. El tamaño medio del proyecto se sitúa en torno a 190 millones de dólares, si bien existe mucha dispersión entre regiones.

Los proyectos del Este de Europa alcanzan enormes proporciones mientras que los del Sur de Asia tienden a ser los más pequeños. Como se puede observar en la Tabla 5.1, la mayor parte de estos proyectos se localiza en el Este de Asia y Latinoamérica.

La Tabla 5.2 resume la importancia de las carreteras de peaje en una serie de países seleccionados. Pese a que las carreteras de peaje constituyen habitualmente sólo una pequeña proporción del total de la red, éstas tienden a estar localizadas en

Tabla 5.1
Privatizaciones, concesiones y contratos de operación y mantenimiento
de carreteras en países en vías de desarrollo (1990-1997)

	África	Este de Asia	Este de Europa	Latinoamérica	Sur de Asia	Total
Número de proyectos	5	102	2	93	6	208
Valor total (millones dólares)	426	18.567	1.086	18.795	63,5	38.937
Tamaño medio del proyecto (millones dólares)	85,2	182	543	202	10,6	187

Fuente: Base de datos PPI (*Private Participation in Infrastructure*), Banco Mundial.

los corredores más densos y por ello tienen un gran potencial para desempeñar un papel clave dentro de la red de transporte de cada país. En muchos países, las carreteras de peaje suponen un porcentaje elevado del total de la red de autopistas y, por consiguiente, tienen una función importante tanto en áreas urbanas como para el comercio entre ciudades.

Tabla 5.2
Carreteras de peaje y otras en países seleccionados

País	Total red de carreteras (km)	Total red de autopistas (km)	Carreteras de peaje (km)	Carreteras de peaje (% del total)	Carreteras de peaje (% del total autopistas)
Argentina	500.000	10.400	9.800	1,96	94
Brasil	1.980.000	n/d	856	0,04	n/d
Chile	79.800	n/d	3	0,00	n/d
Corea	77.000	1.880	1.880	2,44	100
España	343.200	7.194	2.255	0,66	31
Francia	966.000	14.886	6.305	0,65	42
Hungría	158.600	435	57	0,04	13
Indonesia	260.000	530	530	0,20	100
Italia	314.360	6.444	5.550	1,77	86
Japón	1.144.360	15.079	9.219	0,81	61
Malasia	94.000	1.702	1.127	1,20	66
México	303.262	5.683	5.683	1,87	100
Sudáfrica	525.000	1.440	825	0,16	57

Fuente: Heggie y Vickers (1998); PadeCo (1999).

a la propiedad privada con el objetivo de reducir costes, mejorar la orientación al usuario y aumentar los ingresos del sector³.

La búsqueda de un aumento de la participación privada se centra en carreteras de alta densidad de tráfico (carreteras con más de 15.000 vehículos al día son susceptibles de ser financiadas mediante peajes), ya sean nacionales o responsabilidad de gobiernos de nivel regional o local. Muchas vías urbanas, a menudo bajo la responsabilidad de administraciones públicas no nacionales, están ahora también experimentando importantes aumentos de demanda. En todo el mundo, desde Argentina a Tailandia, y Australia a Canadá, proyectos de vías urbanas importantes están siendo construidos mediante concesiones financiadas con peajes. Los problemas de financiación que experimentan los gobiernos de muchos de estos países son la principal causa que ha llevado a la concesión al sector privado de la construcción y explotación de estas vías urbanas por un período de tiempo determinado, al final del cual se recupera la propiedad de la infraestructura normalmente sin ningún coste extra. Las carreteras de peaje (tanto públicas como privadas) pueden representar una gran proporción del tráfico por las vías de gran capacidad (por encima del 80% en algunos países). Sin embargo, representan una pequeña proporción (entre el 5% y el 10%) del total de carreteras pavimentadas (con excepciones como en los casos de Argentina, Francia y Corea del Sur, donde llegan hasta un 30%).

Para un adecuado funcionamiento, las carreteras de peaje deben presentar una serie de requisitos que aseguren que la implementación y dirección de este tipo de concesiones por un regulador se lleve a cabo sin dificultades. Este capítulo se centra en las lecciones que pueden extraerse de la experiencia internacional sobre privatización de carreteras de peaje y su regulación. Está orientado más que el resto de capítulos de este libro hacia los mecanismos de financiación mediante los recursos generados por el propio proyecto (*project finance*), para ilustrar la importancia del diseño del contrato de concesión para el regulador. Un correcto diseño del contrato al inicio de un proyecto de carreteras resulta crucial, porque habitualmente la tarea posterior de un regulador de una concesión se limita a supervisar que las partes involucradas cumplan con las obligaciones recogidas en el contrato. Por otra parte, en los casos en se hace necesario modificar un contrato, la renegociación es a menudo una repetición de la negociación del contrato original, con una distribución diferente de la información entre regulador y concesionario. Por ello, es importante para

3 Las diversas fórmulas de cooperación entre los sectores público y privado no tratan sólo de fomentar la entrada de capital privado para financiar las necesidades de inversión en carreteras, sino también a participar en reformas para reducir costes en su explotación y mantenimiento. Este capítulo, no obstante, se centra sólo en las carreteras de peaje. Para más detalles sobre la comercialización del sector y otras formas de participación pública-privada, véanse Heggie y Vickers (1998) y École Nationale des Ponts et Chaussées (1998).

el regulador conocer bien los elementos clave para un diseño adecuado de los contratos de concesión de proyectos de carreteras.

Pese a que existe una demanda para llevar a cabo proyectos de construcción de carreteras de peaje en distintas partes del mundo, los problemas encontrados en la primera generación de concesiones de carreteras en países como México o Tailandia han otorgado a este tipo de proyectos una mala reputación. En muchos de estos proyectos se cometieron graves errores, y resulta obvio que la financiación mediante peaje no es la mejor solución para cualquier tipo de carretera. Existen otros métodos de involucrar al sector privado en la financiación de una carretera sin que ésta deba estar sometida a peajes (*ver* Recuadro 5.1). Muchas de estas alternativas tratan de conseguir una mejora de la eficiencia (es decir, de reducir costes). Pese a la existencia de experiencias negativas, hay muchas formas en las que puede conseguirse con éxito la participación del sector privado en proyectos de autopistas de peaje, y reducir así las necesidades de financiación del sector público. Para ello, es necesario entender bien el contexto en donde las carreteras de peaje son viables, tanto para lograr un buen funcionamiento inicial como una regulación efectiva a largo plazo.

Características económicas relevantes

Cuando se estudia la posibilidad de aumentar la participación privada en el sector de carreteras, la primera dificultad que surge es la gran diversidad que existe en cuanto a los niveles de desarrollo, calidad y resultados del sector en cada país. Este amplio rango de situaciones hace que existan diferentes necesidades de inversiones y de mejoras en la operación de las redes existentes y, por tanto, potencialmente, también existe una multiplicidad de alternativas a la hora de diseñar concesiones para atraer a los inversores privados. Los aspectos económicos más importantes a la hora de diseñar concesiones de autopistas de peaje se resumen en esta sección.

La oferta de servicios de carreteras de calidad es todavía limitada

La demanda insatisfecha de desplazamientos provoca que exista gran crecimiento potencial de este tipo de servicios. Además, la necesidad de mejorar la red viaria en muchos países es por lo menos igual de grande. De hecho, muchas de las colaboraciones entre los sectores público y privado son para ampliaciones y pavimentación de carreteras ya existentes, más que para proyectos nuevos.

Aunque la pavimentación del 100% de las carreteras existentes sea un objetivo poco realista para muchos países, el margen para realizar mejoras sugiere la existencia de un mercado atractivo para operadores privados y empresas constructoras. En países en vías de desarrollo, sólo un 45,5% de las redes principales de carreteras está asfaltado (el porcentaje oscila según los casos desde un mínimo de 2,5% hasta el 100%).

Recuadro 5.1

Contratación externa de la planificación y gestión de carreteras

Los departamentos de carreteras cada vez más contratan a agentes externos para:

- Planificación y gestión de algunas carreteras, que se encargan consultores y contratistas.
- Redes completas de carreteras.
- Pequeños proyectos de infraestructura subvencionados con ayuda externa

Argentina, Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido son países que utilizan el primer modelo. En el Reino Unido el proceso comenzó en 1986, cuando el Departamento de Transportes (DOT) británico decidió dividir la red de autopistas en diferentes secciones, y solicitar ofertas de consultores para hacerse cargo de la responsabilidad del mantenimiento de todas las carreteras y estructuras incluidas en cada sección, con unos estándares de calidad predeterminados. El consultor ganador en cada sección tenía la misión de diseñar un contrato entre el propietario de los activos (DOT) y un contratista quien llevaría a cabo los trabajos bajo las instrucciones del consultor. En una de las secciones más grandes (West Yorkshire, con 330 carriles-kilómetro, 305 puentes, 420 km de desagües, 950 señales de tráfico y 3.400 postes de iluminación) los costes cayeron más del 15%, el consultor contrató a 29 personas de las 34 que empleaba el DOT (en cuando al resto, cuatro fueron jubilados anticipadamente, y una persona cambió de trabajo), y la calidad y flexibilidad del régimen de mantenimiento aumentó.

El segundo modelo implica la contratación externa de la gestión completa de toda la red bajo la supervisión de una agencia estatal. En países industrializados esto se lleva a cabo para aumentar la eficiencia y como parte de una redefinición de las funciones del gobierno. En países en vías de desarrollo se utiliza para asegurar que un órgano competente, que continúa siendo responsable ante las autoridades locales, gestiona pequeñas carreteras locales y urbanas. Este modelo es usado en algunas pequeñas localidades de EE. UU. a nivel de gobiernos de condados, y en el Reino Unido a nivel de distrito (donde se le llama externalización). También está siendo usado en Zambia, tanto por parte de autoridades urbanas como de distritos rurales. Este sistema presenta un gran potencial para pequeñas redes de carreteras.

El tercer modelo es usado de forma generalizada en el África francófona. La Agetip es una agencia encargada de la ejecución de contratos (como una unidad de implementación de proyectos del sector privado), creada para llevar a cabo proyectos de infraestructura financiados con ayuda externa. La agencia generalmente tiene un consejo formado por personas de prestigio (entre las que no se incluyen representantes del gobierno), un director general nombrado por el consejo, así como otros directivos (directores administrativo, financiero y técnico), y personal contratado bajo reglas del sector privado a quienes se les paga un salario de mercado. La agencia se crea como una entidad privada sin ánimo de lucro y no paga impuestos. La agencia desempeña sus funciones en nombre de la autoridad local, que delega ciertas funciones en la agencia. El gobierno local se puede reservar los derechos de seleccionar los proyectos y la agencia: (a) contrata consultores externos para trabajos de ingeniería; y (b) organiza concursos públicos y otorga contratos para supervisión y trabajos, gestiona los contratos, y paga a los contratistas directamente de una cuenta bancaria abierta en su nombre. La agencia está sujeta a una auditoría financiera y de gestión cada dos meses, y a una auditoría técnica anualmente.

Fuente: Heggie y Vickers (1998).

Otra área en donde los operadores privados pueden realizar mejoras es el mantenimiento de carreteras. En Latinoamérica, por ejemplo, en los últimos 15 años la mayoría de los gobiernos ha empleado sólo una cuarta parte de lo que debía haber

gastado en mantenimiento. Esta es la causa de que los nuevos operadores privados se encuentran en numerosas ocasiones con unos costes de reparación mucho más elevados que los previstos, cuando se hacen cargo de la responsabilidad de gestionar carreteras. A menudo, esto es motivo de conflicto entre los reguladores y los concesionarios privados, una vez que la operación privada comienza a desarrollarse. Desde un punto de vista estratégico, la contratación externa de la mejora de la red viaria proporciona una experiencia inicial, y un proceso de aprendizaje para el desarrollo de una futura relación con inversores privados que pueden participar en construcción de nuevas carreteras.

La demanda de autopistas de calidad sigue creciendo

La demanda de los servicios de carreteras va a continuar creciendo, y eso dará lugar a nuevas necesidades de inversiones. En todo el mundo, el parque automovilístico está creciendo cerca de un 3% al año. Dado que el número de vehículos-kilómetro recorridos tiende a crecer más rápido que el parque de vehículos, esto implica que al menos para ciertos segmentos de la red viaria, las perspectivas de crecimiento de la demanda son buenas. La rápida urbanización en los países en vías de desarrollo añade otra dimensión que no puede ser ignorada y que explica la fuerte demanda en las carreteras de acceso a las áreas urbanas en muchos de los países más densamente poblados. El reto en este sector es saber determinar dónde van a estar las mayores necesidades. La demanda aumentará, pero sólo en algunos segmentos de la red, y algunos gobiernos pueden estar tentados a sobrevalorar el negocio potencial de algunas carreteras, basándose en previsiones agregadas de crecimiento del tráfico.

Incluso manteniendo el nivel de los peajes constante, el volumen de tráfico es muy sensible a la renta y al crecimiento económico. No haber tenido en cuenta esto es una de las principales razones por las cuales muchos proyectos de carreteras de peaje han fracasado o han terminado en duras renegociaciones. El índice de motorización y el número de vehículos-km recorridos tiende a aumentar más rápido que el nivel de renta. Esta alta elasticidad de la renta, sobre todo para viajes de ocio, ha convertido las carreteras de peaje en un mercado especialmente sensible a las condiciones macroeconómicas. Para las carreteras usadas para actividades de exportación el tipo de cambio puede afectar de forma importante el comercio, lo que lleva a grandes oscilaciones en la demanda de transporte.

En la última década, muchos proyectos en carreteras de peaje se han basado en estimaciones altamente incorrectas de los niveles de tráfico. En algunas concesiones mexicanas, el volumen de tráfico efectivo alcanzó sólo la quinta parte de la estimación. En Hungría, la autopista M1 atrajo sólo un 50% del volumen de tráfico esperado en su primer año de funcionamiento. La autopista Dulles Greenway, en las afueras de Washington D. C., sólo recibió un tercio de su tráfico diario esperado. Incluso

después de una reducción del peaje en un 40%, la autopista sólo alcanzó dos tercios de los niveles de tráfico estimados inicialmente⁴.

La demanda de seguridad también aumenta

Las inversiones en carreteras deben afrontar cada vez con mayor importancia las necesidades de mejoras en la seguridad. Cada año más de 700.000 personas mueren y más de 10 millones resultan heridas en accidentes de carretera en todo el mundo, lo cual supone a la economía global un coste de 500.000 millones de dólares. Un 70% de estos accidentes ocurre en países en vías de desarrollo, en los cuales las tasas de accidentes tienden a ser 20 o 30 veces mayores que en países desarrollados, y suponen un coste superior al 2% del producto interior bruto para estos países. Éste es un motivo de preocupación para los responsables políticos, y se está convirtiendo cada vez más también en un problema para los operadores privados, ya que en el diseño de contratos de concesión se tiende a incluir requisitos orientados a aumentar notablemente la seguridad de las carreteras. Cuando los gobiernos cambian la regulación sobre seguridad durante el período de vigencia de un contrato de concesión suelen surgir dificultades, ya que unas mayores exigencias de seguridad implican normalmente cambios en las inversiones previstas y, por tanto, en los términos de las condiciones del contrato de concesión inicial.

La demanda de una red domina a la demanda de carreteras específicas

La demanda de un peaje y, por consiguiente, el riesgo de demanda que lleva aparejada una carretera de peaje, a menudo depende del hecho de que las carreteras deben ser construidas dentro de una red integrada. Las reformas del sector a menudo olvidan que las partes de una red de carreteras sometidas a pago por peaje se benefician de la existencia de una red pública a su alrededor. De hecho, el valor de una carretera depende en gran parte de cómo ésta se beneficia de una combinación de carreteras públicas y privadas. De forma más específica, las características de red que existen en este sector hacen que los beneficios derivados de la inversión en un punto del sistema dependan de los flujos de tráfico y las capacidades de otros puntos. Esto implica que los operadores de carreteras tanto públicas como privadas deben tener en cuenta una serie de obligaciones de servicio.

4 La experiencia de la autopista Dulles Greenway indica la existencia de una elasticidad precio de la demanda de -2.3 , lo cual es una sensibilidad muy alta. Este resultado está afectado en parte por la mejora de una vía alternativa paralela. Otras estimaciones sitúan los valores de esta elasticidad entre -1.4 y -2.5 , con una elevada elasticidad-renta en todos los casos.

El mercado de carreteras de peaje es muy sensible a las condiciones financieras globales

Las crisis financieras que han afectado a muchos mercados emergentes durante 1996 y 1999 han tenido un impacto muy importante en la evaluación de proyectos de carreteras de peaje. Los patrocinadores de proyectos y los agentes que aportan financiación han experimentado dificultades debido a problemas macroeconómicos, y la financiación ha sido más costosa y en plazos más cortos, aumentando por ello los riesgos de refinanciación de carreteras. Muchos proyectos de carreteras de peaje a los que se requería generar una rentabilidad del 15% al principio de los noventa han sido revaluados debido a las experiencias del sector y a la mayor incertidumbre macroeconómica. El resultado es que los requisitos de rentabilidad para proyectos de carreteras de peaje se han elevado hasta un 20% o más. Los factores principales son los costes, la intensidad media diaria de tráfico y la disposición a pagar de los usuarios. En general, una carretera debe sobrepasar una media de 10.000 vehículos diarios para que resulte atractiva para el sector privado. Por debajo de este volumen de tráfico, habitualmente es necesaria la existencia de alguna forma de ayuda pública, como subsidios o garantías de tráfico. El efecto de estas condiciones más estrictas para los proyectos de carreteras es que muchas propuestas de concesiones acaban clasificadas como inviables, o al menos se retrasan hasta que se pueda asegurar una mayor demanda en los corredores de tráfico y un entorno financiero más estable.

La viabilidad de un proyecto para obtener financiación viene determinada no sólo por sus niveles de costes y demanda. El tipo de país y sus reglas para el funcionamiento de las concesiones tienen efectos importantes sobre la viabilidad de programas de carreteras de peaje, así como el reparto de riesgos entre los sectores privado y público. Un entorno económico y político estable es esencial para asegurar el éxito de un proyecto. Dado que las carreteras de peaje normalmente se centran en autopistas de gran calidad, estos proyectos dependen de forma importante del nivel de renta y de la actividad económica. Por otro lado, debido a que las carreteras de peaje suelen ser proyectos con un componente importante de imagen política, pueden estar sujetos a influencias en el proceso de selección, construcción y explotación, especialmente intentando retrasar los aumentos en los niveles de tarifas e incluso a evitar el cobro de cualquier tipo de peaje para estas carreteras.

Características económicas específicas de la actividad del sector de carreteras

Las circunstancias de un país van a influir de forma importante en el papel que puede desempeñar el sector privado en el sector de las carreteras. Al mismo tiempo, las características económicas particulares de cada proyecto de carretera deben estar

claras para el establecimiento de una apropiada relación entre el sector público y privado. Estas características están determinadas por una serie de factores, entre los que destacan la función determinada que se persigue con el proyecto, sus características físicas y la demanda potencial existente.

El objetivo de una carretera de peaje

Las características económicas de un proyecto deberían ser el punto de partida para decidir el papel que debe jugar el sector privado. La primera pregunta a plantearse es: ¿Para qué se desea poner en marcha una carretera de peaje? En muchas circunstancias, el objetivo que se persigue cubrir con una carretera de peaje es un objetivo fiscal. Los gobiernos, a menudo, necesitan fuentes de financiación nuevas y estables, y los reguladores deben tener presente que este hecho puede tener una influencia importante en el diseño de la carretera y en el sistema de tarificación, tal y como será discutido más tarde. Las carreteras de peaje pueden ser clasificadas en vías destinadas a eliminar la congestión, vías interurbanas, carreteras destinadas al desarrollo de una zona deprimida, y puentes y túneles. Las características principales de cada una de ellas son las siguientes:

- *Carreteras destinadas a reducir la congestión.* Se trata de carreteras relativamente cortas construidas para aliviar el tráfico de áreas urbanas. La SR-91, por ejemplo, amplía la capacidad de una de las mayores autopistas al sur de California, en Estados Unidos⁵. Este tipo de carreteras, aunque es caro debido a los costes de los terrenos, generalmente tiene un gran potencial de ingresos ya que suele atender corredores con una demanda elevada. No obstante, los elevados costes de construcción hacen que sean necesarios peajes altos si este tipo de carreteras se financia por el sector privado, lo cual obliga a una estricta regulación y la supervisión de las decisiones sobre tarifas. Por otra parte, dado que la congestión puede concentrarse en determinados períodos punta, puede ser adecuado establecer peajes en función de las horas del día o algún otro mecanismo de tarifas variables. El uso de peajes se está convirtiendo en un mecanismo muy útil para la gestión del tráfico en autopistas cada vez más congestionadas, y este cambio se debe a los avances en la tecnología para el cobro de los peajes, que han hecho que se pueda realizar de formas más eficientes y cómodas.
- *Carreteras interurbanas.* Son construidas para mejorar los accesos entre grandes ciudades, aeropuertos, puertos o grandes terminales. Un ejemplo es la autovía

5 La capacidad de una carretera puede ser expresada en términos del número máximo de coches que pueden utilizarla, transformando todos los vehículos a esa unidad (*passenger car unit*, o PCU). Un PCU sería por tanto una medida equivalente al espacio ocupado por un coche, de forma que un autobús que ocupa aproximadamente dos veces el espacio de un coche equivaldría a 2 PCUs, y un camión a 2.5 PCUs.

Norte-Sur en Malasia, que une la frontera tailandesa a través de Kuala Lumpur con Singapur. Estas carreteras tienden a ser caras debido a que generalmente son de gran longitud, gran capacidad, y son construidas para ser usadas por un tráfico pesado de camiones de gran tonelaje. Las decisiones sobre el establecimiento de peajes distintos para cada grupo de usuarios son importantes para estas carreteras.

- *Carreteras de desarrollo.* Unen áreas remotas con centros urbanos o con las principales rutas de transporte. Un ejemplo es el acceso sur a Concepción en Chile, que une una región maderera y de bosques con el puerto de Concepción y la autopista Panamericana. A pesar de que este tipo de carreteras puede servir de estímulo para el crecimiento económico, los niveles de tráfico no suelen ser suficientes en los primeros años para proporcionar la financiación necesaria; por eso estos proyectos son considerados como inversiones especulativas con gran riesgo y que requieren una importante participación pública.
- *Puentes y túneles.* Normalmente son más cortos y con elevados costes por kilómetro en comparación con las carreteras, y en la mayoría de los casos tienen una alta densidad de tráfico. Se construyen para aliviar la congestión y suelen ser proyectos con viabilidad económica sencilla debido a los altos niveles de tráfico. Algunos ejemplos son el puente Río-Niteroi en Brasil y el puente de Dartford en las afueras de Londres.

Los costes de una carretera de peaje

Una vez definido el objetivo de una carretera de peaje, sus costes deben quedar también identificados. Las características físicas de un proyecto son el primer determinante de su coste. Los factores más importantes son si el proyecto es para construcción de una carretera nueva o expansión de una infraestructura ya existente; su longitud, capacidad y el diseño; aspectos geológicos y geográficos; así como los medios usados para el cobro del peaje. El coste por kilómetro de una carretera nueva es más elevado que la expansión o rehabilitación de una vía existente, dado que en este último caso la obra civil es menor.

Por otro lado, los proyectos de carreteras que previamente estaban sometidos al cobro de un peaje permiten usar los ingresos originados por éstos de manera que se disminuyen las necesidades de financiación externa. Como ejemplo, en el proyecto de expansión de la carretera Buga-Tuluá en Colombia, que conecta tres grandes ciudades del país, un tercio de los costes del proyecto son ingresos provenientes de los peajes. El tamaño de la carretera (número de carriles), el grosor del pavimento, las técnicas de construcción y el tipo de terreno en el que se construye también son factores determinantes de los costes de un proyecto. Esto da lugar a que los costes de una carretera pueden presentar una gran variabilidad. El proyecto de la carretera de acceso sur en Chile, en el cual había unas condiciones geográficas favorables y la mayor parte de la obra consistía en trabajos de rehabilitación, tuvo un coste de 0.2

millones de dólares por kilómetro. En comparación, la autopista Guangzhou-Shenzen en China, con seis carriles a lo largo de una región con problemas de inundaciones, supuso un coste de más de 15 millones de dólares por kilómetro. Los puentes y túneles tienden a ser mucho más caros debido a sus requisitos técnicos; el puente de Dartford tuvo un coste de 247 millones de dólares para 2.8 kilómetros, es decir, 88 millones de dólares por kilómetro (Mercer, 1996). El proyecto del puente Colonia para unir Argentina y Uruguay se ha estimado en un coste superior a 22 millones de dólares por kilómetro (más de 800 millones de dólares para el total del proyecto).

Finalmente, es importante tener en cuenta que la capacidad de una carretera presenta un alto grado de indivisibilidad. Por ejemplo, cada carril de una autopista representa una oferta máxima de 2.000 vehículos a la hora, pero a la vez también ésa va a ser la oferta mínima por carril. Si la demanda se sitúa en 3.000 vehículos a la hora, la capacidad acabará siendo diseñada para 4.000 y, por tanto, en el mercado existirá exceso de capacidad. Así, mientras que una empresa de autobuses o trenes puede adaptar el número de vehículos a las fluctuaciones de la demanda, en una carretera la capacidad total siempre es ofertada de forma permanente. Por tanto, si la capacidad está diseñada para períodos punta, durante los períodos valle la vía se encontrará infrautilizada. Esto significa que, dado que la inversión en capacidad en infraestructuras de carretera se realiza para períodos largos, deben utilizarse peajes diseñados de tal forma que sea posible recuperar el coste de la inversión y a la vez evitar que se cargue a los usuarios un precio excesivamente alto.

La demanda de una carretera de peaje

El siguiente elemento económico crucial a tener en cuenta para una carretera de peaje es el nivel de demanda. Las dimensiones a estudiar de la demanda serían el tráfico actual o esperado, las posibles fluctuaciones del número de usuarios durante la vida de la carretera, y la disposición de los usuarios a pagar peajes. Todas estas medidas son clave en el diseño de una carretera de peaje, ya que determinarán si la corriente de ingresos será suficiente para lograr su financiación. Los mercados servidos, el número y calidad de las rutas alternativas, y las conexiones de la carretera con el resto de la red de transporte también determinarán el nivel de demanda.

La predicción del nivel de tráfico es especialmente difícil por dos razones. En primer lugar, los proyectos de carreteras nuevas no pueden utilizar cifras de tráfico existente para sus estimaciones de demanda. Como consecuencia es necesaria la aplicación de otros métodos, como las preferencias declaradas, los cuales pueden resultar menos fiables⁶. Para llevar a cabo estas estimaciones, se debe evaluar el

6 Para una revisión de los métodos de estimación de la demanda, véase Small y Winston (1999), o Trujillo, Quimet y Estache (2000).

potencial de las nuevas carreteras para desviar tráfico de otras vías ya existentes, así como para generar tráfico nuevos. La segunda razón es que en aquellos casos donde los proyectos deben autofinanciarse, el peaje requerido para cubrir costes y asegurar la rentabilidad financiera exigida puede estar muy por encima de los niveles medios de peaje existentes en el país, o incluso puede haber casos de países para los que no existan antecedentes de cobro de peaje por el uso de carreteras. En estas situaciones, la estimación de la sensibilidad del tráfico a los niveles del peaje y la disposición de los usuarios a pagar por carreteras de nueva construcción es complicada.

La disposición a pagar y la capacidad de pago por una carretera

A menudo se olvida que las inversiones en carreteras deben tener en cuenta la necesidad de servir a diferentes grupos de consumidores, incluyendo usuarios de áreas rurales con bajo poder adquisitivo, quienes no pueden permitirse el pago de los peajes que son necesarios para que el operador pueda recuperar la inversión. Esto es importante debido a que la inversión en carreteras es irrecuperable ya que se trata de un coste hundido, que una vez construido no puede ser reconvertido a otros usos o desplazado a otro lugar⁷. Mientras que a los operadores debe ofrecérseles garantías sobre la recuperación de su inversión, en el momento de la privatización los gobiernos deben considerar la capacidad de pago de todos los segmentos de población que sean potenciales usuarios, de modo que se eviten problemas futuros entre usuarios y operadores. Esto es lo que hace que las implicaciones desde el punto de vista político de la introducción de peajes sea diferente para carreteras de nueva construcción y para proyectos de rehabilitación. Dado un período de vida de un proyecto, el nivel de peajes para carreteras nuevas será normalmente mayor que para un proyecto de rehabilitación, debido a que el coste de amortización tiende a ser mayor para un proyecto de nueva construcción.

De forma general, la experiencia en América Latina y el Este de Europa muestra que la hipótesis de que los usuarios están dispuestos a pagar peajes altos a cambio de obtener importantes ahorros de tiempo de viaje y de costes operativos de los vehículos no es tan realista como se supone desde un planteamiento teórico. Esto es un problema importante, ya que los peajes que los usuarios de estas regiones están dispuestos a pagar pueden no ser suficientemente elevados para atraer capital privado (o, equivalentemente, para ofrecer la posibilidad de colocar deuda). Muchos exper-

7 El hecho de que las carreteras presenten costes hundidos en lugar de economías de escala es una distinción importante. Los costes operativos de las autopistas (con la excepción de los costes que supone la utilización de la infraestructura por camiones de alto tonelaje) suelen ser poco sensibles al volumen de tráfico.

tos del sector argumentan que los modelos estándar usados para la predicción de la demanda de una carretera son muy mecánicos y no reconocen de forma adecuada los cambios en la conducta que generan los peajes. Así, por ejemplo, Piron (1999) muestra que para una serie de proyectos de carreteras de peaje en Francia, los modelos de predicción de demanda no tuvieron en cuenta un buen número de factores críticos. Entre éstos se incluyen la importancia relativa de los peajes sobre los presupuestos de los usuarios privados y comerciales, y los cambios en la disposición a pagar de los usuarios en función de la distancia recorrida.

2. TENDENCIAS DE PRIVATIZACIÓN Y REGULACIÓN

La tendencia hacia un uso creciente del modelo de carreteras de peaje es clara. Sus precursores se encuentran en Estados Unidos y Europa. En la primera mitad del siglo XIX, las carreteras privadas de peaje superaban en número a las carreteras públicas en Estados Unidos. Pero durante el final del siglo XIX y principios del XX, el crecimiento del ferrocarril y los problemas de impago de peajes provocaron un declive de las carreteras de peaje privadas. La utilización de carreteras de peaje en Estados Unidos se redujo aún más después de 1956, cuando la Ley de Autopistas Federales estableció un impuesto sobre la gasolina para financiar el sistema de carreteras interestatales y prohibió el establecimiento de peajes en las autopistas nuevas construidas con financiación pública.

A pesar de esta tendencia general, a finales de los ochenta, las restricciones de financiación pública y la demanda de infraestructuras estimuló un nuevo interés en las carreteras de peaje, sobre todo como vías destinadas a reducir la congestión en áreas metropolitanas.

Los países europeos han tenido en las décadas recientes más experiencia con carreteras de peaje, aunque con resultados diversos. La construcción de carreteras financiadas a través de peajes se desarrolló en Europa después de la Segunda Guerra Mundial, debido a un rápido crecimiento y a las restricciones en los presupuestos públicos. En Francia, la financiación mediante peajes en carreteras de propiedad pública se usó en los años cincuenta y principios de los sesenta, mientras que las concesiones de carreteras privadas de peaje se introdujeron al final de los años sesenta y principios de los setenta. Sin embargo, sólo uno de cada cuatro concesionarios privados franceses ha sobrevivido. En España se introdujeron carreteras de peaje privadas para autopistas interurbanas en los años sesenta, y nueve de las doce concesiones iniciales continúan teniendo una participación importante en la red de carreteras españolas. En Italia, más de 20 concesionarios han llevado a cabo la construcción de 5.000 kilómetros de carreteras de peaje. El mayor de los concesionarios italianos, Autostrade, es el operador principal de gran parte de la red de autopistas.

El sistema de peajes también se ha desarrollado en países como Austria, Dinamarca, Grecia, Noruega y Portugal. El sistema noruego es bastante particular, ya que las empresas concesionarias se encargan de recaudar los peajes, mientras que la agencia estatal de carreteras mantiene la responsabilidad del diseño, construcción y mantenimiento.

La orientación hacia carreteras de peaje con financiación privada

La última serie de inversiones en carreteras de peaje se ha producido en países en vías de desarrollo, donde el crecimiento económico y de la población, así como el aumento del grado de internacionalización de las economías, han dado lugar a la necesidad de mayores inversiones en carreteras.

México lanzó el que se puede catalogar como el programa más ambicioso para construir más de 5.000 kilómetros de carreteras nuevas entre 1989 y 1994, si bien la mayoría de ellas no ha conseguido alcanzar los niveles de tráfico previstos inicialmente y han tenido que ser reestructuradas con una importante contribución de fondos públicos. La expansión de sistemas de carreteras ya existentes ha tenido más éxito en otros países latinoamericanos, especialmente en Chile, Argentina y Brasil, aunque no obstante las experiencias también son diversas.

Las concesiones públicas y privadas de carreteras de peaje también han sido utilizadas en países como China, Colombia, Ecuador, Hong Kong (China), Hungría, India, Indonesia, Malasia, Perú, Filipinas y Tailandia. Muchos de estos proyectos se analizan en las próximas secciones para ilustrar distintos aspectos de las concesiones de carreteras de peaje.

En términos cuantitativos, una de las publicaciones especializadas en el desarrollo de proyectos de infraestructura ha identificado 121 proyectos en países desarrollados, entre enero de 1985 y octubre de 1998. La inversión media se situó en torno a 750 millones de dólares (la media es bastante elevada debido a una serie de megaproyectos financiados por la Unión Europea).

Una base de datos del Banco Mundial para países en desarrollo recoge 208 proyectos de carreteras en los que existe participación privada, entre los años 1990 y 1997. El tamaño medio del proyecto se sitúa en torno a 190 millones de dólares, si bien existe mucha dispersión entre regiones.

Los proyectos del Este de Europa alcanzan enormes proporciones mientras que los del Sur de Asia tienden a ser los más pequeños. Como se puede observar en la Tabla 5.1, la mayor parte de estos proyectos se localiza en el Este de Asia y Latinoamérica.

La Tabla 5.2 resume la importancia de las carreteras de peaje en una serie de países seleccionados. Pese a que las carreteras de peaje constituyen habitualmente sólo una pequeña proporción del total de la red, éstas tienden a estar localizadas en

Tabla 5.1
Privatizaciones, concesiones y contratos de operación y mantenimiento
de carreteras en países en vías de desarrollo (1990-1997)

	África	Este de Asia	Este de Europa	Latinoamérica	Sur de Asia	Total
Número de proyectos	5	102	2	93	6	208
Valor total (millones dólares)	426	18.567	1.086	18.795	63,5	38.937
Tamaño medio del proyecto (millones dólares)	85,2	182	543	202	10,6	187

Fuente: Base de datos PPI (*Private Participation in Infrastructure*), Banco Mundial.

los corredores más densos y por ello tienen un gran potencial para desempeñar un papel clave dentro de la red de transporte de cada país. En muchos países, las carreteras de peaje suponen un porcentaje elevado del total de la red de autopistas y, por consiguiente, tienen una función importante tanto en áreas urbanas como para el comercio entre ciudades.

Tabla 5.2
Carreteras de peaje y otras en países seleccionados

País	Total red de carreteras (km)	Total red de autopistas (km)	Carreteras de peaje (km)	Carreteras de peaje (% del total)	Carreteras de peaje (% del total autopistas)
Argentina	500.000	10.400	9.800	1,96	94
Brasil	1.980.000	n/d	856	0,04	n/d
Chile	79.800	n/d	3	0,00	n/d
Corea	77.000	1.880	1.880	2,44	100
España	343.200	7.194	2.255	0,66	31
Francia	966.000	14.886	6.305	0,65	42
Hungría	158.600	435	57	0,04	13
Indonesia	260.000	530	530	0,20	100
Italia	314.360	6.444	5.550	1,77	86
Japón	1.144.360	15.079	9.219	0,81	61
Malasia	94.000	1.702	1.127	1,20	66
México	303.262	5.683	5.683	1,87	100
Sudáfrica	525.000	1.440	825	0,16	57

Fuente: Heggie y Vickers (1998); PadeCo (1999).

Experiencias en ‘privatización’

En los diferentes proyectos de carreteras de peaje que se han puesto en funcionamiento en el mundo existe una gran diversidad en cuanto al diseño, las necesidades de inversión, y los aspectos políticos y organizativos⁸. Muchos proyectos de carreteras se negocian de forma muy poco detallada, y son el resultado de acuerdos informales entre un gobierno y una empresa constructora. Por el contrario, otros proyectos son diseñados de forma más ambiciosa, pero pueden resultar en fracasos parciales o totales como consecuencia de implementarse en períodos de tiempo muy cortos.

Un buen proyecto de carretera de peaje requiere de un diseño cuidadoso y una buena planificación. El gobierno debería pagar estudios preliminares que sirvieran como señal del interés del sector público por el proyecto, aumentarían la información disponible para un futuro regulador, y ayudarían a reducir los costes de prestación del servicio de carreteras. Este tipo de estudios pueden incluir aspectos tales como una evaluación del impacto medioambiental, estimación de las necesidades de adquisición de terrenos, así como incluir una previsión del tráfico y de los ingresos potenciales (lo cual es un elemento esencial tanto para el diseño del contrato como de su renegociación) y, finalmente, de los criterios que definen el diseño del proyecto.

El papel del sector público en cuanto al diseño del proyecto puede variar desde una ausencia total de responsabilidad sobre la determinación de los elementos de la carretera hasta alcanzar un grado de intervención exhaustiva, mediante la especificación detallada de todos los aspectos, tales como el trazado, capacidad, localización de accesos, materiales, tipo de pavimento, etc. Un bajo nivel de intervención permite al sector privado aportar potencialmente soluciones innovadoras y adaptar la infraestructura a las necesidades de la demanda. Sin embargo, permitir esta flexibilidad reduce la capacidad de comparar propuestas, debido a que los diferentes concursantes pueden adoptar diferentes criterios para el diseño de un proyecto. Los proyectos que limitan las oportunidades de innovación a las empresas privadas deben ser más explícitos en cuanto al diseño del proyecto y a los criterios de selección.

La experiencia sugiere que existen tres aspectos clave, referentes al diseño y selección de proyectos, que deben ser tenidos en cuenta por los gobiernos en el comienzo del proceso de concesión: si existe (o debe existir por obligación legal) una carretera paralela de acceso libre, la posibilidad de subvenciones cruzadas, y si las concesiones deben adjudicarse para una carretera individual o para un conjunto de carreteras.

8 La información de esta sección se ha extraído de la página Web de carreteras de peaje del Banco Mundial.

Existencia de carreteras paralelas de acceso libre

Pese a que la idea de mantener la competencia entre carreteras alternativas parece en principio positiva, la evidencia sugiere que los niveles de tráfico en la mayoría de los países en vías de desarrollo no permiten la existencia de carreteras alternativas a las vías de peaje. En situaciones con carreteras paralelas, el tráfico que atraen las autopistas de peaje generalmente está muy por debajo de las previsiones que inicialmente se hacen. El programa mexicano de construcción de autopistas sirve como ilustración de los problemas que suponen las carreteras paralelas. En 1985 este programa introdujo un plan de desarrollo de carreteras de peaje limitadas por una serie de condiciones, una de las cuales fue la obligación de la existencia de carreteras alternativas de acceso libre. Las predicciones de tráfico para las carreteras concesionadas indicaban que los camiones constituirían entre el 20 y el 45% del tráfico, mientras que en la práctica sólo se alcanzaron cifras cercanas al 5%. Se desarrolló un mercado negro de facturas de peajes entre algunos camioneros que usaban las carreteras de acceso libre, pero presentaban dichas facturas en sus empresas para obtener una renta extra. El problema se eliminó cuando los operadores de las carreteras acordaron excluir a las empresas de transporte del pago del peaje, si bien esto generó importantes dificultades para la viabilidad financiera de las carreteras.

Esta experiencia muestra cómo la idea de mantener competencia entre carreteras alternativas es difícil de implementar en contextos en los cuales el nivel de tráfico no es suficientemente alto y los grupos de presión de los usuarios tienen poder. El argumento a favor de las carreteras de acceso libre es el de equidad social, para asegurar que las personas de menor nivel de renta puedan tener acceso a la red, pero esto a menudo plantea problemas ya que hace que las carreteras de nueva construcción no reduzcan los problemas de congestión, y puede causar dificultades para la recuperación de costes si los peajes no producen un volumen de ingresos suficiente. En general, el uso de peajes diferenciados por tipo de usuarios, tal como se discute más adelante, puede ser una mejor solución para ayudar a los individuos de bajo nivel de renta y, por tanto, reducir la necesidad de una carretera paralela de acceso libre.

Utilización de los ingresos de concesiones existentes para financiar nuevos proyectos

En algunos casos, se han introducido peajes en carreteras ya existentes para generar ingresos con el fin de financiar la construcción de otras partes de la red. En Francia se originó este sistema mediante el cual las carreteras nuevas, con elevados costes de construcción, se implementan gracias a la ayuda de los beneficios operativos de otras carreteras de peaje ya en funcionamiento (Papon, 1998). En Japón también se ha adoptado este concepto, habiéndose utilizado la recaudación por peajes para finan-

ciar nuevas construcciones desde la mitad de los años sesenta⁹. A partir de 1972 se estableció un sistema de fondo común de los ingresos generados por peaje. Existen varios fondos diferenciados para vías urbanas rápidas y para las redes regionales. Se establece un peaje común en todas las rutas y segmentos de la red, independientemente de los costes de la construcción y de los niveles de tráfico. La razón es que se concibe la red como un conjunto, y las previsiones de tráfico solamente son alcanzables si ésta se encuentra funcionando en su totalidad. La rentabilidad de algunas vías se mejoraría abriendo la conexión a otras rutas. Políticamente, fue más sencillo establecer un peaje común a lo largo de toda la red porque se evita confusión y se gana en transparencia dado que todas las vías proveen esencialmente el mismo servicio. Por otro lado, generar rentabilidad en alguna carretera para financiar nuevas vías o concesiones es algo comúnmente aceptado en aquel país, e igualmente ocurre en otros programas de carreteras de peajes de países asiáticos.

Pese a que estos ejemplos ilustran que los peajes pueden ayudar a generar financiación para nuevas construcciones, desde el punto de vista de un regulador los riesgos comunes de un sistema de subvenciones cruzadas requieren una supervisión minuciosa de la estructura de costes de las diferentes carreteras involucradas, de modo que se garantice que el peaje medio aplicado no resulte ser superior al necesario. Es importante igualmente controlar las transferencias de recursos entre grupos de consumidores, porque quienes están pagando por una carretera ya existente están financiando la construcción de una nueva, la cual en otro caso hubiera estado financiada por todos los contribuyentes, y que proporcionará beneficios para otros usuarios futuros. Esto puede ser parte de un programa de desarrollo regional de un gobierno que necesita ser explícitamente reconocido. Hay que tener en cuenta, no obstante, que las carreteras de peaje se construyen a menudo en corredores de tráfico congestionados de áreas urbanas, debido a que en estas áreas existe una corriente de ingresos que es fácil de predecir. En estos casos, la inversión en la carretera de peaje beneficia a regiones del país con una renta relativamente elevada. Si la construcción de la carretera hace que disminuyan las inversiones en otras regiones más pobres, habría que tener en cuenta los impactos en términos de equidad entre regiones.

Concesiones de carreteras individuales o grupos de carreteras

Para que una carretera genere ingresos suficientes para cubrir los costes de construcción, explotación y financieros, de forma general se estima que debe tener un tráfico

9 Los costes de explotación y mantenimiento y los intereses de los préstamos para la construcción alcanzaron el 57% del total de ingresos de los 6.416 kilómetros de la red nacional de vías rápidas en 1997. Aproximadamente el 50% de las rutas generan ingresos por encima de sus costes de explotación, mantenimiento y cargas financieras (Matoba, 1999).

Norte-Sur en Malasia, que une la frontera tailandesa a través de Kuala Lumpur con Singapur. Estas carreteras tienden a ser caras debido a que generalmente son de gran longitud, gran capacidad, y son construidas para ser usadas por un tráfico pesado de camiones de gran tonelaje. Las decisiones sobre el establecimiento de peajes distintos para cada grupo de usuarios son importantes para estas carreteras.

- *Carreteras de desarrollo.* Unen áreas remotas con centros urbanos o con las principales rutas de transporte. Un ejemplo es el acceso sur a Concepción en Chile, que une una región maderera y de bosques con el puerto de Concepción y la autopista Panamericana. A pesar de que este tipo de carreteras puede servir de estímulo para el crecimiento económico, los niveles de tráfico no suelen ser suficientes en los primeros años para proporcionar la financiación necesaria; por eso estos proyectos son considerados como inversiones especulativas con gran riesgo y que requieren una importante participación pública.
- *Puentes y túneles.* Normalmente son más cortos y con elevados costes por kilómetro en comparación con las carreteras, y en la mayoría de los casos tienen una alta densidad de tráfico. Se construyen para aliviar la congestión y suelen ser proyectos con viabilidad económica sencilla debido a los altos niveles de tráfico. Algunos ejemplos son el puente Río-Niteroi en Brasil y el puente de Dartford en las afueras de Londres.

Los costes de una carretera de peaje

Una vez definido el objetivo de una carretera de peaje, sus costes deben quedar también identificados. Las características físicas de un proyecto son el primer determinante de su coste. Los factores más importantes son si el proyecto es para construcción de una carretera nueva o expansión de una infraestructura ya existente; su longitud, capacidad y el diseño; aspectos geológicos y geográficos; así como los medios usados para el cobro del peaje. El coste por kilómetro de una carretera nueva es más elevado que la expansión o rehabilitación de una vía existente, dado que en este último caso la obra civil es menor.

Por otro lado, los proyectos de carreteras que previamente estaban sometidos al cobro de un peaje permiten usar los ingresos originados por éstos de manera que se disminuyen las necesidades de financiación externa. Como ejemplo, en el proyecto de expansión de la carretera Buga-Tuluá en Colombia, que conecta tres grandes ciudades del país, un tercio de los costes del proyecto son ingresos provenientes de los peajes. El tamaño de la carretera (número de carriles), el grosor del pavimento, las técnicas de construcción y el tipo de terreno en el que se construye también son factores determinantes de los costes de un proyecto. Esto da lugar a que los costes de una carretera pueden presentar una gran variabilidad. El proyecto de la carretera de acceso sur en Chile, en el cual había unas condiciones geográficas favorables y la mayor parte de la obra consistía en trabajos de rehabilitación, tuvo un coste de 0.2

millones de dólares por kilómetro. En comparación, la autopista Guangzhou-Shenzen en China, con seis carriles a lo largo de una región con problemas de inundaciones, supuso un coste de más de 15 millones de dólares por kilómetro. Los puentes y túneles tienden a ser mucho más caros debido a sus requisitos técnicos; el puente de Dartford tuvo un coste de 247 millones de dólares para 2.8 kilómetros, es decir, 88 millones de dólares por kilómetro (Mercer, 1996). El proyecto del puente Colonia para unir Argentina y Uruguay se ha estimado en un coste superior a 22 millones de dólares por kilómetro (más de 800 millones de dólares para el total del proyecto).

Finalmente, es importante tener en cuenta que la capacidad de una carretera presenta un alto grado de indivisibilidad. Por ejemplo, cada carril de una autopista representa una oferta máxima de 2.000 vehículos a la hora, pero a la vez también ésa va a ser la oferta mínima por carril. Si la demanda se sitúa en 3.000 vehículos a la hora, la capacidad acabará siendo diseñada para 4.000 y, por tanto, en el mercado existirá exceso de capacidad. Así, mientras que una empresa de autobuses o trenes puede adaptar el número de vehículos a las fluctuaciones de la demanda, en una carretera la capacidad total siempre es ofertada de forma permanente. Por tanto, si la capacidad está diseñada para períodos punta, durante los períodos valle la vía se encontrará infrautilizada. Esto significa que, dado que la inversión en capacidad en infraestructuras de carretera se realiza para períodos largos, deben utilizarse peajes diseñados de tal forma que sea posible recuperar el coste de la inversión y a la vez evitar que se cargue a los usuarios un precio excesivamente alto.

La demanda de una carretera de peaje

El siguiente elemento económico crucial a tener en cuenta para una carretera de peaje es el nivel de demanda. Las dimensiones a estudiar de la demanda serían el tráfico actual o esperado, las posibles fluctuaciones del número de usuarios durante la vida de la carretera, y la disposición de los usuarios a pagar peajes. Todas estas medidas son clave en el diseño de una carretera de peaje, ya que determinarán si la corriente de ingresos será suficiente para lograr su financiación. Los mercados servidos, el número y calidad de las rutas alternativas, y las conexiones de la carretera con el resto de la red de transporte también determinarán el nivel de demanda.

La predicción del nivel de tráfico es especialmente difícil por dos razones. En primer lugar, los proyectos de carreteras nuevas no pueden utilizar cifras de tráfico existente para sus estimaciones de demanda. Como consecuencia es necesaria la aplicación de otros métodos, como las preferencias declaradas, los cuales pueden resultar menos fiables⁶. Para llevar a cabo estas estimaciones, se debe evaluar el

6 Para una revisión de los métodos de estimación de la demanda, véase Small y Winston (1999), o Trujillo, Quimet y Estache (2000).

potencial de las nuevas carreteras para desviar tráfico de otras vías ya existentes, así como para generar tráficos nuevos. La segunda razón es que en aquellos casos donde los proyectos deben autofinanciarse, el peaje requerido para cubrir costes y asegurar la rentabilidad financiera exigida puede estar muy por encima de los niveles medios de peaje existentes en el país, o incluso puede haber casos de países para los que no existan antecedentes de cobro de peaje por el uso de carreteras. En estas situaciones, la estimación de la sensibilidad del tráfico a los niveles del peaje y la disposición de los usuarios a pagar por carreteras de nueva construcción es complicada.

La disposición a pagar y la capacidad de pago por una carretera

A menudo se olvida que las inversiones en carreteras deben tener en cuenta la necesidad de servir a diferentes grupos de consumidores, incluyendo usuarios de áreas rurales con bajo poder adquisitivo, quienes no pueden permitirse el pago de los peajes que son necesarios para que el operador pueda recuperar la inversión. Esto es importante debido a que la inversión en carreteras es irrecuperable ya que se trata de un coste hundido, que una vez construido no puede ser reconvertido a otros usos o desplazado a otro lugar⁷. Mientras que a los operadores debe ofrecérseles garantías sobre la recuperación de su inversión, en el momento de la privatización los gobiernos deben considerar la capacidad de pago de todos los segmentos de población que sean potenciales usuarios, de modo que se eviten problemas futuros entre usuarios y operadores. Esto es lo que hace que las implicaciones desde el punto de vista político de la introducción de peajes sea diferente para carreteras de nueva construcción y para proyectos de rehabilitación. Dado un período de vida de un proyecto, el nivel de peajes para carreteras nuevas será normalmente mayor que para un proyecto de rehabilitación, debido a que el coste de amortización tiende a ser mayor para un proyecto de nueva construcción.

De forma general, la experiencia en América Latina y el Este de Europa muestra que la hipótesis de que los usuarios están dispuestos a pagar peajes altos a cambio de obtener importantes ahorros de tiempo de viaje y de costes operativos de los vehículos no es tan realista como se supone desde un planteamiento teórico. Esto es un problema importante, ya que los peajes que los usuarios de estas regiones están dispuestos a pagar pueden no ser suficientemente elevados para atraer capital privado (o, equivalentemente, para ofrecer la posibilidad de colocar deuda). Muchos exper-

7 El hecho de que las carreteras presenten costes hundidos en lugar de economías de escala es una distinción importante. Los costes operativos de las autopistas (con la excepción de los costes que supone la utilización de la infraestructura por camiones de alto tonelaje) suelen ser poco sensibles al volumen de tráfico.

tos del sector argumentan que los modelos estándar usados para la predicción de la demanda de una carretera son muy mecánicos y no reconocen de forma adecuada los cambios en la conducta que generan los peajes. Así, por ejemplo, Piron (1999) muestra que para una serie de proyectos de carreteras de peaje en Francia, los modelos de predicción de demanda no tuvieron en cuenta un buen número de factores críticos. Entre éstos se incluyen la importancia relativa de los peajes sobre los presupuestos de los usuarios privados y comerciales, y los cambios en la disposición a pagar de los usuarios en función de la distancia recorrida.

2. TENDENCIAS DE PRIVATIZACIÓN Y REGULACIÓN

La tendencia hacia un uso creciente del modelo de carreteras de peaje es clara. Sus precursores se encuentran en Estados Unidos y Europa. En la primera mitad del siglo XIX, las carreteras privadas de peaje superaban en número a las carreteras públicas en Estados Unidos. Pero durante el final del siglo XIX y principios del XX, el crecimiento del ferrocarril y los problemas de impago de peajes provocaron un declive de las carreteras de peaje privadas. La utilización de carreteras de peaje en Estados Unidos se redujo aún más después de 1956, cuando la Ley de Autopistas Federales estableció un impuesto sobre la gasolina para financiar el sistema de carreteras interestatales y prohibió el establecimiento de peajes en las autopistas nuevas construidas con financiación pública.

A pesar de esta tendencia general, a finales de los ochenta, las restricciones de financiación pública y la demanda de infraestructuras estimuló un nuevo interés en las carreteras de peaje, sobre todo como vías destinadas a reducir la congestión en áreas metropolitanas.

Los países europeos han tenido en las décadas recientes más experiencia con carreteras de peaje, aunque con resultados diversos. La construcción de carreteras financiadas a través de peajes se desarrolló en Europa después de la Segunda Guerra Mundial, debido a un rápido crecimiento y a las restricciones en los presupuestos públicos. En Francia, la financiación mediante peajes en carreteras de propiedad pública se usó en los años cincuenta y principios de los sesenta, mientras que las concesiones de carreteras privadas de peaje se introdujeron al final de los años sesenta y principios de los setenta. Sin embargo, sólo uno de cada cuatro concesionarios privados franceses ha sobrevivido. En España se introdujeron carreteras de peaje privadas para autopistas interurbanas en los años sesenta, y nueve de las doce concesiones iniciales continúan teniendo una participación importante en la red de carreteras españolas. En Italia, más de 20 concesionarios han llevado a cabo la construcción de 5.000 kilómetros de carreteras de peaje. El mayor de los concesionarios italianos, Autostrade, es el operador principal de gran parte de la red de autopistas.

El sistema de peajes también se ha desarrollado en países como Austria, Dinamarca, Grecia, Noruega y Portugal. El sistema noruego es bastante particular, ya que las empresas concesionarias se encargan de recaudar los peajes, mientras que la agencia estatal de carreteras mantiene la responsabilidad del diseño, construcción y mantenimiento.

La orientación hacia carreteras de peaje con financiación privada

La última serie de inversiones en carreteras de peaje se ha producido en países en vías de desarrollo, donde el crecimiento económico y de la población, así como el aumento del grado de internacionalización de las economías, han dado lugar a la necesidad de mayores inversiones en carreteras.

México lanzó el que se puede catalogar como el programa más ambicioso para construir más de 5.000 kilómetros de carreteras nuevas entre 1989 y 1994, si bien la mayoría de ellas no ha conseguido alcanzar los niveles de tráfico previstos inicialmente y han tenido que ser reestructuradas con una importante contribución de fondos públicos. La expansión de sistemas de carreteras ya existentes ha tenido más éxito en otros países latinoamericanos, especialmente en Chile, Argentina y Brasil, aunque no obstante las experiencias también son diversas.

Las concesiones públicas y privadas de carreteras de peaje también han sido utilizadas en países como China, Colombia, Ecuador, Hong Kong (China), Hungría, India, Indonesia, Malasia, Perú, Filipinas y Tailandia. Muchos de estos proyectos se analizan en las próximas secciones para ilustrar distintos aspectos de las concesiones de carreteras de peaje.

En términos cuantitativos, una de las publicaciones especializadas en el desarrollo de proyectos de infraestructura ha identificado 121 proyectos en países desarrollados, entre enero de 1985 y octubre de 1998. La inversión media se situó en torno a 750 millones de dólares (la media es bastante elevada debido a una serie de megaproyectos financiados por la Unión Europea).

Una base de datos del Banco Mundial para países en desarrollo recoge 208 proyectos de carreteras en los que existe participación privada, entre los años 1990 y 1997. El tamaño medio del proyecto se sitúa en torno a 190 millones de dólares, si bien existe mucha dispersión entre regiones.

Los proyectos del Este de Europa alcanzan enormes proporciones mientras que los del Sur de Asia tienden a ser los más pequeños. Como se puede observar en la Tabla 5.1, la mayor parte de estos proyectos se localiza en el Este de Asia y Latinoamérica.

La Tabla 5.2 resume la importancia de las carreteras de peaje en una serie de países seleccionados. Pese a que las carreteras de peaje constituyen habitualmente sólo una pequeña proporción del total de la red, éstas tienden a estar localizadas en

Tabla 5.1
Privatizaciones, concesiones y contratos de operación y mantenimiento
de carreteras en países en vías de desarrollo (1990-1997)

	África	Este de Asia	Este de Europa	Latinoamérica	Sur de Asia	Total
Número de proyectos	5	102	2	93	6	208
Valor total (millones dólares)	426	18.567	1.086	18.795	63,5	38.937
Tamaño medio del proyecto (millones dólares)	85,2	182	543	202	10,6	187

Fuente: Base de datos PPI (*Private Participation in Infrastructure*), Banco Mundial.

los corredores más densos y por ello tienen un gran potencial para desempeñar un papel clave dentro de la red de transporte de cada país. En muchos países, las carreteras de peaje suponen un porcentaje elevado del total de la red de autopistas y, por consiguiente, tienen una función importante tanto en áreas urbanas como para el comercio entre ciudades.

Tabla 5.2
Carreteras de peaje y otras en países seleccionados

País	Total red de carreteras (km)	Total red de autopistas (km)	Carreteras de peaje (km)	Carreteras de peaje (% del total)	Carreteras de peaje (% del total autopistas)
Argentina	500.000	10.400	9.800	1,96	94
Brasil	1.980.000	n/d	856	0,04	n/d
Chile	79.800	n/d	3	0,00	n/d
Corea	77.000	1.880	1.880	2,44	100
España	343.200	7.194	2.255	0,66	31
Francia	966.000	14.886	6.305	0,65	42
Hungría	158.600	435	57	0,04	13
Indonesia	260.000	530	530	0,20	100
Italia	314.360	6.444	5.550	1,77	86
Japón	1.144.360	15.079	9.219	0,81	61
Malasia	94.000	1.702	1.127	1,20	66
México	303.262	5.683	5.683	1,87	100
Sudáfrica	525.000	1.440	825	0,16	57

Fuente: Heggie y Vickers (1998); PadeCo (1999).

Experiencias en ‘privatización’

En los diferentes proyectos de carreteras de peaje que se han puesto en funcionamiento en el mundo existe una gran diversidad en cuanto al diseño, las necesidades de inversión, y los aspectos políticos y organizativos⁸. Muchos proyectos de carreteras se negocian de forma muy poco detallada, y son el resultado de acuerdos informales entre un gobierno y una empresa constructora. Por el contrario, otros proyectos son diseñados de forma más ambiciosa, pero pueden resultar en fracasos parciales o totales como consecuencia de implementarse en períodos de tiempo muy cortos.

Un buen proyecto de carretera de peaje requiere de un diseño cuidadoso y una buena planificación. El gobierno debería pagar estudios preliminares que sirvieran como señal del interés del sector público por el proyecto, aumentarían la información disponible para un futuro regulador, y ayudarían a reducir los costes de prestación del servicio de carreteras. Este tipo de estudios pueden incluir aspectos tales como una evaluación del impacto medioambiental, estimación de las necesidades de adquisición de terrenos, así como incluir una previsión del tráfico y de los ingresos potenciales (lo cual es un elemento esencial tanto para el diseño del contrato como de su renegociación) y, finalmente, de los criterios que definen el diseño del proyecto.

El papel del sector público en cuanto al diseño del proyecto puede variar desde una ausencia total de responsabilidad sobre la determinación de los elementos de la carretera hasta alcanzar un grado de intervención exhaustiva, mediante la especificación detallada de todos los aspectos, tales como el trazado, capacidad, localización de accesos, materiales, tipo de pavimento, etc. Un bajo nivel de intervención permite al sector privado aportar potencialmente soluciones innovadoras y adaptar la infraestructura a las necesidades de la demanda. Sin embargo, permitir esta flexibilidad reduce la capacidad de comparar propuestas, debido a que los diferentes concursantes pueden adoptar diferentes criterios para el diseño de un proyecto. Los proyectos que limitan las oportunidades de innovación a las empresas privadas deben ser más explícitos en cuanto al diseño del proyecto y a los criterios de selección.

La experiencia sugiere que existen tres aspectos clave, referentes al diseño y selección de proyectos, que deben ser tenidos en cuenta por los gobiernos en el comienzo del proceso de concesión: si existe (o debe existir por obligación legal) una carretera paralela de acceso libre, la posibilidad de subvenciones cruzadas, y si las concesiones deben adjudicarse para una carretera individual o para un conjunto de carreteras.

8 La información de esta sección se ha extraído de la página Web de carreteras de peaje del Banco Mundial.

Existencia de carreteras paralelas de acceso libre

Pese a que la idea de mantener la competencia entre carreteras alternativas parece en principio positiva, la evidencia sugiere que los niveles de tráfico en la mayoría de los países en vías de desarrollo no permiten la existencia de carreteras alternativas a las vías de peaje. En situaciones con carreteras paralelas, el tráfico que atraen las autopistas de peaje generalmente está muy por debajo de las previsiones que inicialmente se hacen. El programa mexicano de construcción de autopistas sirve como ilustración de los problemas que suponen las carreteras paralelas. En 1985 este programa introdujo un plan de desarrollo de carreteras de peaje limitadas por una serie de condiciones, una de las cuales fue la obligación de la existencia de carreteras alternativas de acceso libre. Las predicciones de tráfico para las carreteras concesionadas indicaban que los camiones constituirían entre el 20 y el 45% del tráfico, mientras que en la práctica sólo se alcanzaron cifras cercanas al 5%. Se desarrolló un mercado negro de facturas de peajes entre algunos camioneros que usaban las carreteras de acceso libre, pero presentaban dichas facturas en sus empresas para obtener una renta extra. El problema se eliminó cuando los operadores de las carreteras acordaron excluir a las empresas de transporte del pago del peaje, si bien esto generó importantes dificultades para la viabilidad financiera de las carreteras.

Esta experiencia muestra cómo la idea de mantener competencia entre carreteras alternativas es difícil de implementar en contextos en los cuales el nivel de tráfico no es suficientemente alto y los grupos de presión de los usuarios tienen poder. El argumento a favor de las carreteras de acceso libre es el de equidad social, para asegurar que las personas de menor nivel de renta puedan tener acceso a la red, pero esto a menudo plantea problemas ya que hace que las carreteras de nueva construcción no reduzcan los problemas de congestión, y puede causar dificultades para la recuperación de costes si los peajes no producen un volumen de ingresos suficiente. En general, el uso de peajes diferenciados por tipo de usuarios, tal como se discute más adelante, puede ser una mejor solución para ayudar a los individuos de bajo nivel de renta y, por tanto, reducir la necesidad de una carretera paralela de acceso libre.

Utilización de los ingresos de concesiones existentes para financiar nuevos proyectos

En algunos casos, se han introducido peajes en carreteras ya existentes para generar ingresos con el fin de financiar la construcción de otras partes de la red. En Francia se originó este sistema mediante el cual las carreteras nuevas, con elevados costes de construcción, se implementan gracias a la ayuda de los beneficios operativos de otras carreteras de peaje ya en funcionamiento (Papon, 1998). En Japón también se ha adoptado este concepto, habiéndose utilizado la recaudación por peajes para finan-

ciar nuevas construcciones desde la mitad de los años sesenta⁹. A partir de 1972 se estableció un sistema de fondo común de los ingresos generados por peaje. Existen varios fondos diferenciados para vías urbanas rápidas y para las redes regionales. Se establece un peaje común en todas las rutas y segmentos de la red, independientemente de los costes de la construcción y de los niveles de tráfico. La razón es que se concibe la red como un conjunto, y las previsiones de tráfico solamente son alcanzables si ésta se encuentra funcionando en su totalidad. La rentabilidad de algunas vías se mejoraría abriendo la conexión a otras rutas. Políticamente, fue más sencillo establecer un peaje común a lo largo de toda la red porque se evita confusión y se gana en transparencia dado que todas las vías proveen esencialmente el mismo servicio. Por otro lado, generar rentabilidad en alguna carretera para financiar nuevas vías o concesiones es algo comúnmente aceptado en aquel país, e igualmente ocurre en otros programas de carreteras de peajes de países asiáticos.

Pese a que estos ejemplos ilustran que los peajes pueden ayudar a generar financiación para nuevas construcciones, desde el punto de vista de un regulador los riesgos comunes de un sistema de subvenciones cruzadas requieren una supervisión minuciosa de la estructura de costes de las diferentes carreteras involucradas, de modo que se garantice que el peaje medio aplicado no resulte ser superior al necesario. Es importante igualmente controlar las transferencias de recursos entre grupos de consumidores, porque quienes están pagando por una carretera ya existente están financiando la construcción de una nueva, la cual en otro caso hubiera estado financiada por todos los contribuyentes, y que proporcionará beneficios para otros usuarios futuros. Esto puede ser parte de un programa de desarrollo regional de un gobierno que necesita ser explícitamente reconocido. Hay que tener en cuenta, no obstante, que las carreteras de peaje se construyen a menudo en corredores de tráfico congestionados de áreas urbanas, debido a que en estas áreas existe una corriente de ingresos que es fácil de predecir. En estos casos, la inversión en la carretera de peaje beneficia a regiones del país con una renta relativamente elevada. Si la construcción de la carretera hace que disminuyan las inversiones en otras regiones más pobres, habría que tener en cuenta los impactos en términos de equidad entre regiones.

Concesiones de carreteras individuales o grupos de carreteras

Para que una carretera genere ingresos suficientes para cubrir los costes de construcción, explotación y financieros, de forma general se estima que debe tener un tráfico

9 Los costes de explotación y mantenimiento y los intereses de los préstamos para la construcción alcanzaron el 57% del total de ingresos de los 6.416 kilómetros de la red nacional de vías rápidas en 1997. Aproximadamente el 50% de las rutas generan ingresos por encima de sus costes de explotación, mantenimiento y cargas financieras (Matoba, 1999).

Capítulo 5

CARRETERAS DE PEAJE

Antonio Estache, Manuel Romero, John Strong

El transporte por carretera ha sido y será en el futuro, durante bastante tiempo, el medio de transporte dominante para el movimiento de personas y mercancías¹. En Latinoamérica más del 80% del transporte doméstico de pasajeros y el 60% de mercancías (el 85% en países como Brasil) se realizan por carretera. En África los porcentajes son aún mayores. En muchas partes del mundo no sólo se trata de un sector importante, sino que presenta también un rápido crecimiento. En Asia, entre 1984 y 1994, la red de carreteras de Indonesia, Corea, Malasia y Pakistán creció en longitud a una tasa anual superior al 5%. En Europa del Este, en países históricamente dominados por el ferrocarril es posible encontrar un rápido crecimiento de la demanda de transporte por carretera. En Rusia, en los primeros diez años posteriores a la desaparición de la Unión Soviética, se espera un aumento del movimiento de mercancías por carretera entre un 10% y un 40%.

1. LOS SERVICIOS DE CARRETERAS DE PEAJE

Debido a que la mayoría de los proyectos de carreteras requieren un largo período de amortización y como muchos de ellos no generan los suficientes ingresos para autofinanciarse mediante peajes, este sector continúa y continuará en el futuro estando en manos del sector público, en contraste con otros modos de transporte². Pero las crisis fiscales y la necesidad de los gobiernos de emplear recursos en otros sectores tales como salud y educación está trayendo cambios en la propiedad y en la expansión y explotación de las redes de carreteras. Los gobiernos de todo el mundo, incluidos los países africanos y asiáticos más pobres, están abriendo el sector de carreteras

1 Parte de la discusión sobre este sector se encuentra en Gómez-Ibáñez (1999), y Heggie y Vickers (1998). Para mayor información sobre carreteras de peaje, puede consultarse la página Web del Banco Mundial: www.worldbank.org/html/jpd/transport/roads/toll_rds.htm.

2 Las decisiones de precios en este sector tienden a estar influenciadas en muchos países por sindicatos y asociaciones de camioneros que tratan de mantener la recuperación del coste tan lenta como sea posible.

a la propiedad privada con el objetivo de reducir costes, mejorar la orientación al usuario y aumentar los ingresos del sector³.

La búsqueda de un aumento de la participación privada se centra en carreteras de alta densidad de tráfico (carreteras con más de 15.000 vehículos al día son susceptibles de ser financiadas mediante peajes), ya sean nacionales o responsabilidad de gobiernos de nivel regional o local. Muchas vías urbanas, a menudo bajo la responsabilidad de administraciones públicas no nacionales, están ahora también experimentando importantes aumentos de demanda. En todo el mundo, desde Argentina a Tailandia, y Australia a Canadá, proyectos de vías urbanas importantes están siendo construidos mediante concesiones financiadas con peajes. Los problemas de financiación que experimentan los gobiernos de muchos de estos países son la principal causa que ha llevado a la concesión al sector privado de la construcción y explotación de estas vías urbanas por un período de tiempo determinado, al final del cual se recupera la propiedad de la infraestructura normalmente sin ningún coste extra. Las carreteras de peaje (tanto públicas como privadas) pueden representar una gran proporción del tráfico por las vías de gran capacidad (por encima del 80% en algunos países). Sin embargo, representan una pequeña proporción (entre el 5% y el 10%) del total de carreteras pavimentadas (con excepciones como en los casos de Argentina, Francia y Corea del Sur, donde llegan hasta un 30%).

Para un adecuado funcionamiento, las carreteras de peaje deben presentar una serie de requisitos que aseguren que la implementación y dirección de este tipo de concesiones por un regulador se lleve a cabo sin dificultades. Este capítulo se centra en las lecciones que pueden extraerse de la experiencia internacional sobre privatización de carreteras de peaje y su regulación. Está orientado más que el resto de capítulos de este libro hacia los mecanismos de financiación mediante los recursos generados por el propio proyecto (*project finance*), para ilustrar la importancia del diseño del contrato de concesión para el regulador. Un correcto diseño del contrato al inicio de un proyecto de carreteras resulta crucial, porque habitualmente la tarea posterior de un regulador de una concesión se limita a supervisar que las partes involucradas cumplan con las obligaciones recogidas en el contrato. Por otra parte, en los casos en se hace necesario modificar un contrato, la renegociación es a menudo una repetición de la negociación del contrato original, con una distribución diferente de la información entre regulador y concesionario. Por ello, es importante para

3 Las diversas fórmulas de cooperación entre los sectores público y privado no tratan sólo de fomentar la entrada de capital privado para financiar las necesidades de inversión en carreteras, sino también a participar en reformas para reducir costes en su explotación y mantenimiento. Este capítulo, no obstante, se centra sólo en las carreteras de peaje. Para más detalles sobre la comercialización del sector y otras formas de participación pública-privada, véanse Heggie y Vickers (1998) y École Nationale des Ponts et Chaussées (1998).

el regulador conocer bien los elementos clave para un diseño adecuado de los contratos de concesión de proyectos de carreteras.

Pese a que existe una demanda para llevar a cabo proyectos de construcción de carreteras de peaje en distintas partes del mundo, los problemas encontrados en la primera generación de concesiones de carreteras en países como México o Tailandia han otorgado a este tipo de proyectos una mala reputación. En muchos de estos proyectos se cometieron graves errores, y resulta obvio que la financiación mediante peaje no es la mejor solución para cualquier tipo de carretera. Existen otros métodos de involucrar al sector privado en la financiación de una carretera sin que ésta deba estar sometida a peajes (*ver* Recuadro 5.1). Muchas de estas alternativas tratan de conseguir una mejora de la eficiencia (es decir, de reducir costes). Pese a la existencia de experiencias negativas, hay muchas formas en las que puede conseguirse con éxito la participación del sector privado en proyectos de autopistas de peaje, y reducir así las necesidades de financiación del sector público. Para ello, es necesario entender bien el contexto en donde las carreteras de peaje son viables, tanto para lograr un buen funcionamiento inicial como una regulación efectiva a largo plazo.

Características económicas relevantes

Cuando se estudia la posibilidad de aumentar la participación privada en el sector de carreteras, la primera dificultad que surge es la gran diversidad que existe en cuanto a los niveles de desarrollo, calidad y resultados del sector en cada país. Este amplio rango de situaciones hace que existan diferentes necesidades de inversiones y de mejoras en la operación de las redes existentes y, por tanto, potencialmente, también existe una multiplicidad de alternativas a la hora de diseñar concesiones para atraer a los inversores privados. Los aspectos económicos más importantes a la hora de diseñar concesiones de autopistas de peaje se resumen en esta sección.

La oferta de servicios de carreteras de calidad es todavía limitada

La demanda insatisfecha de desplazamientos provoca que exista gran crecimiento potencial de este tipo de servicios. Además, la necesidad de mejorar la red viaria en muchos países es por lo menos igual de grande. De hecho, muchas de las colaboraciones entre los sectores público y privado son para ampliaciones y pavimentación de carreteras ya existentes, más que para proyectos nuevos.

Aunque la pavimentación del 100% de las carreteras existentes sea un objetivo poco realista para muchos países, el margen para realizar mejoras sugiere la existencia de un mercado atractivo para operadores privados y empresas constructoras. En países en vías de desarrollo, sólo un 45,5% de las redes principales de carreteras está asfaltado (el porcentaje oscila según los casos desde un mínimo de 2,5% hasta el 100%).

Recuadro 5.1

Contratación externa de la planificación y gestión de carreteras

Los departamentos de carreteras cada vez más contratan a agentes externos para:

- Planificación y gestión de algunas carreteras, que se encargan consultores y contratistas.
- Redes completas de carreteras.
- Pequeños proyectos de infraestructura subvencionados con ayuda externa

Argentina, Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido son países que utilizan el primer modelo. En el Reino Unido el proceso comenzó en 1986, cuando el Departamento de Transportes (DOT) británico decidió dividir la red de autopistas en diferentes secciones, y solicitar ofertas de consultores para hacerse cargo de la responsabilidad del mantenimiento de todas las carreteras y estructuras incluidas en cada sección, con unos estándares de calidad predeterminados. El consultor ganador en cada sección tenía la misión de diseñar un contrato entre el propietario de los activos (DOT) y un contratista quien llevaría a cabo los trabajos bajo las instrucciones del consultor. En una de las secciones más grandes (West Yorkshire, con 330 carriles-kilómetro, 305 puentes, 420 km de desagües, 950 señales de tráfico y 3.400 postes de iluminación) los costes cayeron más del 15%, el consultor contrató a 29 personas de las 34 que empleaba el DOT (en cuando al resto, cuatro fueron jubilados anticipadamente, y una persona cambió de trabajo), y la calidad y flexibilidad del régimen de mantenimiento aumentó.

El segundo modelo implica la contratación externa de la gestión completa de toda la red bajo la supervisión de una agencia estatal. En países industrializados esto se lleva a cabo para aumentar la eficiencia y como parte de una redefinición de las funciones del gobierno. En países en vías de desarrollo se utiliza para asegurar que un órgano competente, que continúa siendo responsable ante las autoridades locales, gestiona pequeñas carreteras locales y urbanas. Este modelo es usado en algunas pequeñas localidades de EE. UU. a nivel de gobiernos de condados, y en el Reino Unido a nivel de distrito (donde se le llama externalización). También está siendo usado en Zambia, tanto por parte de autoridades urbanas como de distritos rurales. Este sistema presenta un gran potencial para pequeñas redes de carreteras.

El tercer modelo es usado de forma generalizada en el África francófona. La Agetip es una agencia encargada de la ejecución de contratos (como una unidad de implementación de proyectos del sector privado), creada para llevar a cabo proyectos de infraestructura financiados con ayuda externa. La agencia generalmente tiene un consejo formado por personas de prestigio (entre las que no se incluyen representantes del gobierno), un director general nombrado por el consejo, así como otros directivos (directores administrativo, financiero y técnico), y personal contratado bajo reglas del sector privado a quienes se les paga un salario de mercado. La agencia se crea como una entidad privada sin ánimo de lucro y no paga impuestos. La agencia desempeña sus funciones en nombre de la autoridad local, que delega ciertas funciones en la agencia. El gobierno local se puede reservar los derechos de seleccionar los proyectos y la agencia: (a) contrata consultores externos para trabajos de ingeniería; y (b) organiza concursos públicos y otorga contratos para supervisión y trabajos, gestiona los contratos, y paga a los contratistas directamente de una cuenta bancaria abierta en su nombre. La agencia está sujeta a una auditoría financiera y de gestión cada dos meses, y a una auditoría técnica anualmente.

Fuente: Heggie y Vickers (1998).

Otra área en donde los operadores privados pueden realizar mejoras es el mantenimiento de carreteras. En Latinoamérica, por ejemplo, en los últimos 15 años la mayoría de los gobiernos ha empleado sólo una cuarta parte de lo que debía haber

gastado en mantenimiento. Esta es la causa de que los nuevos operadores privados se encuentran en numerosas ocasiones con unos costes de reparación mucho más elevados que los previstos, cuando se hacen cargo de la responsabilidad de gestionar carreteras. A menudo, esto es motivo de conflicto entre los reguladores y los concesionarios privados, una vez que la operación privada comienza a desarrollarse. Desde un punto de vista estratégico, la contratación externa de la mejora de la red viaria proporciona una experiencia inicial, y un proceso de aprendizaje para el desarrollo de una futura relación con inversores privados que pueden participar en construcción de nuevas carreteras.

La demanda de autopistas de calidad sigue creciendo

La demanda de los servicios de carreteras va a continuar creciendo, y eso dará lugar a nuevas necesidades de inversiones. En todo el mundo, el parque automovilístico está creciendo cerca de un 3% al año. Dado que el número de vehículos-kilómetro recorridos tiende a crecer más rápido que el parque de vehículos, esto implica que al menos para ciertos segmentos de la red viaria, las perspectivas de crecimiento de la demanda son buenas. La rápida urbanización en los países en vías de desarrollo añade otra dimensión que no puede ser ignorada y que explica la fuerte demanda en las carreteras de acceso a las áreas urbanas en muchos de los países más densamente poblados. El reto en este sector es saber determinar dónde van a estar las mayores necesidades. La demanda aumentará, pero sólo en algunos segmentos de la red, y algunos gobiernos pueden estar tentados a sobrevalorar el negocio potencial de algunas carreteras, basándose en previsiones agregadas de crecimiento del tráfico.

Incluso manteniendo el nivel de los peajes constante, el volumen de tráfico es muy sensible a la renta y al crecimiento económico. No haber tenido en cuenta esto es una de las principales razones por las cuales muchos proyectos de carreteras de peaje han fracasado o han terminado en duras renegociaciones. El índice de motorización y el número de vehículos-km recorridos tiende a aumentar más rápido que el nivel de renta. Esta alta elasticidad de la renta, sobre todo para viajes de ocio, ha convertido las carreteras de peaje en un mercado especialmente sensible a las condiciones macroeconómicas. Para las carreteras usadas para actividades de exportación el tipo de cambio puede afectar de forma importante el comercio, lo que lleva a grandes oscilaciones en la demanda de transporte.

En la última década, muchos proyectos en carreteras de peaje se han basado en estimaciones altamente incorrectas de los niveles de tráfico. En algunas concesiones mexicanas, el volumen de tráfico efectivo alcanzó sólo la quinta parte de la estimación. En Hungría, la autopista M1 atrajo sólo un 50% del volumen de tráfico esperado en su primer año de funcionamiento. La autopista Dulles Greenway, en las afueras de Washington D. C., sólo recibió un tercio de su tráfico diario esperado. Incluso

después de una reducción del peaje en un 40%, la autopista sólo alcanzó dos tercios de los niveles de tráfico estimados inicialmente⁴.

La demanda de seguridad también aumenta

Las inversiones en carreteras deben afrontar cada vez con mayor importancia las necesidades de mejoras en la seguridad. Cada año más de 700.000 personas mueren y más de 10 millones resultan heridas en accidentes de carretera en todo el mundo, lo cual supone a la economía global un coste de 500.000 millones de dólares. Un 70% de estos accidentes ocurre en países en vías de desarrollo, en los cuales las tasas de accidentes tienden a ser 20 o 30 veces mayores que en países desarrollados, y suponen un coste superior al 2% del producto interior bruto para estos países. Éste es un motivo de preocupación para los responsables políticos, y se está convirtiendo cada vez más también en un problema para los operadores privados, ya que en el diseño de contratos de concesión se tiende a incluir requisitos orientados a aumentar notablemente la seguridad de las carreteras. Cuando los gobiernos cambian la regulación sobre seguridad durante el período de vigencia de un contrato de concesión suelen surgir dificultades, ya que unas mayores exigencias de seguridad implican normalmente cambios en las inversiones previstas y, por tanto, en los términos de las condiciones del contrato de concesión inicial.

La demanda de una red domina a la demanda de carreteras específicas

La demanda de un peaje y, por consiguiente, el riesgo de demanda que lleva aparejada una carretera de peaje, a menudo depende del hecho de que las carreteras deben ser construidas dentro de una red integrada. Las reformas del sector a menudo olvidan que las partes de una red de carreteras sometidas a pago por peaje se benefician de la existencia de una red pública a su alrededor. De hecho, el valor de una carretera depende en gran parte de cómo ésta se beneficia de una combinación de carreteras públicas y privadas. De forma más específica, las características de red que existen en este sector hacen que los beneficios derivados de la inversión en un punto del sistema dependan de los flujos de tráfico y las capacidades de otros puntos. Esto implica que los operadores de carreteras tanto públicas como privadas deben tener en cuenta una serie de obligaciones de servicio.

4 La experiencia de la autopista Dulles Greenway indica la existencia de una elasticidad precio de la demanda de -2.3 , lo cual es una sensibilidad muy alta. Este resultado está afectado en parte por la mejora de una vía alternativa paralela. Otras estimaciones sitúan los valores de esta elasticidad entre -1.4 y -2.5 , con una elevada elasticidad-renta en todos los casos.

El mercado de carreteras de peaje es muy sensible a las condiciones financieras globales

Las crisis financieras que han afectado a muchos mercados emergentes durante 1996 y 1999 han tenido un impacto muy importante en la evaluación de proyectos de carreteras de peaje. Los patrocinadores de proyectos y los agentes que aportan financiación han experimentado dificultades debido a problemas macroeconómicos, y la financiación ha sido más costosa y en plazos más cortos, aumentando por ello los riesgos de refinanciación de carreteras. Muchos proyectos de carreteras de peaje a los que se requería generar una rentabilidad del 15% al principio de los noventa han sido revaluados debido a las experiencias del sector y a la mayor incertidumbre macroeconómica. El resultado es que los requisitos de rentabilidad para proyectos de carreteras de peaje se han elevado hasta un 20% o más. Los factores principales son los costes, la intensidad media diaria de tráfico y la disposición a pagar de los usuarios. En general, una carretera debe sobrepasar una media de 10.000 vehículos diarios para que resulte atractiva para el sector privado. Por debajo de este volumen de tráfico, habitualmente es necesaria la existencia de alguna forma de ayuda pública, como subsidios o garantías de tráfico. El efecto de estas condiciones más estrictas para los proyectos de carreteras es que muchas propuestas de concesiones acaban clasificadas como inviables, o al menos se retrasan hasta que se pueda asegurar una mayor demanda en los corredores de tráfico y un entorno financiero más estable.

La viabilidad de un proyecto para obtener financiación viene determinada no sólo por sus niveles de costes y demanda. El tipo de país y sus reglas para el funcionamiento de las concesiones tienen efectos importantes sobre la viabilidad de programas de carreteras de peaje, así como el reparto de riesgos entre los sectores privado y público. Un entorno económico y político estable es esencial para asegurar el éxito de un proyecto. Dado que las carreteras de peaje normalmente se centran en autopistas de gran calidad, estos proyectos dependen de forma importante del nivel de renta y de la actividad económica. Por otro lado, debido a que las carreteras de peaje suelen ser proyectos con un componente importante de imagen política, pueden estar sujetos a influencias en el proceso de selección, construcción y explotación, especialmente intentando retrasar los aumentos en los niveles de tarifas e incluso a evitar el cobro de cualquier tipo de peaje para estas carreteras.

Características económicas específicas de la actividad del sector de carreteras

Las circunstancias de un país van a influir de forma importante en el papel que puede desempeñar el sector privado en el sector de las carreteras. Al mismo tiempo, las características económicas particulares de cada proyecto de carretera deben estar

claras para el establecimiento de una apropiada relación entre el sector público y privado. Estas características están determinadas por una serie de factores, entre los que destacan la función determinada que se persigue con el proyecto, sus características físicas y la demanda potencial existente.

El objetivo de una carretera de peaje

Las características económicas de un proyecto deberían ser el punto de partida para decidir el papel que debe jugar el sector privado. La primera pregunta a plantearse es: ¿Para qué se desea poner en marcha una carretera de peaje? En muchas circunstancias, el objetivo que se persigue cubrir con una carretera de peaje es un objetivo fiscal. Los gobiernos, a menudo, necesitan fuentes de financiación nuevas y estables, y los reguladores deben tener presente que este hecho puede tener una influencia importante en el diseño de la carretera y en el sistema de tarificación, tal y como será discutido más tarde. Las carreteras de peaje pueden ser clasificadas en vías destinadas a eliminar la congestión, vías interurbanas, carreteras destinadas al desarrollo de una zona deprimida, y puentes y túneles. Las características principales de cada una de ellas son las siguientes:

- *Carreteras destinadas a reducir la congestión.* Se trata de carreteras relativamente cortas construidas para aliviar el tráfico de áreas urbanas. La SR-91, por ejemplo, amplía la capacidad de una de las mayores autopistas al sur de California, en Estados Unidos⁵. Este tipo de carreteras, aunque es caro debido a los costes de los terrenos, generalmente tiene un gran potencial de ingresos ya que suele atender corredores con una demanda elevada. No obstante, los elevados costes de construcción hacen que sean necesarios peajes altos si este tipo de carreteras se financia por el sector privado, lo cual obliga a una estricta regulación y la supervisión de las decisiones sobre tarifas. Por otra parte, dado que la congestión puede concentrarse en determinados períodos punta, puede ser adecuado establecer peajes en función de las horas del día o algún otro mecanismo de tarifas variables. El uso de peajes se está convirtiendo en un mecanismo muy útil para la gestión del tráfico en autopistas cada vez más congestionadas, y este cambio se debe a los avances en la tecnología para el cobro de los peajes, que han hecho que se pueda realizar de formas más eficientes y cómodas.
- *Carreteras interurbanas.* Son construidas para mejorar los accesos entre grandes ciudades, aeropuertos, puertos o grandes terminales. Un ejemplo es la autovía

5 La capacidad de una carretera puede ser expresada en términos del número máximo de coches que pueden utilizarla, transformando todos los vehículos a esa unidad (*passenger car unit*, o PCU). Un PCU sería por tanto una medida equivalente al espacio ocupado por un coche, de forma que un autobús que ocupa aproximadamente dos veces el espacio de un coche equivaldría a 2 PCUs, y un camión a 2.5 PCUs.

Norte-Sur en Malasia, que une la frontera tailandesa a través de Kuala Lumpur con Singapur. Estas carreteras tienden a ser caras debido a que generalmente son de gran longitud, gran capacidad, y son construidas para ser usadas por un tráfico pesado de camiones de gran tonelaje. Las decisiones sobre el establecimiento de peajes distintos para cada grupo de usuarios son importantes para estas carreteras.

- *Carreteras de desarrollo.* Unen áreas remotas con centros urbanos o con las principales rutas de transporte. Un ejemplo es el acceso sur a Concepción en Chile, que une una región maderera y de bosques con el puerto de Concepción y la autopista Panamericana. A pesar de que este tipo de carreteras puede servir de estímulo para el crecimiento económico, los niveles de tráfico no suelen ser suficientes en los primeros años para proporcionar la financiación necesaria; por eso estos proyectos son considerados como inversiones especulativas con gran riesgo y que requieren una importante participación pública.
- *Puentes y túneles.* Normalmente son más cortos y con elevados costes por kilómetro en comparación con las carreteras, y en la mayoría de los casos tienen una alta densidad de tráfico. Se construyen para aliviar la congestión y suelen ser proyectos con viabilidad económica sencilla debido a los altos niveles de tráfico. Algunos ejemplos son el puente Río-Niteroi en Brasil y el puente de Dartford en las afueras de Londres.

Los costes de una carretera de peaje

Una vez definido el objetivo de una carretera de peaje, sus costes deben quedar también identificados. Las características físicas de un proyecto son el primer determinante de su coste. Los factores más importantes son si el proyecto es para construcción de una carretera nueva o expansión de una infraestructura ya existente; su longitud, capacidad y el diseño; aspectos geológicos y geográficos; así como los medios usados para el cobro del peaje. El coste por kilómetro de una carretera nueva es más elevado que la expansión o rehabilitación de una vía existente, dado que en este último caso la obra civil es menor.

Por otro lado, los proyectos de carreteras que previamente estaban sometidos al cobro de un peaje permiten usar los ingresos originados por éstos de manera que se disminuyen las necesidades de financiación externa. Como ejemplo, en el proyecto de expansión de la carretera Buga-Tuluá en Colombia, que conecta tres grandes ciudades del país, un tercio de los costes del proyecto son ingresos provenientes de los peajes. El tamaño de la carretera (número de carriles), el grosor del pavimento, las técnicas de construcción y el tipo de terreno en el que se construye también son factores determinantes de los costes de un proyecto. Esto da lugar a que los costes de una carretera pueden presentar una gran variabilidad. El proyecto de la carretera de acceso sur en Chile, en el cual había unas condiciones geográficas favorables y la mayor parte de la obra consistía en trabajos de rehabilitación, tuvo un coste de 0.2

millones de dólares por kilómetro. En comparación, la autopista Guangzhou-Shenzen en China, con seis carriles a lo largo de una región con problemas de inundaciones, supuso un coste de más de 15 millones de dólares por kilómetro. Los puentes y túneles tienden a ser mucho más caros debido a sus requisitos técnicos; el puente de Dartford tuvo un coste de 247 millones de dólares para 2.8 kilómetros, es decir, 88 millones de dólares por kilómetro (Mercer, 1996). El proyecto del puente Colonia para unir Argentina y Uruguay se ha estimado en un coste superior a 22 millones de dólares por kilómetro (más de 800 millones de dólares para el total del proyecto).

Finalmente, es importante tener en cuenta que la capacidad de una carretera presenta un alto grado de indivisibilidad. Por ejemplo, cada carril de una autopista representa una oferta máxima de 2.000 vehículos a la hora, pero a la vez también ésa va a ser la oferta mínima por carril. Si la demanda se sitúa en 3.000 vehículos a la hora, la capacidad acabará siendo diseñada para 4.000 y, por tanto, en el mercado existirá exceso de capacidad. Así, mientras que una empresa de autobuses o trenes puede adaptar el número de vehículos a las fluctuaciones de la demanda, en una carretera la capacidad total siempre es ofertada de forma permanente. Por tanto, si la capacidad está diseñada para períodos punta, durante los períodos valle la vía se encontrará infrautilizada. Esto significa que, dado que la inversión en capacidad en infraestructuras de carretera se realiza para períodos largos, deben utilizarse peajes diseñados de tal forma que sea posible recuperar el coste de la inversión y a la vez evitar que se cargue a los usuarios un precio excesivamente alto.

La demanda de una carretera de peaje

El siguiente elemento económico crucial a tener en cuenta para una carretera de peaje es el nivel de demanda. Las dimensiones a estudiar de la demanda serían el tráfico actual o esperado, las posibles fluctuaciones del número de usuarios durante la vida de la carretera, y la disposición de los usuarios a pagar peajes. Todas estas medidas son clave en el diseño de una carretera de peaje, ya que determinarán si la corriente de ingresos será suficiente para lograr su financiación. Los mercados servidos, el número y calidad de las rutas alternativas, y las conexiones de la carretera con el resto de la red de transporte también determinarán el nivel de demanda.

La predicción del nivel de tráfico es especialmente difícil por dos razones. En primer lugar, los proyectos de carreteras nuevas no pueden utilizar cifras de tráfico existente para sus estimaciones de demanda. Como consecuencia es necesaria la aplicación de otros métodos, como las preferencias declaradas, los cuales pueden resultar menos fiables⁶. Para llevar a cabo estas estimaciones, se debe evaluar el

6 Para una revisión de los métodos de estimación de la demanda, véase Small y Winston (1999), o Trujillo, Quimet y Estache (2000).

potencial de las nuevas carreteras para desviar tráfico de otras vías ya existentes, así como para generar tráfico nuevos. La segunda razón es que en aquellos casos donde los proyectos deben autofinanciarse, el peaje requerido para cubrir costes y asegurar la rentabilidad financiera exigida puede estar muy por encima de los niveles medios de peaje existentes en el país, o incluso puede haber casos de países para los que no existan antecedentes de cobro de peaje por el uso de carreteras. En estas situaciones, la estimación de la sensibilidad del tráfico a los niveles del peaje y la disposición de los usuarios a pagar por carreteras de nueva construcción es complicada.

La disposición a pagar y la capacidad de pago por una carretera

A menudo se olvida que las inversiones en carreteras deben tener en cuenta la necesidad de servir a diferentes grupos de consumidores, incluyendo usuarios de áreas rurales con bajo poder adquisitivo, quienes no pueden permitirse el pago de los peajes que son necesarios para que el operador pueda recuperar la inversión. Esto es importante debido a que la inversión en carreteras es irrecuperable ya que se trata de un coste hundido, que una vez construido no puede ser reconvertido a otros usos o desplazado a otro lugar⁷. Mientras que a los operadores debe ofrecérseles garantías sobre la recuperación de su inversión, en el momento de la privatización los gobiernos deben considerar la capacidad de pago de todos los segmentos de población que sean potenciales usuarios, de modo que se eviten problemas futuros entre usuarios y operadores. Esto es lo que hace que las implicaciones desde el punto de vista político de la introducción de peajes sea diferente para carreteras de nueva construcción y para proyectos de rehabilitación. Dado un período de vida de un proyecto, el nivel de peajes para carreteras nuevas será normalmente mayor que para un proyecto de rehabilitación, debido a que el coste de amortización tiende a ser mayor para un proyecto de nueva construcción.

De forma general, la experiencia en América Latina y el Este de Europa muestra que la hipótesis de que los usuarios están dispuestos a pagar peajes altos a cambio de obtener importantes ahorros de tiempo de viaje y de costes operativos de los vehículos no es tan realista como se supone desde un planteamiento teórico. Esto es un problema importante, ya que los peajes que los usuarios de estas regiones están dispuestos a pagar pueden no ser suficientemente elevados para atraer capital privado (o, equivalentemente, para ofrecer la posibilidad de colocar deuda). Muchos exper-

7 El hecho de que las carreteras presenten costes hundidos en lugar de economías de escala es una distinción importante. Los costes operativos de las autopistas (con la excepción de los costes que supone la utilización de la infraestructura por camiones de alto tonelaje) suelen ser poco sensibles al volumen de tráfico.

tos del sector argumentan que los modelos estándar usados para la predicción de la demanda de una carretera son muy mecánicos y no reconocen de forma adecuada los cambios en la conducta que generan los peajes. Así, por ejemplo, Piron (1999) muestra que para una serie de proyectos de carreteras de peaje en Francia, los modelos de predicción de demanda no tuvieron en cuenta un buen número de factores críticos. Entre éstos se incluyen la importancia relativa de los peajes sobre los presupuestos de los usuarios privados y comerciales, y los cambios en la disposición a pagar de los usuarios en función de la distancia recorrida.

2. TENDENCIAS DE PRIVATIZACIÓN Y REGULACIÓN

La tendencia hacia un uso creciente del modelo de carreteras de peaje es clara. Sus precursores se encuentran en Estados Unidos y Europa. En la primera mitad del siglo XIX, las carreteras privadas de peaje superaban en número a las carreteras públicas en Estados Unidos. Pero durante el final del siglo XIX y principios del XX, el crecimiento del ferrocarril y los problemas de impago de peajes provocaron un declive de las carreteras de peaje privadas. La utilización de carreteras de peaje en Estados Unidos se redujo aún más después de 1956, cuando la Ley de Autopistas Federales estableció un impuesto sobre la gasolina para financiar el sistema de carreteras interestatales y prohibió el establecimiento de peajes en las autopistas nuevas construidas con financiación pública.

A pesar de esta tendencia general, a finales de los ochenta, las restricciones de financiación pública y la demanda de infraestructuras estimuló un nuevo interés en las carreteras de peaje, sobre todo como vías destinadas a reducir la congestión en áreas metropolitanas.

Los países europeos han tenido en las décadas recientes más experiencia con carreteras de peaje, aunque con resultados diversos. La construcción de carreteras financiadas a través de peajes se desarrolló en Europa después de la Segunda Guerra Mundial, debido a un rápido crecimiento y a las restricciones en los presupuestos públicos. En Francia, la financiación mediante peajes en carreteras de propiedad pública se usó en los años cincuenta y principios de los sesenta, mientras que las concesiones de carreteras privadas de peaje se introdujeron al final de los años sesenta y principios de los setenta. Sin embargo, sólo uno de cada cuatro concesionarios privados franceses ha sobrevivido. En España se introdujeron carreteras de peaje privadas para autopistas interurbanas en los años sesenta, y nueve de las doce concesiones iniciales continúan teniendo una participación importante en la red de carreteras españolas. En Italia, más de 20 concesionarios han llevado a cabo la construcción de 5.000 kilómetros de carreteras de peaje. El mayor de los concesionarios italianos, Autostrade, es el operador principal de gran parte de la red de autopistas.

El sistema de peajes también se ha desarrollado en países como Austria, Dinamarca, Grecia, Noruega y Portugal. El sistema noruego es bastante particular, ya que las empresas concesionarias se encargan de recaudar los peajes, mientras que la agencia estatal de carreteras mantiene la responsabilidad del diseño, construcción y mantenimiento.

La orientación hacia carreteras de peaje con financiación privada

La última serie de inversiones en carreteras de peaje se ha producido en países en vías de desarrollo, donde el crecimiento económico y de la población, así como el aumento del grado de internacionalización de las economías, han dado lugar a la necesidad de mayores inversiones en carreteras.

México lanzó el que se puede catalogar como el programa más ambicioso para construir más de 5.000 kilómetros de carreteras nuevas entre 1989 y 1994, si bien la mayoría de ellas no ha conseguido alcanzar los niveles de tráfico previstos inicialmente y han tenido que ser reestructuradas con una importante contribución de fondos públicos. La expansión de sistemas de carreteras ya existentes ha tenido más éxito en otros países latinoamericanos, especialmente en Chile, Argentina y Brasil, aunque no obstante las experiencias también son diversas.

Las concesiones públicas y privadas de carreteras de peaje también han sido utilizadas en países como China, Colombia, Ecuador, Hong Kong (China), Hungría, India, Indonesia, Malasia, Perú, Filipinas y Tailandia. Muchos de estos proyectos se analizan en las próximas secciones para ilustrar distintos aspectos de las concesiones de carreteras de peaje.

En términos cuantitativos, una de las publicaciones especializadas en el desarrollo de proyectos de infraestructura ha identificado 121 proyectos en países desarrollados, entre enero de 1985 y octubre de 1998. La inversión media se situó en torno a 750 millones de dólares (la media es bastante elevada debido a una serie de megaproyectos financiados por la Unión Europea).

Una base de datos del Banco Mundial para países en desarrollo recoge 208 proyectos de carreteras en los que existe participación privada, entre los años 1990 y 1997. El tamaño medio del proyecto se sitúa en torno a 190 millones de dólares, si bien existe mucha dispersión entre regiones.

Los proyectos del Este de Europa alcanzan enormes proporciones mientras que los del Sur de Asia tienden a ser los más pequeños. Como se puede observar en la Tabla 5.1, la mayor parte de estos proyectos se localiza en el Este de Asia y Latinoamérica.

La Tabla 5.2 resume la importancia de las carreteras de peaje en una serie de países seleccionados. Pese a que las carreteras de peaje constituyen habitualmente sólo una pequeña proporción del total de la red, éstas tienden a estar localizadas en

Tabla 5.1
Privatizaciones, concesiones y contratos de operación y mantenimiento
de carreteras en países en vías de desarrollo (1990-1997)

	África	Este de Asia	Este de Europa	Latinoamérica	Sur de Asia	Total
Número de proyectos	5	102	2	93	6	208
Valor total (millones dólares)	426	18.567	1.086	18.795	63,5	38.937
Tamaño medio del proyecto (millones dólares)	85,2	182	543	202	10,6	187

Fuente: Base de datos PPI (*Private Participation in Infrastructure*), Banco Mundial.

los corredores más densos y por ello tienen un gran potencial para desempeñar un papel clave dentro de la red de transporte de cada país. En muchos países, las carreteras de peaje suponen un porcentaje elevado del total de la red de autopistas y, por consiguiente, tienen una función importante tanto en áreas urbanas como para el comercio entre ciudades.

Tabla 5.2
Carreteras de peaje y otras en países seleccionados

País	Total red de carreteras (km)	Total red de autopistas (km)	Carreteras de peaje (km)	Carreteras de peaje (% del total)	Carreteras de peaje (% del total autopistas)
Argentina	500.000	10.400	9.800	1,96	94
Brasil	1.980.000	n/d	856	0,04	n/d
Chile	79.800	n/d	3	0,00	n/d
Corea	77.000	1.880	1.880	2,44	100
España	343.200	7.194	2.255	0,66	31
Francia	966.000	14.886	6.305	0,65	42
Hungría	158.600	435	57	0,04	13
Indonesia	260.000	530	530	0,20	100
Italia	314.360	6.444	5.550	1,77	86
Japón	1.144.360	15.079	9.219	0,81	61
Malasia	94.000	1.702	1.127	1,20	66
México	303.262	5.683	5.683	1,87	100
Sudáfrica	525.000	1.440	825	0,16	57

Fuente: Heggie y Vickers (1998); PadeCo (1999).

Experiencias en ‘privatización’

En los diferentes proyectos de carreteras de peaje que se han puesto en funcionamiento en el mundo existe una gran diversidad en cuanto al diseño, las necesidades de inversión, y los aspectos políticos y organizativos⁸. Muchos proyectos de carreteras se negocian de forma muy poco detallada, y son el resultado de acuerdos informales entre un gobierno y una empresa constructora. Por el contrario, otros proyectos son diseñados de forma más ambiciosa, pero pueden resultar en fracasos parciales o totales como consecuencia de implementarse en períodos de tiempo muy cortos.

Un buen proyecto de carretera de peaje requiere de un diseño cuidadoso y una buena planificación. El gobierno debería pagar estudios preliminares que sirvieran como señal del interés del sector público por el proyecto, aumentarían la información disponible para un futuro regulador, y ayudarían a reducir los costes de prestación del servicio de carreteras. Este tipo de estudios pueden incluir aspectos tales como una evaluación del impacto medioambiental, estimación de las necesidades de adquisición de terrenos, así como incluir una previsión del tráfico y de los ingresos potenciales (lo cual es un elemento esencial tanto para el diseño del contrato como de su renegociación) y, finalmente, de los criterios que definen el diseño del proyecto.

El papel del sector público en cuanto al diseño del proyecto puede variar desde una ausencia total de responsabilidad sobre la determinación de los elementos de la carretera hasta alcanzar un grado de intervención exhaustiva, mediante la especificación detallada de todos los aspectos, tales como el trazado, capacidad, localización de accesos, materiales, tipo de pavimento, etc. Un bajo nivel de intervención permite al sector privado aportar potencialmente soluciones innovadoras y adaptar la infraestructura a las necesidades de la demanda. Sin embargo, permitir esta flexibilidad reduce la capacidad de comparar propuestas, debido a que los diferentes concursantes pueden adoptar diferentes criterios para el diseño de un proyecto. Los proyectos que limitan las oportunidades de innovación a las empresas privadas deben ser más explícitos en cuanto al diseño del proyecto y a los criterios de selección.

La experiencia sugiere que existen tres aspectos clave, referentes al diseño y selección de proyectos, que deben ser tenidos en cuenta por los gobiernos en el comienzo del proceso de concesión: si existe (o debe existir por obligación legal) una carretera paralela de acceso libre, la posibilidad de subvenciones cruzadas, y si las concesiones deben adjudicarse para una carretera individual o para un conjunto de carreteras.

8 La información de esta sección se ha extraído de la página Web de carreteras de peaje del Banco Mundial.

Existencia de carreteras paralelas de acceso libre

Pese a que la idea de mantener la competencia entre carreteras alternativas parece en principio positiva, la evidencia sugiere que los niveles de tráfico en la mayoría de los países en vías de desarrollo no permiten la existencia de carreteras alternativas a las vías de peaje. En situaciones con carreteras paralelas, el tráfico que atraen las autopistas de peaje generalmente está muy por debajo de las previsiones que inicialmente se hacen. El programa mexicano de construcción de autopistas sirve como ilustración de los problemas que suponen las carreteras paralelas. En 1985 este programa introdujo un plan de desarrollo de carreteras de peaje limitadas por una serie de condiciones, una de las cuales fue la obligación de la existencia de carreteras alternativas de acceso libre. Las predicciones de tráfico para las carreteras concesionadas indicaban que los camiones constituirían entre el 20 y el 45% del tráfico, mientras que en la práctica sólo se alcanzaron cifras cercanas al 5%. Se desarrolló un mercado negro de facturas de peajes entre algunos camioneros que usaban las carreteras de acceso libre, pero presentaban dichas facturas en sus empresas para obtener una renta extra. El problema se eliminó cuando los operadores de las carreteras acordaron excluir a las empresas de transporte del pago del peaje, si bien esto generó importantes dificultades para la viabilidad financiera de las carreteras.

Esta experiencia muestra cómo la idea de mantener competencia entre carreteras alternativas es difícil de implementar en contextos en los cuales el nivel de tráfico no es suficientemente alto y los grupos de presión de los usuarios tienen poder. El argumento a favor de las carreteras de acceso libre es el de equidad social, para asegurar que las personas de menor nivel de renta puedan tener acceso a la red, pero esto a menudo plantea problemas ya que hace que las carreteras de nueva construcción no reduzcan los problemas de congestión, y puede causar dificultades para la recuperación de costes si los peajes no producen un volumen de ingresos suficiente. En general, el uso de peajes diferenciados por tipo de usuarios, tal como se discute más adelante, puede ser una mejor solución para ayudar a los individuos de bajo nivel de renta y, por tanto, reducir la necesidad de una carretera paralela de acceso libre.

Utilización de los ingresos de concesiones existentes para financiar nuevos proyectos

En algunos casos, se han introducido peajes en carreteras ya existentes para generar ingresos con el fin de financiar la construcción de otras partes de la red. En Francia se originó este sistema mediante el cual las carreteras nuevas, con elevados costes de construcción, se implementan gracias a la ayuda de los beneficios operativos de otras carreteras de peaje ya en funcionamiento (Papon, 1998). En Japón también se ha adoptado este concepto, habiéndose utilizado la recaudación por peajes para finan-

ciar nuevas construcciones desde la mitad de los años sesenta⁹. A partir de 1972 se estableció un sistema de fondo común de los ingresos generados por peaje. Existen varios fondos diferenciados para vías urbanas rápidas y para las redes regionales. Se establece un peaje común en todas las rutas y segmentos de la red, independientemente de los costes de la construcción y de los niveles de tráfico. La razón es que se concibe la red como un conjunto, y las previsiones de tráfico solamente son alcanzables si ésta se encuentra funcionando en su totalidad. La rentabilidad de algunas vías se mejoraría abriendo la conexión a otras rutas. Políticamente, fue más sencillo establecer un peaje común a lo largo de toda la red porque se evita confusión y se gana en transparencia dado que todas las vías proveen esencialmente el mismo servicio. Por otro lado, generar rentabilidad en alguna carretera para financiar nuevas vías o concesiones es algo comúnmente aceptado en aquel país, e igualmente ocurre en otros programas de carreteras de peajes de países asiáticos.

Pese a que estos ejemplos ilustran que los peajes pueden ayudar a generar financiación para nuevas construcciones, desde el punto de vista de un regulador los riesgos comunes de un sistema de subvenciones cruzadas requieren una supervisión minuciosa de la estructura de costes de las diferentes carreteras involucradas, de modo que se garantice que el peaje medio aplicado no resulte ser superior al necesario. Es importante igualmente controlar las transferencias de recursos entre grupos de consumidores, porque quienes están pagando por una carretera ya existente están financiando la construcción de una nueva, la cual en otro caso hubiera estado financiada por todos los contribuyentes, y que proporcionará beneficios para otros usuarios futuros. Esto puede ser parte de un programa de desarrollo regional de un gobierno que necesita ser explícitamente reconocido. Hay que tener en cuenta, no obstante, que las carreteras de peaje se construyen a menudo en corredores de tráfico congestionados de áreas urbanas, debido a que en estas áreas existe una corriente de ingresos que es fácil de predecir. En estos casos, la inversión en la carretera de peaje beneficia a regiones del país con una renta relativamente elevada. Si la construcción de la carretera hace que disminuyan las inversiones en otras regiones más pobres, habría que tener en cuenta los impactos en términos de equidad entre regiones.

Concesiones de carreteras individuales o grupos de carreteras

Para que una carretera genere ingresos suficientes para cubrir los costes de construcción, explotación y financieros, de forma general se estima que debe tener un tráfico

9 Los costes de explotación y mantenimiento y los intereses de los préstamos para la construcción alcanzaron el 57% del total de ingresos de los 6.416 kilómetros de la red nacional de vías rápidas en 1997. Aproximadamente el 50% de las rutas generan ingresos por encima de sus costes de explotación, mantenimiento y cargas financieras (Matoba, 1999).

mínimo entre 10.000 y 15.000 vehículos diarios. En muchos países, estas cifras sólo se alcanzan en muy pocos corredores. Para otras carreteras que desempeñen una función importante dentro del sistema de transporte del país, es posible unir las en una sola concesión junto con otro conjunto de vías. La concesión conjunta de un grupo de carreteras permite aumentar su viabilidad financiera, al reducirse la volatilidad de la corriente de ingresos global de todas las carreteras. En algunos casos, esto puede implicar la cesión al concesionario privado de una carretera de peaje ya existente, o de una gran vía no sujeta a peaje que requiera obras de mejora o ampliación de su capacidad, conjuntamente con una red secundaria que sirve para atraer tráfico a la vía principal. Si esta red de conexión está correctamente diseñada, puede ayudar a mejorar la viabilidad financiera de la carretera de peaje principal.

Formas de organización

Existen diferentes alternativas para organizar una concesión de carreteras de peaje. La Tabla 5.3 presenta un resumen de las opciones disponibles para introducir participación privada en la provisión de carreteras, desde contratos que únicamente se refieren al mantenimiento, hasta la opción más compleja que consiste en contratos de concesión para la construcción y operación de una carretera de peaje, incluyendo la gestión integral de corredores, hasta que ésta se transfiere al sector público al finalizar el plazo de concesión (contratos tipo BOT, *Build-Operate-Transfer*). Cada opción se describe en términos del grado de intervención pública y privada, así como otros factores tales como la duración típica, el tamaño del proyecto, etc. Las principales responsabilidades para el desarrollo de una carretera de peaje incluyen el diseño, el mantenimiento, la recaudación del peaje, la financiación y el tipo de propiedad. En la práctica, no obstante, raramente se sigue una única estrategia de las opciones aquí expuestas, y se acaba utilizando una combinación de diferentes tipos de contratos (como se ilustra en la experiencia de reestructuración del sector en Argentina, que se discute en el Recuadro 5.2).

El modelo BOT es el más extendido en las concesiones de carreteras. Este esquema puede definirse de forma amplia, de forma que se incluyan algunas variaciones como el modelo construir/mantener en propiedad/operar/transferir (BOOT, *Build-Own-Operate-Transfer*); construir/alquilar/transferir (BLT, *Build-Lease-Transfer*); o rehabilitar/operar/transferir (ROT, *Rehabilitate-Operate-Transfer*); y otros acuerdos similares que son usados para desarrollar nuevas infraestructuras y rehabilitar carreteras ya existentes. Bajo el modelo genérico BOT, un consorcio privado recibe una concesión para financiar, construir, controlar y operar una infraestructura por un tiempo limitado, después del cual la infraestructura es transferida de nuevo al gobierno. Lo que hace al sector de las carreteras especial en este contexto es que, en la mayoría de los países, el consorcio incluye una gran empresa constructora extranjera

Recuadro 5.2

Aumento de la participación privada en carreteras: la experiencia argentina

La estrategia general de privatización fue separar aquellas carreteras que eran financieramente viables del resto de la red y otorgar concesiones de tipo BOT sobre las mismas, a través de un sistema de concurso público. La mayoría del tráfico en Argentina se concentra en los alrededores de los mayores núcleos urbanos, como Buenos Aires y Rosario y, en menor medida, Córdoba. El programa nacional de concesiones por el momento se ha centrado en las autopistas y otras carreteras de gran capacidad que sirven a estas ciudades, junto con otras vías interurbanas y vías de acceso a las ciudades más grandes. En total, el programa comprende unos 9.500 kilómetros de los 38.000 kilómetros de carreteras nacionales existentes. El programa de concesión se complementó con la subasta de contratos de gestión (generalmente por períodos de cinco años), destinados a la rehabilitación y mantenimiento, que actualmente abarcan unos 12.000 kilómetros de las carreteras nacionales, divididos en 400 secciones y agrupados en 61 contratos. Existe también una serie de contratos de concesión de vías no sujetas a peaje, sobre unos 1.900 kilómetros (seis corredores), que permiten al gobierno utilizar financiación privada para los gastos de la rehabilitación inicial a cambio del compromiso de realizar futuros subsidios mensuales durante los diez años de la concesión. Un programa más reciente denominado 'kilómetro/mes' incluye contratos para la provisión de mantenimiento y servicios básicos para 4.100 kilómetros de las carreteras menos usadas. De forma global, alrededor de un 70% de la red nacional de carreteras es operada *de facto* por el sector privado.

y/o una empresa local, que están principalmente interesadas en el uso a corto plazo de sus activos (básicamente maquinaria) y de su experiencia. Esto suele tener influencia en la forma en que los contratos son diseñados y también en los plazos en los que las inversiones deben ser llevadas a cabo. Los gobiernos deberían cuidar que las inversiones estén orientadas por la demanda en lugar de por los intereses de corto plazo de un consorcio de empresas, que persiguen obtener los beneficios derivados de la construcción de infraestructuras, como ha sido el caso de muchos proyectos de carreteras de peaje.

Normalmente el consorcio asume la responsabilidad completa sobre la construcción del proyecto, obtención de la financiación necesaria, mantenimiento de la carretera y la recaudación de los peajes, mientras que el sector público mantiene la propiedad legal de la infraestructura y la supervisión del contrato. En la mayoría de los proyectos, la responsabilidad del diseño del proyecto es compartida, de forma que el sector público se hace cargo de identificar el corredor de transporte y realiza un diseño preliminar, dejando los detalles específicos del trazado y otras características técnicas al sector privado, condicionados a la aprobación del gobierno. En la práctica, el gobierno termina asumiendo parte del riesgo de demanda mediante el pago de subsidios. Las concesiones típicas con una estructura BOT tienen una duración de 20 a 30 años, mientras que las concesiones de mantenimiento tienden a ser de menor duración, normalmente de 5 a 15 años. La diferencia entre ambas se debe a las necesidades de financiación necesaria para cada caso. La duración de la concesión puede ser

Tabla 5.3
Características de opciones de organización de carreteras de peaje

Características	Contrato de mantenimiento	Construcción	Operación y mantenimiento	ROT	BOT	Gestión de un corredor
Obligaciones del concesionario	Mantenimiento	Diseño y construcción	Mantenimiento y explotación	Financiación, rehabilitación, mantenimiento y operación	Financiación diseño, construcción mantenimiento y explotación	Financiación diseño, construcción, mantenimiento y explotación. Desarrollar corredor/red
Ejemplos	Nueva Zelanda (New South Wales), Chile, Brasil	Estados Unidos, Hong Kong (China)	Argentina, Hong Kong (China)	Argentina, Colombia	Malasia, Filipinas, Tailandia, Argentina, México	UK (Derro) Colombia, Brasil
Recuperación directa de costes con ingresos de peajes de los usuarios	No Pago del gobierno al operador	No Pago fijo del gobierno al operador	Reparto de ingresos entre operador y gobierno	El operador puede pagar al gobierno o viceversa	Suele necesitarse inversión del gobierno Necesidad de subsidios ex post es común	Suele necesitarse aportación de otras carreteras y otras inversiones
Nivel de inversión privada	Muy baja	Considerable para muy corto plazo	Baja	Media	Alta	Media/Alta
Riesgo del sector privado	Mantenimiento	Diseño, construcción	Tráfico y nivel de ingresos, político, financiero	Rehabilitación, tráfico y nivel de ingresos, político, financiero	Diseño, construcción, tráfico y nivel de ingresos, político, financiero	Diseño, construcción, tráfico y nivel de ingresos, político, financiero
Riesgo del sector público (riesgos de adquisición de terrenos y relocalización siempre son asumidos)	Diseño, construcción, tráfico y nivel de ingresos	Planificación, tráfico y nivel de ingresos	Ingresos, macroeconómico, regulación	Fuerza mayor, regulación	Planificación, macroeconómico, regulación	Planificación, fuerza mayor, macroeconómico, regulación
Tamaño habitual del contrato (dólares)	Pequeño	Mediano/Grande 50-800 mill.	Pequeño/Mediano	Mediano/Grande	Muy grande 100-1.000 millones	Mediano/Grande 90-300 millones
Tamaño mínimo requerido del concesionario	Pequeño/empresa constructora local	Pequeño/empresa constructora local	Constructora con experiencia en gestión	Gran constructora con experiencia en gestión	Consortio incluyendo una gran constructora	Consortio generalmente incluyendo una gran constructora
Duración típica	2-10 años	Período de construcción fijo	2-10 años	10-20 años	30 años	30 años

Nota: Para más detalles y algunas diferencias, véase ADB (1999).

Fuente: Elaboración propia.

fijada de antemano por el gobierno o, en otros casos, ser parte del criterio de selección para otorgar el contrato de concesión.

De forma general, las concesiones BOT tienen una mayor probabilidad de éxito si se cumple una serie de condiciones:

- Proyectos que minimizan el coste en corredores ya existentes de alta densidad de tráfico. Ejemplos: proyectos a los que les faltan algunas conexiones, tales como puentes sobre ríos, ya que minimizan los costes de los terrenos; proyectos interurbanos con bajos costes de implementación; y proyectos en áreas urbanas a nivel de superficie o elevados, debido a que tienen costes de construcción bajos.
- Proyectos en países donde existe una tradición de pago de peajes públicos, o donde la disposición a pagar de los usuarios ha sido medida de forma fiable.
- Proyectos donde el peaje está globalmente fijado en un nivel cercano al de maximización de los ingresos, y a la vez se aplican fórmulas escalonadas para la determinación de las tarifas específicas.
- Proyectos que tienen un flujo de ingresos del cual pueden obtener recursos desde el inicio de la concesión, incluso en algunos casos durante el propio período de construcción.

Opciones de asignación de riesgos

La elección entre las posibles opciones de participación privada que se recogen en la Tabla 5.3 depende de las necesidades particulares de cada país y de la naturaleza del reparto de los riesgos entre los sectores público y privado. La asignación del riesgo es un proceso complejo y difícil, y de cara a sus aspectos prácticos, es el resultado de un proceso de negociación (para un análisis más detallado, véase Irwin *et al.*, 1997). Lamentablemente, las negociaciones iniciales rara vez involucran a los futuros reguladores, a pesar de que los resultados que se derivan resultan cruciales para las futuras decisiones de regulación. Ésta es la razón por la cual una de las primeras tareas que un nuevo regulador debe acometer en su trabajo es la de entender la distribución de los diferentes riesgos que cada parte tiene asignados a través del contrato, debido a que en muchas renegociaciones o disputas de regulación, la responsabilidad estará basada en la asignación especificada en el contrato.

La regla general para el reparto de riesgos es que los proyectos de infraestructura de carreteras funcionan mejor cuando las responsabilidades y riesgos están asignados a la parte que mejor puede asumirlos. El sector privado generalmente es mejor en la gestión del riesgo comercial y en responsabilidades asociadas a la construcción, explotación y financiación. En cambio, las carreteras también dependen de la participación pública en aspectos tales como la adquisición de los derechos de paso, los riesgos políticos y, en algunos casos, los riesgos de tráfico e ingresos. Los proyectos con más éxito han estado caracterizados por un adecuado reparto de los riesgos entre

los sectores público y privado. Los proyectos financiados con fondos privados funcionan mejor cuando empresas con experiencia y bien capitalizadas tienen influencia sobre el diseño y confianza en la política de peajes para aceptar la construcción y cierto grado de riesgo de tráfico, mientras que el gobierno asume el riesgo que es capaz de controlar y puede aportar soporte financiero o garantías si los niveles de tráfico en los primeros años resultan ser insuficiente.

En la práctica, esta teoría de asignación óptima del riesgo a menudo no se aplica. En parte, esto es debido a que los niveles y tipos de riesgos tiende a cambiar. La crisis asiática de 1988 elevó de forma global el riesgo en todo el mundo, de forma que aumentó el coste de capital hasta niveles no soportables para muchos inversores potenciales. Por otro lado, los gobiernos pueden entrar en un ciclo de 'miedo al fracaso/perspectivas de beneficios para las empresas', de forma que ante el temor de posibles fallos en los programas de concesiones se ofrecen cada vez mejores condiciones para el ingreso de empresas privadas. Los concesionarios potenciales que acuden a los concursos para obtener contratos son atraídos por las buenas condiciones, y pueden acabar haciendo ofertas no realistas para conseguir los contratos. El resultado de este proceso es que el gobierno finalmente puede que no sea capaz de afrontar los compromisos asumidos para que el programa funcione, y que el sector privado acabe tratando de privatizar las ganancias de los proyectos pero socializando los riesgos.

Los principales riesgos que existen en los proyectos de carreteras de peaje son: actividades de preconstrucción, construcción, tráfico e ingresos, tipos de cambio, fuerza mayor, responsabilidad civil, riesgos políticos, riesgos financieros, y riesgo regulatorio. Los responsables del diseño de un proceso de privatización deben tratar estos riesgos de una manera satisfactoria antes de que los inversores y prestamistas se comprometan a aportar financiación. Los riesgos estándar que se identifican en los contratos son los de preconstrucción, construcción, tráfico e ingresos, financieros, regulatorio y políticos. En muchos casos, los contratos también tratan los riesgos de fuerza mayor y responsabilidades legales, ya que en la práctica se ha demostrado que éstas son causas importantes de los sobrecostes que se dan en este sector.

Riesgos de preconstrucción

Muchos proyectos han estado sometidos a retrasos debido a las dificultades de adquisición de los derechos de paso y compensación medioambiental que habían sido subestimados tanto por el gobierno como por los operadores. El efecto más relevante es un aumento de coste durante el desarrollo del proyecto. En general, el sector público acaba asumiendo la mayor parte de estos riesgos, ya que la adquisición de los derechos de paso mediante las correspondientes indemnizaciones la suelen realizar de forma más sencilla los gobiernos, que aportando este elemento al proyecto. En relación con este punto, suelen surgir problemas cuando el sector público no realiza

directamente la construcción de la carretera. Si ésta se realiza por una empresa privada, es fundamental la determinación precisa de las responsabilidades y, en particular, la fijación de las fases del proyecto y las tareas de cada una de las partes en el desarrollo del proyecto.

En muchas situaciones, los reguladores acaban teniendo que tomar decisiones o solucionar conflictos derivados de este tipo de riesgo, como se ilustra en la siguiente experiencia. Una nueva fase de la autopista de peaje *Don Muang Tollway* en Bangkok (Tailandia), conectará el aeropuerto con otra carretera de peaje. En 1989, el Departamento de Carreteras otorgó a la empresa *Don Muang Tollway Public Company Ltd.* (liderada por una empresa alemana) una concesión de 25 años para construir los 15.4 kilómetros de una fase inicial del proyecto, por un importe de 407 millones de dólares. Una cláusula del contrato de concesión especificaba que el gobierno eliminaría conexiones de una carretera paralela que competía con ésta, y construiría nuevas conexiones para facilitar la movilidad radial. Sin embargo, el gobierno se demoró más de dos años en cumplir este compromiso y, por otro lado, no autorizó aumentos en el peaje hasta que se finalizaron dichas nuevas conexiones. Como resultado, los ingresos resultaron un 30% menores que los esperados durante ese período. El concesionario terminó cerca de la quiebra, lo que obligó al gobierno a proveer una importante compensación –a cambio de la cual recibió una participación del 40% en la compañía– que permitió refinanciar los créditos (ADB, 1999). Una forma de reducir los costes de transacción hubiese sido establecer un compromiso contractual firme por parte del gobierno para asumir ese riesgo y, posiblemente, haber creado un fondo de garantía para señalar la credibilidad de ese compromiso, de la misma manera que los gobiernos requieren de los concesionarios el establecimiento de fondos de garantía para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones contractuales. El principio general es el mismo: las decisiones dirigidas por reglas claras y creíbles son siempre más fáciles de llevar a cabo por el regulador.

Riesgos de construcción

Una causa habitual que produce elevaciones imprevistas de los costes de un proyecto son cambios en el diseño y condiciones meteorológicas inesperadas durante la fase de construcción. Por ejemplo, en el intervalo de tiempo que transcurre desde que un contrato de concesión se firma hasta que el concesionario asume la obra puede producirse un huracán que hace aumentar significativamente los costes de construcción. ¿Quién debería pagar las consecuencias del huracán? Normalmente, es el sector privado quien asume las responsabilidades de este tipo de riesgos y puede tratar de cubrirse de algunos de ellos mediante seguros. No obstante, el sector público también puede asumir la responsabilidad de ciertos riesgos bajo su control, tales como la terminación de infraestructuras complementarias (como vías de conexión o inter-

cambio), o permitir aumentos de costes de la empresa privada encargada de la construcción si éstos se deben a cambios importantes en el diseño. También es una práctica común que los gobiernos compartan algunos costes en proyectos en los que exista un elevado grado de incertidumbre *a priori* sobre los costes de construcción, como puede ser el caso de una carretera de peaje que atravesase una zona de montaña.

En la mayoría de los casos suelen utilizarse contratos de construcción con un precio fijo, estableciendo condiciones para casos excepcionales. Por ejemplo, en Brasil, en los contratos se ha introducido una cláusula para garantizar el equilibrio financiero que autoriza la renegociación de los términos de los contratos si se realizan cambios importantes en el diseño del proyecto. En casos en que los costes reales de construcción son mucho mayores que los estimados se puede considerar llevar a cabo una renegociación del contrato, siempre y cuando los promotores e inversores privados del proyecto estén dispuestos a aportar financiación adicional. Esto fue lo que ocurrió en el proyecto chino Guangzhou-Shenzen, donde se llevó a cabo una inversión adicional en capital de 700 millones de dólares a cambio de un aumento en la participación de los beneficios en los primeros 10 años de operación.

Es importante señalar que el uso de un precio fijo para la construcción es consistente con la idea de facilitar el trabajo a los reguladores, pero también ilustra los costes y riesgos de aceptar propuestas con excesiva facilidad sin un análisis riguroso. Habitualmente, en muchos países las unidades encargadas de las concesiones se forman con personal proveniente de los departamentos de carreteras públicas, y este personal ha mantenido previamente contactos con las compañías constructoras locales para contratar labores de construcción y mantenimiento de las carreteras públicas, si bien las reglas para otorgar este tipo de contratos no son tan competitivas como para las de un gran proyecto de carreteras de peaje. Como consecuencia de ello, los precios fijados en los contratos de construcción para las carreteras públicas en muchos casos no están cercanos a la mejor práctica posible. El riesgo está entonces en que los precios unitarios de construcción que se empleen para contratos de concesión estén basados en niveles de referencia no reales (en el mejor de los casos), o que reflejen algún tipo de acuerdos colusivos entre la unidad de concesiones y los concesionarios (en el peor escenario). En otras palabras, los reguladores no deben considerar como válidos los precios unitarios de referencia que las compañías propongan si se tiene la opción de revisarlos.

Riesgos de tráfico y de ingresos

La incertidumbre de la demanda continúa siendo uno de los problemas principales de las concesiones de carreteras de peaje desde la primera etapa del diseño del proyecto, y puede convertirse en una de las principales causas de dificultades durante la vida de una concesión. Tanto el nivel de tráfico como el de peaje pueden no ser suficien-

tes para cubrir todos los costes, incluyendo el coste de construcción, explotación y mantenimiento. Como regla aproximada se puede considerar que para cubrir los costes de operación y de capital es necesario un nivel de tráfico entre 10.000 y 15.000 vehículos por día (vpd). Únicamente para cubrir los costes de operación se necesita una intensidad media diaria superior a 3.500 vpd, y para recuperar los costes de recaudación de los peajes la carretera debe recibir al menos 1.500 vpd (Fayard, 1993). La distribución de riesgos de tráfico e ingresos puede oscilar desde una situación donde el sector privado asume todo el riesgo a otros casos donde es el gobierno quien aporta garantías de tráfico y de ingresos. Los aspectos de política que conlleva la gestión de estos riesgos se discuten en mayor detalle más adelante en este capítulo, y varían de forma importante dependiendo del momento y de la localización de cada proyecto.

Una de las principales tareas del regulador en relación con el riesgo de tráfico es asegurarse de que se dispone de los estudios de demanda que se realicen de cara a la preparación del proyecto de establecimiento de peajes en la red de carreteras. Tal como se mencionaba con anterioridad, la predicción de la demanda es un aspecto complejo que a menudo se subestima por parte de los equipos de privatización. El exceso de optimismo en las previsiones suele ser frecuente en los responsables de realizar las privatizaciones, quienes centran sus esfuerzos en convencer al sector privado del valor de las inversiones y tratan con potenciales operadores privados que están generalmente dispuestos a llegar a acuerdos con el convencimiento de que cualquier contrato se puede renegociar una vez que se ha conseguido entrar en el negocio. Para alcanzar una cierta credibilidad, los estudios deben combinar adecuadamente, incluso mejor que en cualquier otro estudio de transporte, el análisis de la disposición a pagar por una carretera de peaje con un estudio de la capacidad de pago, con el objetivo de evaluar correctamente los riesgos de tráfico e ingresos. En muchas renegociaciones de proyectos de carreteras de peaje, la principal preocupación del regulador consiste en evitar que usuarios que no están dispuestos o no tienen capacidad de pagar un peaje decidan no utilizar la carretera. La solución es a menudo poner un límite al peaje y ajustar la duración del contrato, pero estos ajustes suelen conllevar costes de transacción importantes y costes políticos que la mayoría de los reguladores tratan de evitar.

Riesgo de cambio

El principal riesgo de cambio se debe al impacto que las fluctuaciones del tipo de cambio tienen sobre el valor del negocio. Por otro lado, la concesión puede estar sujeta a un riesgo de convertibilidad que hace referencia a la posibilidad de que al operador no se le permita cambiar la divisa local por moneda extranjera. Éstos son los principales problemas a los que pueden enfrentarse proyectos de carreteras que

estén financiados con capital extranjero, debido a que los ingresos se generan en moneda local y los ajustes por inflación y tipo de cambio pueden retrasarse o encontrarse con una oposición política. Los proyectos pueden reducir este riesgo acudiendo a los mercados domésticos de capitales cuando sea posible. La mayoría de los proyectos trata de mitigar el riesgo de cambio incluyendo condiciones para que los ingresos vayan indexados por la inflación, aunque, en la práctica, la magnitud de la volatilidad del tipo de cambio ha dado lugar a que esos requerimientos sean difíciles de aplicar después en la práctica.

En Perú, por ejemplo, este riesgo es asumido y compartido en los contratos de concesión de la siguiente manera. Para empezar, el peaje básico inicial de referencia se expresa en dólares. Esta tarifa se revisa cada seis meses de acuerdo con la variación de los precios de consumo, utilizando un índice que publica la Oficina Nacional de Estadística. Los ajustes por devaluación sólo tienen lugar cuando la tasa de devaluación es mayor que la inflación. El nivel del peaje se ajusta por un 50% de la diferencia entre la tasa de devaluación y la tasa de inflación de la siguiente manera.

$$P_{tMN} = P_{t-1MN} * (1 + IPC_{t-1}) * [1 + b * (DEV_{t-1} - IPC_{t-1})]; \text{ si } DEV_{t-1} > IPC_{t-1}$$

donde P_{t-1MN} es el peaje básico de referencia en moneda nacional para el período $t-1$; β es el factor que determina la diferencia entre la devaluación y la inflación que se puede traspasar a los usuarios a través del peaje, y que constituye la variable clave sobre la que se lleva a cabo la renegociación entre el gobierno y la empresa concesionaria; IPC_{t-1} es el índice de precios al consumo para el período $t-1$; y DEV_{t-1} es la tasa de devaluación en el período anterior a la revisión del peaje.

Utilizar una fórmula explícita como ésta es siempre una ventaja para el regulador, y actualmente se está convirtiendo en un estándar en los contratos de concesión. Cuando se dispone de una norma objetiva recogida en el contrato, los reguladores sólo tienen que verificar que esta norma se cumple, en lugar de tener que arbitrar un proceso de negociación entre gobierno y concesionario.

Riesgo financiero

Éste es el riesgo de que el flujo de caja de la empresa concesionaria resulte insuficiente para cubrir las deudas y pagar una remuneración adecuada al capital. Las restricciones financieras, especialmente la falta de mercados de deuda a largo plazo, obstaculizan de forma importante el desarrollo de carreteras de peaje. A consecuencia de las crisis financieras en mercados emergentes, pocos proyectos han sido capaces de generar la rentabilidad suficiente para atraer la inversión de capital privado. Los ratios de deuda en los proyectos han caído desde el 70% al 40-50%, con un aumento del coste del capital, que se ha situado en niveles del 20% o aún mayores. Esto sugiere que hasta que las primas por riesgo macroeconómico se reduzcan y los

crecimientos de los niveles de tráfico se hagan más sólidos, únicamente proyectos con altas densidades de tráfico podrán ser acometidos sin un apoyo significativo de los gobiernos. Las crisis financieras van a provocar que muchos programas tengan que ser retrasados y que la deuda de otros proyectos ya existentes deba ser reestructurada. Existe una necesidad de promover estructuras financieras más seguras para reducir el riesgo de intervención del sector público para recuperar concesiones en peligro de quiebra.

Debido a que las carreteras de peaje son proyectos con una larga vida útil y con unos costes de inversión iniciales altos, aquellos países que disponen de un mercado doméstico de capitales capaz de proveer financiación de largo plazo tienen muchas ventajas de cara a acometer proyectos de concesión de carreteras de peaje. Especialmente importante es la posibilidad de disponer de financiación doméstica con amplitud de plazos. En muchos países, los nuevos proyectos de concesiones no han logrado obtener una financiación para períodos de más de cinco o seis años, lo cual genera un riesgo de refinanciación muy alto, que hace que los proyectos directamente no sean viables, o bien se necesita de garantías públicas para poder apoyarse en una financiación de plazo tan corto.

En teoría, el riesgo financiero es asumido mejor por el sector privado, si bien en proyectos de carreteras de peaje frecuentemente se necesita la participación del sector público para compartir estos riesgos, tanto a través de garantías de ingresos o de deuda, como a través de la participación de instituciones de desarrollo estatales o multilaterales. También pueden ofrecerse subvenciones directas u otros tipos de contribuciones financieras, que sirven para mejorar la tasa de rentabilidad del proyecto a la financiación privada.

Riesgo regulatorio

El riesgo regulatorio se deriva de un cumplimiento insatisfactorio de los compromisos de regulación, los cuales se incluyen en los contratos de concesión, así como en las leyes y otros instrumentos legales que sean relevantes para el valor de la transacción calculado de acuerdo con los planes iniciales. Fundamentalmente, la cuestión es si el regulador ejercerá su autoridad y responsabilidades sobre los precios, las obligaciones públicas, las reglas de competencia y otras normas similares especificadas en los contratos, y si éstas tendrán influencia en el valor del negocio. Este riesgo es más común de lo que parece, y las presiones sobre los reguladores son un motivo de preocupación que los inversores incorporan en la tasa de rentabilidad que le exigen a un proyecto. En 1999, el factor más importante en la reestructuración del programa mexicano de carreteras de peaje fue la presión sobre los reguladores para reducir los peajes. En Tailandia, una preocupación similar dio lugar a una decisión del gobierno de reducir el nivel de peaje al 50% del nivel al que se había comprometido en un

contrato de concesión de tipo BOT. El resultado fue que el gobierno acabó teniendo que rescatar la carretera de peaje.

La solución para este riesgo es tratar de asegurar que los reguladores tengan reglas claras para llevar a cabo sus tareas, y que sean suficientemente independientes para hacer que se cumplan. En primer lugar, las reglas deben contemplar la posibilidad de que los términos del contrato puedan adaptarse durante la vida de la concesión. Las concesiones de carreteras tienden a ser largas, y el entorno legal en países que se hallan en un proceso de reformas probablemente puede cambiar durante ese período. Así, por ejemplo, la preocupación por el medio ambiente y la seguridad van cada vez teniendo más importancia en muchos países. Muchas leyes nuevas son aprobadas durante la vida de las concesiones de carreteras. Las reglas que determinan el reparto de las consecuencias financieras de estos cambios entre el gobierno, los usuarios y los operadores son un elemento crítico para el funcionamiento de una concesión aunque, a menudo, se olvida darles un tratamiento adecuado en los contratos.

Incluso si las reglas regulatorias están claras, su efectividad depende del regulador. El contrato de concesión con mejor diseño pierde validez si el regulador no es independiente o imparcial, lo cual ha sido una fuente de conflictos, por ejemplo, en Brasil. En la concesión de una autopista entre las ciudades de Río de Janeiro y Teresópolis, los accesos y salidas ilegales se estiman en 3.000 vehículos por día. El alcalde de Mage, una pequeña ciudad dentro de la ruta, ha sido uno de los principales impulsores del no pago de peajes, ya que considera que sus ciudadanos no deberían tener que pagar por lo que se considera que es un precio excesivamente alto para los usuarios locales. Los reguladores no han sido capaces de hacer cumplir los compromisos acordados con el operador.

Riesgos políticos

Los riesgos políticos se derivan de acciones del gobierno que afectan la capacidad de un proyecto para generar ganancias. Esto incluye acciones encaminadas a acabar con una concesión, el establecimiento de impuestos o regulaciones que reducen significativamente el valor de las inversiones, restricciones a la posibilidad de recaudar o elevar los peajes tal como se especificó en el acuerdo de concesión, y la no resolución adecuada de disputas que pudieran surgir durante la vida del contrato. Los gobiernos, normalmente, aceptan compensar a los inversores por los riesgos políticos, aunque en la práctica siempre se encuentran justificaciones para no realizar o retrasar los pagos por esas compensaciones. Por ello, generalmente acaban siendo los inversores privados quienes asumen el riesgo relacionado con la resolución de conflictos y con la posibilidad de obtener compensaciones si el gobierno viola los acuerdos. La cuestión del cumplimiento de las obligaciones financieras mientras se soluciona un conflicto puede resolverse mediante la aplicación de reservas para aten-

der el servicio de la deuda, depósitos en fideicomiso, o financiación complementaria condicionada.

En Brasil, las interferencias políticas generadas por los gobiernos locales han afectado varios proyectos de carreteras. La concesión de una autopista de peaje de nivel estatal en el estado de Paraná sirve como un ejemplo ilustrativo de este tipo de problemas. En este proyecto, se establecieron peajes nuevos durante la estación de cosecha agrícola y el gobernador obligó al concesionario a cobrar sólo un 50% de la tarifa inicialmente fijada. El caso está a la espera de una decisión judicial, de la que están muy pendientes el resto de concesionarios. Si la estructura tarifaria prevista en el contrato inicial no se mantiene, será más difícil lograr financiación y atraer capital en términos favorables para una segunda oleada de concesiones. Los bancos inversores han anunciado que, si no se produce una resolución judicial adecuada sobre esta cuestión de la revisión de los peajes en Paraná, se puede aumentar hasta en 200 puntos básicos el coste de la financiación para proyectos en regiones con gobernadores y alcaldes especialmente populistas. En conjunto, incluyendo los costes generados por la crisis asiática en el resto del mundo, los costes de la deuda han aumentado desde un 11% aproximadamente al final de 1998 a un 16-17% a principios de 1999. Con estos costes de la deuda, muchos proyectos no resultan viables a los niveles de peajes planeados inicialmente.

La credibilidad del gobierno para garantizar las obligaciones contractuales, así como su disposición y capacidad para aportar una compensación por riesgos políticos, son elementos clave para los inversores privados en proyectos de carreteras de peaje. El retraso o la negativa a autorizar aumentos de los peajes dan lugar a que potenciales inversores se muestren recelosos de entrar en nuevos proyectos. Esto es especialmente relevante para el capital extranjero, que es especialmente vulnerable a los riesgos políticos. Muchos de los mercados emergentes con un alto nivel de riesgo necesitan el apoyo de instituciones financieras multilaterales o bilaterales para reducir este tipo de riesgos. Por otro lado, los seguros por riesgos políticos pueden ayudar a resolver situaciones de no convertibilidad de las monedas, problemas para la transferencia internacional de beneficios, y confiscaciones. El Recuadro 5.3 muestra cómo la información que requiere un regulador sobre todos estos riesgos puede ser resumida en un indicador cuantitativo simple.

Otros riesgos

El término *fuerza mayor* hace referencia a los riesgos que están fuera del control tanto del sector público como del privado, tales como inundaciones o movimientos sísmicos, los cuales pueden afectar la capacidad de generación de ingresos de un proyecto. Aunque algunos seguros cada vez en mayor medida cubren los riesgos de catástrofes, el sector público normalmente se enfrenta a la necesidad de reestructurar

Recuadro 5.3

¿Cómo debería un regulador considerar los riesgos?

Los factores de riesgo pueden ser considerados de forma conjunta mediante el concepto del *coste de capital*, que representa la tasa de rentabilidad media que los diversos inversores de un proyecto esperan obtener. Para la mayoría de las decisiones de regulación, un regulador debería medir el impacto global de sus decisiones sobre el coste del capital, a través de los impactos separados sobre cada uno de los tipos de riesgos. Algebraicamente, el concepto se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Coste de Capital} = (\text{Rentabilidad exigida para la deuda}) * (\text{Porcentaje de deuda en el proyecto}) \\ + (\text{Rentabilidad exigida para el capital}) * (\text{Porcentaje de capital en el proyecto})$$

Debido a que los pagos por intereses normalmente son deducibles de los impuestos, podemos calcular el coste del capital antes de impuestos o después de impuestos. El tipo impositivo a considerar en los cálculos será el que se aplique a los patrocinadores de los proyectos.

La rentabilidad exigida para la deuda (es decir, el coste de los préstamos) incluye una serie de factores de riesgo, cada uno de los cuales da lugar a una prima que debe ser pagada a los inversores para que ellos asuman el riesgo concreto de que se trate:

$$\text{Rentabilidad exigida para la deuda} = \\ \text{Tipo de interés sin riesgo para préstamos a un período temporal determinado} \\ + \text{Prima de riesgo país/riesgo financiero} \\ + \text{Prima de riesgo de tipo de cambio} \\ + \text{Prima por el riesgo del sector/riesgo de proyecto (incluyendo construcción)} \\ + \text{Prima por el riesgo regulatorio}$$

La rentabilidad exigida para el capital puede igualmente considerarse como una tasa libre de riesgo más una prima por el riesgo más importante que asumen los accionistas en comparación con los prestamistas, además de los cuatro factores de riesgo señalados anteriormente. La prima de riesgo para las acciones depende del nivel de riesgo del sector específico en el que se realiza la inversión, en comparación con el resto de mercados de acciones de otros sectores. Este factor de ajuste se conoce como *beta*, y tiene un valor medio de entre 0.6 y 0.8 para carreteras de peaje. De este modo:

$$\text{Rentabilidad exigida para el capital} = \\ \text{Tipo de interés sin riesgo para préstamos a un período temporal determinado} \\ + \text{Prima por el riesgo de capital (ajustada por el beta del proyecto)} \\ + \text{Prima de riesgo país/riesgo financiero} \\ + \text{Prima de riesgo de tipo de cambio} \\ + \text{Prima por el riesgo del sector/riesgo de proyecto (incluyendo construcción)} \\ + \text{Prima por el riesgo regulatorio}$$

A pesar de que en muchos casos las primas de riesgo requeridas pueden ser similares para la deuda y el capital, esto no siempre es así necesariamente. Por ejemplo, los retrasos en la aprobación de decisiones sobre revisiones de tarifas pueden tener un efecto mayor sobre los inversores, debido a que los acreedores tienen prioridad de cobro.

un proyecto cuando sucede este tipo de desastres. Esto puede dar lugar a una extensión del plazo de concesión, o la aportación de ayudas financieras adicionales. Este tipo de circunstancias de fuerza mayor deberían quedar recogidas siempre en las

condiciones del contrato de concesión, por ejemplo, mediante compensaciones monetarias o con una extensión de la duración de la concesión equivalente al período durante el que se ha interrumpido la explotación. Finalmente, la responsabilidad civil hace referencia a la responsabilidad por indemnizaciones derivadas de sentencias judiciales como consecuencia de accidentes o situaciones de negligencia en las carreteras de peaje. Esta responsabilidad es asumida por el sector privado y, normalmente, se cubre a través de seguros. No obstante, los gobiernos deberían asegurarse de que estos riesgos se cubren de forma adecuada, y que la compañía aseguradora responsable tenga una posición financiera sólida.

Opciones de regulación para la reducción de riesgos

Al inicio de un proceso de concesión, existen dos razones principales que llevan a un gobierno a comprometerse a apoyar los proyectos de carreteras de peaje en sus primeras fases. Estas razones son: (i) neutralizar los riesgos financieros y de tipo de cambio reduciendo los desembolsos de capital, o mejorando los ingresos hasta el nivel necesario para que el proyecto pueda cubrir el servicio de la deuda y genere una tasa de rentabilidad razonable sobre el capital; y (ii) neutralizar los riesgos de tráfico e ingresos y proteger a los inversores, especialmente a los acreedores, del riesgo de que los flujos de caja estén por debajo de los previstos y que no se pueda cubrir adecuadamente el servicio de la deuda. Cuando surgen circunstancias inesperadas y se plantea la renegociación de un contrato, éstos son los dos problemas principales que un regulador debe tratar de solucionar. El objetivo del regulador, en este caso, será encontrar la combinación más adecuada de actuaciones públicas necesarias para garantizar que se genere una tasa de rentabilidad aceptable, tales como una revisión de los esquemas de financiación para incluir garantías, o introducción de cambios en el diseño del proyecto, incluyendo la duración de la concesión.

Instrumentos disponibles para el regulador

Existe una serie de mecanismos que pueden ser usados por el sector público para apoyar la financiación privada de un proyecto de carretera de peaje, si se considera que dicho apoyo es necesario. Éstos van desde medidas para mejorar el nivel de ingresos hasta garantías sobre el capital, según se detalla en la siguiente lista:

- *Garantías sobre el capital:* Este tipo de garantías le proporcionan al concesionario la opción de que el gobierno adquirirá las acciones a un precio determinado, lo que garantiza una rentabilidad mínima al capital. Aunque este tipo de garantía se establezca de forma condicional a ciertos eventos, de forma efectiva es el gobierno quien asume el riesgo del proyecto y, por tanto, se reducen los incentivos del sector privado.

- *Garantías sobre la deuda:* El gobierno se compromete con estas garantías a cubrir cualquier diferencia entre los recursos disponibles y los pagos por intereses o por el principal de la deuda. Igualmente, también el gobierno puede comprometerse a garantizar cualquier refinanciación programada que sea necesaria. Esto da lugar a una exposición alta del gobierno al riesgo, y reduce los incentivos del sector privado, si bien puede lograr una reducción de los costes o un aumento de la deuda disponible para el proyecto.
- *Garantías del tipo de cambio:* Se producen cuando el gobierno acepta compensar al concesionario por aumentos en el coste de la financiación como consecuencia de los efectos de variaciones del tipo de cambio sobre la financiación extranjera. Las garantías de tipo de cambio exponen al gobierno a un riesgo elevado e incentivan la utilización de capital extranjero.
- *Subsidios y ayudas:* Éstos son tipos de instrumentos muy distintos a las garantías sobre la deuda o el capital, donde se establecen responsabilidades condicionadas para el gobierno. Por el contrario, los gobiernos pueden otorgar ayudas o aportar créditos subordinados al comienzo de un proyecto, reduciendo con ello las necesidades de financiación privada. Así, por ejemplo, en Chile el volumen de la ayuda del gobierno fue una de las variables usadas como criterio en la adjudicación de la concesión de la carretera de peaje del acceso sur. De forma alternativa, se pueden conceder subvenciones explícitas dentro de un proceso de renegociación. En Argentina, este tipo de subvenciones adoptó la forma de condonación de los pagos acumulados que se debían al gobierno en concepto de los derechos por la explotación de la concesión. Normalmente, los subsidios y ayudas se conceden sin ningún compromiso de repago por parte del concesionario.
- *Préstamos subordinados:* Este tipo de préstamos tiene como objetivo cubrir un hueco en la estructura de financiación de un proyecto, entre la deuda principal y el capital de los concesionarios. Desde el punto de vista del gobierno, estos préstamos resultan atractivos debido a que, si el proyecto resulta rentable, son devueltos con una adecuada tasa de rentabilidad. Los préstamos subordinados mejoran la viabilidad de un proyecto al aumentar el ratio de cobertura del servicio de la deuda principal, y reducen la necesidad de financiación mediante capital, que requiere una tasa de rentabilidad superior. Sin embargo, debido a que este tipo de préstamo implica en algún momento la realización de un pago por parte del concesionario, no aumenta la viabilidad de un proyecto tal como lo haría una subvención a fondo perdido de la misma cuantía. Otra alternativa para el gobierno es aportar un tipo de financiación que tiene características tanto de deuda como de capital. Este instrumento sería lo que se denomina una contribución reversible, que consiste en un tipo de financiación que tiene la consideración de participación en el capital, salvo en el caso en que el proyecto resulte rentable, en cuyo caso se transforma en deuda que debe ser reembolsada.

Como alternativa a estos instrumentos, el regulador podría optar por ‘jugar’ con el diseño del contrato. Esto conlleva estudiar la posibilidad de cambios en la periodificación de los ingresos por peajes, así como en el nivel del peaje y sus tipos, o bien ajustar los requerimientos de inversión y otras obligaciones de servicio del operador o la duración del contrato. A continuación se describen en mayor detalle estas alternativas:

- *Garantías de tráfico e ingresos mínimos*¹⁰: Este tipo de garantías son comunes en la financiación de las carreteras de peajes. Se trata de una compensación que el gobierno concede al concesionario si el nivel de tráfico o de sus ingresos no sobrepasa un cierto umbral, que normalmente se sitúa entre un 10% a un 30% por debajo del volumen esperado. La utilización de una garantía de ingresos es preferible si el objetivo es facilitar el acceso del operador a los mercados de capitales. El mecanismo de garantía condicionada al tráfico reduce la exposición al riesgo del gobierno, y a la vez proporciona una cobertura suficiente para apoyar la existencia de un porcentaje importante de deuda en la estructura financiera del concesionario. Por otro lado, las garantías de tráfico e ingresos ayudan a mantener los incentivos financieros en el proyecto, a menos que la demanda resulte muy inferior a la prevista. Si los gobiernos comparten una situación de riesgo de demanda baja, deben considerar también el uso de instrumentos que les permitan participar en los beneficios cuando éstos son elevados. Una manera de llevarlo a cabo es con un acuerdo de participación en los ingresos, en el que el gobierno recibe una parte de los ingresos cuando el tráfico supere un cierto umbral máximo.
- *Peajes-sombra*: Ésta es una forma de aportar subvenciones, en la cual el gobierno realiza un pago por vehículo al concesionario. En términos prácticos, este sistema hace que el gobierno vaya aportando un flujo de pagos a lo largo de la vida de la concesión, en lugar de un pago único al inicio del contrato, como es el caso de una ayuda o préstamo. Dada la distribución de pagos a lo largo del tiempo, ésta es una opción que supone una menor carga para el presupuesto público. No obstante, el inconveniente del sistema es que no protege a los inversores del riesgo de ingresos, ya que el pago por peajes-sombra resulta mayor cuando aumenta el volumen de tráfico. Por ello, los pagos del gobierno pueden resultar insuficientes para proteger a los inversores cuando el nivel de tráfico es bajo, y pueden ser innecesariamente altos cuando el tráfico sea alto. Además, el pago de peajes-sombra a lo largo del tiempo genera un riesgo de crédito para los concesionarios. Estas

10 En algunos países como Chile, por ejemplo, las garantías de ingresos mínimos para proteger al operador son introducidos de forma conjunta con un sistema para reparto de ingresos, que le permite al gobierno obtener entre un 30% y 40% de los beneficios extraordinarios cuando el tráfico resulta superior al estimado (esto es, se obtiene una participación en los ingresos cuando éstos generan una rentabilidad superior al 15%).

ineficiencias se pueden reducir de diversas formas, tales como introducir un sistema que reduzca los pagos cuando el tráfico aumenta o establecer un límite máximo de tráfico, a partir del cual no se realizan pagos por peajes-sombra. Dado que estos pagos tienden a complementar los ingresos privados, los peajes-sombra son especialmente útiles como apoyo para carreteras con bajo volumen de tráfico que requieren una mejora o una rehabilitación, más que para carreteras de nueva construcción.

- *Extensión del período de concesión y mejoras de ingresos:* Este tipo de mecanismos ofrecen un apoyo financiero que implica un nivel de riesgo muy bajo para el sector público, pero son poco efectivos para promover la aportación de financiación privada. En primer lugar, un gobierno puede alargar la duración de la concesión si los ingresos caen por debajo de un cierto nivel. Una segunda alternativa es restringir la competencia o permitir el desarrollo de servicios auxiliares para ser explotados por el concesionario.
- *Cambios en las obligaciones de los contratos:* El rediseño de las obligaciones que los contratos imponen a los concesionarios permite reducir o retrasar las inversiones previstas, o bien reducir las obligaciones de servicios que los operadores deben proveer, lo cual hace que los costes sean menores, y puede transformar una carretera no sostenible financieramente en un proyecto viable.

Elección entre los instrumentos

En general, para el concesionario las mejores ayudas serán aquellas que produzcan una corriente de ingresos en los períodos iniciales de la concesión (cuando los ingresos por peaje de una carretera son aún bajos, o inexistentes durante el período de construcción), y aquellas que ofrecen garantías para situaciones imprevistas (como, por ejemplo, las garantías de tipo de cambio). Esto es válido tanto en el momento de firmar el contrato de concesión como en cualquier momento en el que el regulador debe llevar a cabo una renegociación del contrato para restablecer la viabilidad financiera de un proyecto que se halle en dificultades. Los instrumentos menos efectivos serán aquellos que en sí mismos tengan un grado elevado de incertidumbre, tales como la posibilidad de otorgar a los concesionarios derechos adicionales para llevar a cabo otros proyectos de desarrollo en el entorno de la carretera.

Esta variedad de mecanismos de ayuda pueden ser también combinados cuando un proyecto no es capaz de autofinanciarse, y cuando el riesgo de ingresos es muy elevado. En estos casos, una subvención pública unida a una garantía de ingresos mínimos puede ser suficiente para inducir a la participación privada. Los gobiernos deben evitar garantías de carácter general que son más difíciles de ser evaluadas por los posibles prestamistas de fondos, y que reducen los incentivos para los concesionarios. En muchos casos, la disponibilidad de estas garantías ha llevado a los inversores

a entrar en proyectos simplemente por la existencia de las garantías y la capacidad financiera del promotor, en lugar de por una evaluación minuciosa de las características del proyecto, su potencial de ingresos y los riesgos asociados.

A la hora de evaluar los diferentes mecanismos para proporcionar apoyos o realizar ajustes en un proyecto, los reguladores deben darse cuenta de que el valor de la ayuda pública depende de la credibilidad del propio gobierno que la concede, y del nivel de riesgo que se le asigna en el mercado de capitales. Los inversores pueden inclinarse por descontar el valor de aquellos mecanismos de ayuda que el gobierno ha ofrecido en otros proyectos en el pasado y luego no ha mantenido, o que se van a recibir durante largos períodos de tiempo. Los gobiernos también necesitan mejorar la gestión de sus responsabilidades condicionadas para mantener la credibilidad fiscal y reducir así los riesgos macroeconómicos que afectan directamente las carreteras a través del volumen de tráfico y de los costes de financiación. Por otro lado, existe una tendencia por parte de los gobiernos a ofrecer ayudas por encima de los niveles adecuados cuando los promotores de los proyectos tienen buenas conexiones políticas, tienen buenos asesores, o amenazan con retirarse del proyecto en el último momento. Para prevenir esto, el gobierno debe tener bien preparada la especificación y el diseño de la ayuda que va a prestar. La cuestión clave es que la determinación de si un proyecto requiere apoyo público y cómo las ayudas deben estar estructuradas requiere un análisis detallado de los costes del proyecto, una previsión de los ingresos, y un estudio de los distintos riesgos, así como entender lo que los inversores en capital y en deuda van a demandar. Muchos reguladores han ignorado la importancia de esta información y, como consecuencia, no han sido capaces después de dirigir o arbitrar las disputas que se pueden producir. Antes de adjudicar una concesión, los gobiernos deberían conocer los elementos críticos del proyecto, tales como los aspectos medioambientales, el potencial de tráfico e ingresos, el diseño preliminar y los costes, los permisos que se necesitan, así como la visión de los inversores potenciales. Los gobiernos pueden aumentar la probabilidad de tener éxito en sus concesiones de carreteras de peaje mediante la realización de estudios relativos a todos estos elementos, y utilizando el asesoramiento de expertos. El Recuadro 5.4 resume la experiencia de Perú en la preparación de su programa de carreteras de peaje. Pese a que la ausencia de un compromiso político retrasa todavía su aplicación, el detallado proceso de preparación hará que los reguladores tengan toda la información requerida, una vez se ponga en marcha el programa.

Diseño del contrato de concesión desde el punto de vista regulatorio

El acuerdo de concesión es el principal contrato por el cual se rige un proyecto de carreteras de peaje, y puede ser diseñado de muy diversas formas (*véase* Fishbein y Babbar, 1996). En algunos países, los gobiernos proporcionan la mayor parte de los

Recuadro 5.4**Preparación para un programa de carreteras de peaje:
lecciones de la experiencia de Perú**

Como consecuencia del rápido crecimiento del índice de motorización, Perú decidió en 1997 llevar a cabo nuevas iniciativas en el transporte por carretera y transformar su red de autopistas públicas de peajes en una red mayor de carreteras privadas de peaje. Un comité especial comenzó rápidamente el proceso de selección de empresas consultoras para llevar a cabo estudios de la infraestructura existente en la red nacional, así como estudios de demanda e ingeniería para la expansión del sistema nacional de carreteras de peaje, basado en un sistema de concesiones. Utilizando la red de carreteras existente como punto de partida, los estudios preliminares llevaron al comité especial a designar 12 posibles concesiones, sobre un total de 6.750 kilómetros. Los costes estimados para la mejora y expansión del conjunto de la red fueron de 1.100 millones de dólares. La mayor parte de las concesiones propuestas incorporaba algún tramo del sistema de autopistas de peaje ya existente, y para cada una de ellas se desarrolló un plan de mejora y expansión, así como la obligación de construcción de algún tramo nuevo para ampliar la red.

El resultado de este proceso es un conjunto de concesiones para las cuales los niveles de tráfico esperado varían considerablemente a lo largo de los distintos segmentos de la red. Esto da lugar a concesiones que, por diseño, han incluido un sistema de subsidios cruzados entre segmentos de alta y baja densidad de tráfico. Las hipótesis iniciales de este estudio preliminar consideraban un crecimiento de tráfico entre el 3 y el 5% al año; unos costes de mantenimiento periódico por kilómetro cada 5 años entre 10.400 y 14.500 dólares, dependiendo del tipo de carretera; un coste de rehabilitación de 100.000 dólares por kilómetro, y un coste de reconstrucción de 350.000 dólares por kilómetro. Los peajes se fijarían en 2 dólares por cada 100 kilómetros y se ajustarían automáticamente en función de la inflación y del tipo de cambio. (El mecanismo concreto para considerar los efectos de la inflación y el tipo de cambio en los ajustes de tarifas sigue aún sin haberse concretado).

Estas hipótesis permiten realizar una estimación del valor neto presente de los ingresos por peajes (neto de costes de mantenimiento y explotación). Restando del valor presente neto de ingresos obtenidos por peajes el valor presente neto de la inversión (excluyendo los costes de los terrenos), se obtiene una estimación del valor presente neto de cada carretera. Únicamente 3 de los 11 proyectos tienen un valor presente neto positivo, considerando una tasa de descuento real del 15% en dólares. Estas tres posibles concesiones rentables incorporan una parte considerable de la red existente de autopistas de peaje y, como consecuencia, se enfrentan a costes relativamente menores, tanto en adquisición de terrenos como para realizar mejoras de infraestructura. Es destacable el hecho de que, incluso en los alrededores de Lima, los elevados costes de inversión superan los ingresos esperados en las zonas con una mayor densidad de tráfico potencial.

Los estudios preliminares indicaron que los bajos volúmenes de tráfico esperado y las elevadas necesidades de inversión hacían inviable la posibilidad de sacar a concurso concesiones en las cuales los concesionarios debieran hacer pagos al gobierno. La opción entonces fue desarrollar un plan de concesiones con pagos negativos, de forma que las empresas deberían presentar ofertas basadas en la menor inversión posible a ser realizada por el gobierno central, y mantendrían la explotación durante periodos de 25 a 30 años, devolviendo después las autopistas al gobierno. La contribución del gobierno no sería considerada como capital aportado a la concesión, y se delegaría la responsabilidad de la ejecución del contrato a una agencia de regulación del sector del transporte, la cual resolvería las disputas o las pasaría al sistema judicial.

detalles del proyecto que se desea implementar en la información suministrada a los concursantes, de forma que las ofertas se realizan sobre propuestas muy específicas. En otros casos, los gobiernos dejan mucho más abierto el diseño del proyecto, y requieren a los candidatos a concesionario que aporten cuantas sugerencias consideren oportunas para el diseño de la carretera. Sea cual sea la secuencia, a continuación se presenta una lista de requisitos mínimos que deberían ser incluidos en el contrato de concesión, de forma que el regulador pueda después arbitrar en casos de conflictos entre los usuarios y el concesionario, o entre el gobierno y el concesionario:

- *Definición del contexto legal.* Los proyectos de carreteras de peaje, ya sean privados o mixtos requieren de un contexto legal claro, definido por leyes y normas referentes al funcionamiento de las concesiones. El marco general de funcionamiento de la política de concesiones debería identificar los tipos de carreteras que se considera pueden ser adecuadas para el establecimiento de peajes, los tipos de estructuras organizativas permitidas, y qué instituciones del sector público son las responsables de la supervisión del programa. Debido a que existen diferentes modelos para el desarrollo de carreteras de peaje, la legislación puede tener un carácter genérico para poder permitir la existencia de formas diversas de participación privada en el sector. ¿Por qué debería el regulador preocuparse por la definición de este marco general? La relevancia de las leyes generales para la actividad reguladora se deriva de que en dichas leyes deben identificarse claramente los derechos y las obligaciones de los sectores público y privado, lo cual va a ser después un elemento crucial para la resolución de cualquier disputa entre la agencia encargada de las concesiones y los concesionarios. Es fundamental también que estos derechos y obligaciones sean vistos como reales y que puedan hacerse firmes, si es necesario, a través de un proceso legal que sea justo, rápido, y no excesivamente costoso. Por otro lado, el regulador necesita conocer cómo el programa de carreteras de peaje está integrado con la política nacional, regional y local de transporte, y cómo el programa tiene soporte en una ley general de concesiones. Para que un programa de carreteras de peaje sea efectivo, debe estar coordinado con una política general de transporte y con la política específica para el sector de carreteras. El proceso completo debería ser diseñado de forma que sea competitivo, transparente y basado en criterios de evaluación razonables.
- *El entorno administrativo:* Como en cualquier otro tipo de contrato, el regulador debe ser capaz de referirse a un conjunto de definiciones claras que recojan los elementos clave del contrato. Esto incluye la demarcación del área objeto de la concesión, la zona de servicios complementarios, los requisitos de mantenimiento, determinar qué constituye fuerza mayor, qué son los servicios básicos o especiales, las unidades técnicas y monetarias, los estándares a utilizar, y los agentes relevantes involucrados en el sector. Desde el punto de vista del regulador, es particularmente importante que se incluyan de forma explícita en el contrato aque-

llas circunstancias que constituyan un incumplimiento de sus obligaciones por cada una de las partes, señalando también las posibles soluciones y los procedimientos para obtener una compensación. Finalmente, en los detalles administrativos del contrato debe añadirse también una definición de cuáles son los documentos básicos que proporcionan la información necesaria para las partes. La lista mínima debería especificar los requerimientos de información de tipo administrativo, técnico y financiero de que las partes pueden disponer. En muchos países, cada vez con mayor frecuencia, se incluye también en este conjunto de documentos cualquier aclaración ulterior que el gobierno realice como resultado de los errores identificados por los concursantes después de la revisión de los documentos. Estos documentos son la base de información que debe ser usada por el regulador.

- *Estimación de los costes del proyecto:* El regulador necesita tener una idea del valor de la inversión que conlleva un proyecto. En muchos casos, esta información se resume en el coste unitario y el coste total máximo que se estima para el proyecto por parte de ingenieros independientes. Esta información puede incluirse en los documentos para el concurso de la concesión, como niveles de referencia. Es frecuente que los gobiernos encarguen distintos estudios preliminares a empresas consultoras independientes, en los que se realizan análisis tanto de costes como de demanda.
- *Las reglas de valoración de los activos:* Existe un interés por parte del gobierno acerca de cómo deben valorarse los activos, tanto por razones fiscales como de regulación. De hecho, el valor del negocio que se entrega a los concesionarios es una variable clave para muchas decisiones de regulación, como la determinación del nivel de peaje o la duración de la concesión.
- *Contenido económico de los documentos técnicos:* Los documentos técnicos deben al menos cubrir una serie de elementos que el regulador económico necesita para determinar las consecuencias económicas de las acciones del operador, ya vengan éstas impuestas en las condiciones que fija el gobierno para la concesión, o se deriven de la propuesta presentada por la empresa ganadora del concurso. Los aspectos principales son el plan de inversión y mantenimiento, con su especificación temporal precisa, así como la descripción del sistema de peajes (incluyendo la tecnología a utilizar y la localización de los puntos de pago). Debe hacerse explícita también la información de los pesos máximos autorizados para cada tipo de vehículo, lo cual es relevante para el cálculo de los costes de mantenimiento y la fijación de los peajes correspondientes. Los documentos del proceso de concesión deben especificar claramente cuáles son las reglas de evaluación de las ofertas técnicas, de forma que el regulador pueda resolver cualquier conflicto relacionado con estos aspectos.
- *Diversos tipos de garantías y avales:* Esta sección incluye frecuentemente los requisitos referidos a la contratación de seguros, fianzas, aportaciones mínimas

de capital y estructura financiera. Los requisitos pueden referirse a cualquiera de las fases del proceso (oferta, construcción u operación), y habitualmente se especifican las cantidades que se establecen para las distintas fases, y que se aplican tanto al concesionario como al gobierno. Para el gobierno, las obligaciones pueden referirse a los compromisos en relación con la aprobación de permisos y la obtención de derechos de paso, expropiaciones, etc. Estas secciones constituyen una forma de informar al regulador de lo que está en juego a la hora de tomar decisiones en relación con el cumplimiento de las obligaciones de todas las partes que intervienen en el contrato. En principio, las garantías que se establezcan deben ser relevantes desde el punto de vista económico, en el sentido de que las cuantías establecidas guarden relación con los riesgos de falta de cumplimiento, si bien en la práctica esta conexión no siempre se observa, y las cantidades que se fijan en los contratos como penalizaciones por incumplimiento de obligaciones tienden a ser valores arbitrarios, que se negocian para que sean lo suficientemente elevados como para atraer la participación privada en los proyectos y la financiación.

- *Identificación de los tipos de riesgo y su distribución entre las partes:* Esta sección típicamente recoge las responsabilidades específicas de cada una de las partes para la financiación, adquisición y preparación de los derechos de paso, incluyendo los riesgos de retrasos o excesos de costes. También incluye las responsabilidades relacionadas con el desarrollo y la construcción del proyecto, con los correspondientes compromisos medioambientales, permisos y diseños. El acuerdo debe especificar el riesgo que debe asumir cada parte en el caso de que ocurran situaciones no previstas tales como retrasos y sobrecostes. Por otra parte, el acuerdo también debería incluir provisiones para cubrir la posibilidad de que se no se consiga obtener la financiación necesaria. El contrato debe especificar cualquier derecho o responsabilidad del concesionario para modificar o expandir la carretera en un futuro por encima de los requisitos considerados en la concesión inicial. Los acuerdos deben especificar las condiciones bajo las cuales los beneficios y los ingresos deben ser compartidos con el gobierno. Por ejemplo, si se usa un nivel de referencia de tráfico o de ingresos, el acuerdo debe establecer el nivel máximo de tráfico o ingresos para cada uno de los años de la concesión, detallando la fórmula que establece cómo se reparten los ingresos, así como el procedimiento de cálculo y transferencia de pagos al gobierno. Si se utilizan provisiones por incentivos, el acuerdo debe especificar las situaciones en las que se aplicarán los pagos por incentivos, su volumen y el período de tiempo en el que se realizarán.
- *Derechos y obligaciones del concesionario:* Es necesario que se definan explícitamente los derechos exclusivos del concesionario para diseñar, construir, financiar y explotar el proyecto durante el período de concesión, lo cual le sirve al regulador como un marco de referencia para analizar el cumplimiento de los compromisos del concesionario. El contrato debe incluir las obligaciones de servicio

(por ejemplo, los granjeros pueden usar una parte de la carretera gratuitamente), y las compensaciones a las que el operador tiene derecho; las condiciones bajo las cuales la concesión puede extenderse o modificarse; cualquier pago requerido tanto por el concesionario como por el gobierno; y también especificaciones sobre quién mantiene la propiedad legal y cómo se realiza cualquier transferencia de ésta. El contrato de concesión debería definir las obligaciones de cada una de las partes en la operación de la carretera, incluyendo la recaudación del peaje, mantenimiento, seguridad, servicios auxiliares y administración. El contrato debería igualmente hacer explícito (preferiblemente a través de una fórmula objetiva) cualquier tipo de mecanismo de ayuda pública al proyecto, detallando la cuantía de la ayuda, la periodificación de los pagos, la duración de la ayuda, y las condiciones con base en las cuales la ayuda se va disminuyendo o se retira. Debe hacerse referencia a elementos específicos, tales como carreteras de conexión o intercambiadores, que bien el concesionario o bien el gobierno se comprometen a aportar, incluyendo fechas y soluciones en caso de retrasos o incumplimientos. Esta sección también debería definir los procedimientos que puede iniciar el concesionario en el caso de que el gobierno no cumpla sus compromisos financieros recogidos en el acuerdo.

- *Reglas para las penalizaciones:* Además de la posibilidad de utilizar los depósitos y fianzas que se establezcan como garantías, los reguladores necesitan disponer de un conjunto de multas y penalizaciones en caso de incumplimientos u otros problemas derivados de la explotación, de forma que dichas penalizaciones guarden relación con los daños causados por la falta de cumplimiento de las obligaciones. La práctica muestra que es más corriente la fijación *a priori* de las cantidades para aplicar en cada caso, para minimizar las decisiones arbitrarias del regulador. El contrato de concesión de la autopista 5 de Santiago a Talca, en Chile, identifica y define 81 tipos de violaciones y especifica las penalizaciones y los criterios de aplicación en cada caso (tales como, por ejemplo, pagos por día, por cada vez que se produce un incumplimiento, etc.). Hasta el punto que sea posible, y para hacer que la regulación sea más sencilla, los estándares establecidos para la medición de resultados deberían estar relacionados con las penalizaciones por incumplimiento.
- *El régimen regulatorio:* El tipo de regulación adoptada y los mecanismos aplicados para su puesta en práctica deberían quedar especificados en el contrato. Así, si se usa la regulación basada en una tasa máxima de rentabilidad, el acuerdo debe especificar la base de la regulación, la tasa máxima permitida, y los cálculos necesarios para supervisar los resultados de la concesión. Si se usa una regulación basada en el nivel del peaje, el acuerdo debería especificar el máximo peaje autorizado para cada tipo de vehículo, el índice utilizado para ajustar las tarifas, y el período de tiempo en el que se realizan los ajustes. Se permite algún grado de

creatividad en este aspecto. En Perú, por ejemplo, la fórmula estándar de ajuste incluye una bonificación por mejoras en la seguridad sobre los mínimos establecidos en el contrato. El contrato también debería incluir el procedimiento específico para el cálculo y revisión del esquema de tarifas establecido (más adelante se realiza una discusión más detallada de las reglas de tarifación).

- *La información que el operador deberá suministrarle al regulador:* El contrato debería especificar el tipo y la periodicidad de la información que debe ser suministrada al gobierno para controlar el cumplimiento del acuerdo. El contrato debería también especificar las condiciones con base en las cuales el regulador puede solicitar información adicional que no esté recogida en las provisiones del contrato. Típicamente, el operador debe suministrar datos mensuales con los flujos de tráfico diarios y por horas, clasificados por tipos de vehículos, así como informes mensuales sobre los niveles de congestión, accidentes y cambios observados en las tendencias del tráfico regular. Además, un informe trimestral de servicios auxiliares suministrará información suficiente sobre cualquier servicio impuesto como obligación por el contrato. Cada seis meses, el regulador debería recibir un informe de los costes de mantenimiento, las acciones realizadas, y los costes totales y unitarios, así como un informe sobre el desarrollo de las labores de pavimentación, si se especifica en el contrato.
- *Las condiciones de aceptación:* El contrato debería especificar las condiciones bajo las cuales el gobierno aceptará el conjunto de los activos y autorizará el inicio de la explotación. Esto es especialmente importante cuando la recaudación de los peajes comienza antes de que se acabe completamente el proyecto. En Brasil, este sistema se usa como medio para generar ingresos desde la fase inicial de construcción, mientras se le permite al público ver las mejoras en la carretera antes de tener que empezar a pagar por su uso a través de los peajes.
- *Limitaciones de competencia:* El contrato debería especificar, en su caso, el corredor en el cual el gobierno se compromete a no realizar la construcción, expansión u otorgamiento de concesiones sobre carreteras u otras infraestructuras que pudieran entrar en competencia con la carretera de peaje a la que se refiere el acuerdo. Como se mencionó antes, la existencia de carreteras paralelas es un aspecto que preocupa a muchos operadores, y los reguladores muchas veces tienen que arbitrar en situaciones en las que los gobiernos deciden operar carreteras paralelas a otras de peaje.
- *Derechos de acceso a activos de terceras partes:* El contrato debería especificar cualquier derecho del concesionario para acceder a terrenos o carreteras en propiedad de terceras partes, como parte de la concesión, indicando cómo debe realizarse el pago por este acceso. En la mayoría de los conflictos relacionados con estos elementos, el regulador será llamado a evaluar la regla de fijación de precios de acceso que demanda el propietario de los activos que deben compartirse.

- *Cambios de concesionario y finalización de la concesión:* El regulador también necesita tener instrucciones claras sobre los términos y condiciones bajo las cuales la concesión puede ser transferida a otra empresa distinta del concesionario original, incluyendo las condiciones específicas bajo las cuales el concesionario o el gobierno puede cancelar la concesión y las consecuencias de la finalización, detallando las posibles penalizaciones y las reglas para reposición.
- *Las reglas de renegociación:* La renegociación es un fenómeno que ocurre en la práctica con mucha frecuencia, y los contratos deberían ser claros en este punto y tratar de incluir reglas preestablecidas que eviten las situaciones de conflicto que han sido frecuentemente observadas en relación con los contratos de concesiones sobre infraestructuras firmados desde principios de los años noventa. Los contratos más recientes que se han preparado en Latinoamérica especifican cuidadosamente este tipo de reglas. El ejemplo de Chile, que se presenta en el Recuadro 5.5, puede ser el caso de contratos en los que mejor se ha tratado el tema de las renegociaciones. El diseño del contrato debería ser lo más preciso posible con respecto a ajustes periódicos tales como la inflación, para que estos riesgos sean tratados de forma rutinaria. Sin embargo, el riesgo del proyecto y la incertidumbre sobre el entorno financiero y económico crearán inevitablemente situaciones que requerirán una renegociación del contrato. El contrato de concesión debería especificar las condiciones que permiten la renegociación de los términos del contrato, los tipos de situaciones que pueden dar lugar al inicio del proceso de modificación, y la frecuencia con que las revisiones se pueden dar. El contrato debe especificar también las soluciones que el regulador tiene disponibles con el objetivo de reestructurar un proyecto, por ejemplo, si la duración del contrato puede ser extendida o el programa de inversión modificado. Con excesiva frecuencia, la renegociación del contrato se inicia con un objetivo específico y posteriormente se amplía a otros elementos. Este tipo de situaciones debe evitarse, ya que favorece la corrupción y crea incentivos a que los operadores se acostumbren a solicitar revisiones de los contratos de forma regular.
- *Resolución de conflictos:* El acuerdo debería establecer los procedimientos para resolver las disputas de forma justa y rápida, incluyendo provisiones para recurrir al arbitraje o la mediación. Los concesionarios extranjeros pueden requerir que los litigios se resuelvan en una jurisdicción neutral. Esto ha sido ya incluido en contratos que se hallan en proceso de elaboración, como es el caso de los borradores de contratos para el programa de autopistas de peaje de Perú, donde siempre se incluye una cláusula que detalla cómo se resolverán las situaciones de conflicto y cuándo se recurrirá al arbitraje internacional. De forma resumida, los conflictos técnicos serán resueltos por un experto (elegido de forma aleatoria si las partes no se ponen de acuerdo) de forma local, mientras que los conflictos que no sean de carácter técnico y que superen una cierta cantidad serán resueltos por una co-

misión internacional de arbitraje. Por debajo de esa cantidad, los litigios serán resueltos de forma local. Todas las decisiones locales se toman dentro de unos límites temporales determinados.

En Chile, la Comisión de Conciliación es el principal mecanismo de resolución de litigios. Esta comisión tiene tres miembros, uno nombrado por el concesionario, otro por las autoridades, y un tercero por ambos de mutuo acuerdo. Los miembros de la comisión deben ser nombrados al principio de la concesión, antes de que se genere algún tipo de problema. La comisión se constituye cuando alguna de las partes interpone una demanda. En el caso del gobierno, los contratos estipulan una serie explícita y limitada de circunstancias que son las que pueden dar lugar a la interposición de una demanda ante la comisión. El concesionario dispone de una mayor flexibilidad a este respecto. El objetivo inicial de la comisión es la conciliación de las posiciones divergentes. Si no se alcanza un acuerdo, el concesionario y únicamente el concesionario tiene la opción de, o bien acudir al sistema judicial, o bien solicitar la constitución de una Comisión de Arbitraje. Esta comisión está formada por los mismos miembros que la Comisión de Conciliación, y sus decisiones son vinculantes y no pueden ser apeladas en el sistema judicial¹¹.

Recuadro 5.5

Renegociación basada en reglas: lecciones de la experiencia de Chile

De cara a introducir una cierta flexibilidad sin poner en compromiso los intereses del concesionario, los contratos chilenos incluyen una serie de procedimientos para restringir y evaluar desde un punto de vista financiero los requerimientos del gobierno para llevar a cabo trabajos adicionales. El gobierno no puede solicitar la realización de trabajos adicionales hasta un máximo del 20% de la estimación oficial inicial del coste del proyecto, hasta dos años antes de la finalización de la concesión. Durante la fase de construcción, el gobierno sólo puede requerir obras adicionales hasta un 5% de la estimación oficial del coste, y las nuevas inversiones durante esa fase son valoradas de acuerdo con el esquema de precios unitarios establecido en los documentos de licitación. Los concursantes aceptan estos precios de forma implícita al participar en el proceso de licitación.

La valoración de las nuevas inversiones requeridas durante la fase de explotación debe ser acordada entre el Ministerio de Obras Públicas y el concesionario. Si no existe acuerdo, las diferencias deben resolverse tomando como referencia los informes técnicos elaborados por consultores que cada una de las partes contrate. La compensación puede establecerse a través de un aumento de los peajes, una extensión de la duración de la concesión, o mediante pagos directos del Estado.

Para evitar conflictos, las concesiones más recientes establecen restricciones en los mecanismos de compensación. Por ejemplo, en la concesión Río Bueno-Puerto Montt, los aumentos de tarifas durante la vida del contrato no puede exceder el 25%, y la extensión de la concesión no puede

(Continúa página siguiente)

11 Para más detalles del caso chileno, véase Gómez-Lobo e Hinojosa (2000).

(Continuación Cuadro 5.5)

superar los 120 meses. Adicionalmente, en el contrato se incluye una fórmula explícita para calcular la compensación requerida. Esta compensación vendrá dada por:

$$\sum_{i=k+1}^{N+S} \frac{Y_i - T_i}{(1+r)^{i-k}} = I_k + \sum_{i=k+1}^{N+S} \frac{C_i}{(1+r)^{i-k}}$$

donde I_k = inversión adicional en el período K ; N = duración inicial de la concesión; S = extensión del contrato; Y_i = ingresos adicionales debido a un aumento de las tarifas, siendo:

$$Y_t = \begin{cases} \rho_t P_t Q_t + G_t & t = k+1, \dots, N \\ (1 + \rho_t) P_t Q_t + G_t & t = N+1, \dots, N+S \end{cases}$$

donde P_t = peajes antes de la compensación; Q_t = nivel de tráfico estimado para la nueva inversión al nivel inicial del peaje; ρ_t = porcentaje de aumento de las tarifas; G_t = pagos directos del Estado; C_t = costes de explotación y mantenimiento asociados a la nueva inversión; T_t = impuestos sobre los nuevos ingresos; r = tasa de descuento.

Los costes adicionales de explotación y mantenimiento, las previsiones de tráfico, y la tasa de descuento deben estar basados en el informe de un experto. Si existe algún tipo de desacuerdo entre las partes, la Comisión de Conciliación debe establecer los valores. No obstante, los documentos de licitación suelen ser habitualmente bastante explícitos en el cálculo de la tasa de descuento, y establecen un límite superior sobre la prima de riesgo que el concesionario puede recibir.

De cara a evitar la imposición de riesgos de tráfico adicionales sobre el concesionario, existe un pago al final de la concesión para compensar por la diferencia entre el nivel de tráfico estimado que se utiliza en los cálculos anteriores y el tráfico realmente observado. Esta compensación se calcula de la siguiente manera:

$$R_{N+S} = \sum_{i=k+1}^{N+S} \frac{Y_i - T_i - (\hat{Y}_i - \hat{T}_i)}{(1+r)^{i-k}} * (1+r)^{N+S-k}$$

donde el símbolo $\hat{}$ indica que se trata de valores reales observados de la variable correspondiente. No existe, sin embargo, una compensación por la diferencia entre los costes de explotación y mantenimiento reales y las estimaciones iniciales. Si esto no fuese así, el concesionario tendría incentivos para inflar estos costes de cara a recibir una compensación extra al final del período de concesión. Normalmente, los valores reales suelen estar por debajo de los estimados y, por otra parte, las diferencias entre las estimaciones del experto utilizadas para el cálculo de la compensación y los costes reales *ex post* es poco probable que tengan un efecto significativo sobre la rentabilidad de la concesión.

Fuente: Gómez-Lobo e Hinojosa (2000).

Subastas de carreteras de peaje y criterios de adjudicación

Como en la mayoría de los sectores de infraestructura, la competencia en el sector de carreteras es básicamente *por* el mercado. Debido a que las concesiones de carreteras de peaje establecen un cierto grado de exclusividad, la subasta es un elemento crucial para asegurar que los servicios se suministran de forma eficiente. Dada la complejidad

dad de los proyectos de infraestructuras de carreteras y la diversidad de los objetivos que las agencias de carreteras persiguen con sus proyectos, escoger la regla óptima para la licitación es a menudo una tarea difícil para los gobiernos. Las diversas aproximaciones que han sido usadas se muestran en la Tabla 5.4. Muchos países han adoptado un proceso en dos etapas, mediante el cual las propuestas técnicas son evaluadas separada y previamente al estudio de las propuestas financieras. El ganador se selecciona evaluando únicamente las ofertas de aquellas propuestas que superan la evaluación técnica.

Pese a que la validación técnica ayuda a reducir el riesgo de fracaso de un proyecto, presenta también importantes inconvenientes. A menudo conlleva un grado de discrecionalidad considerable y una evaluación subjetiva por parte del comité de selección, lo cual reduce la transparencia del proceso. La experiencia también ha mostrado que las condiciones cambiantes del mercado pueden requerir importantes cambios en el proyecto; y estos cambios reducen la significatividad de la evaluación técnica inicial, ya que las propuestas se apoyan en las previsiones del escenario de referencia.

Tabla 5.4
Criterios de adjudicación en una selección de concesiones de carreteras de peaje en Latinoamérica

País	Criterio de adjudicación	Duración de la concesión
Argentina (corredores carreteras)	Mayor canon	Fijado por gobierno, pero extendido después de renegociación
Argentina (accesos urbanos)	Menor peaje	Fijado por gobierno, pero extendido después de renegociación
Brasil - Federal	Menor peaje	Fijado por gobierno
Brasil - São Paulo	Mayor canon	Fijado por gobierno
Brasil - Paraná	Mayor longitud de red	Fijo (pero probablemente se aumentará como consecuencia de reducción política del peaje)
Chile - 1ª generación	Criterios múltiples	Fijado por gobierno
Chile - 2ª generación	Menor valor presente neto	Desconocido
Colombia - 1ª generación	Criterios múltiples	Fijado por gobierno
Colombia - 2ª generación	Menor coste para el gobierno	Fijado por gobierno
México	Plazo más corto	Fijado en la oferta del concurso
Perú	Plazo más corto	Fijado en la oferta del concurso
Perú	Menor subsidio	Fijado por gobierno
Uruguay	Plazo más corto	Fijado en la oferta del concurso

Fuente: Irigoyen (1999), y varios informes internos del Banco Mundial.

Para remediar esto, muchos gobiernos han establecido una serie de estándares que deben ser alcanzados y que están sujetos a discusión con los potenciales concesionarios y a posibles modificaciones en su caso. Ésta ha sido la experiencia chilena (Gómez-Lobo e Hinojosa, 2000). La interacción a menudo se realiza con el regulador, lo cual es deseable, ya que éste será eventualmente el responsable de verificar el cumplimiento del contrato. Después de esta consulta, se determina el conjunto de condiciones técnicas finales para la licitación, y las partes concursantes realizan ofertas basadas en una serie de especificaciones técnicas comunes. El ganador del concurso será entonces seleccionado a partir de la mejor oferta económica. Este proceso de determinación de las especificaciones técnicas es el mejor posible desde el punto de vista del regulador, ya que si existen bastantes concursantes participando en la discusión y no existe ningún tipo de colusión entre ellos, el proceso converge hacia lo que se puede considerar como un coste consensuado entre ingenieros. El regulador tendrá entonces una buena aproximación a cuál sería la mejor inversión, y los menores costes de mantenimiento y operación de una carretera determinada.

No obstante, el proceso no finaliza aquí, ya que existen opciones muy diversas para estructurar la propuesta financiera para una concesión de carreteras. Algunas de las más habituales son: (a) el nivel más bajo de peaje; (b) el período de duración más corto; (c) el pago más alto al gobierno en concepto de canon por la infraestructura existente; y (d) el menor nivel de subsidio que se solicita al gobierno.

Otras opciones menos comunes incluyen la garantía más baja de ingresos que debe aportar el gobierno, y el montante de la inversión nueva realizada o su plazo de implementación, así como algunas ideas innovadoras que se discuten más adelante. Dado que los reguladores van aprendiendo de los errores pasados, los mecanismos para sacar a subasta las carreteras de peaje van evolucionando en el tiempo.

Las experiencias iniciales de competencia por el mercado de carreteras de peaje

Las primeras concesiones de carreteras (tales como las primeras generaciones de concesiones en Argentina y Chile) trataban de conseguir una multiplicidad de objetivos, y se otorgaron siguiendo un sistema complejo con una ponderación entre diversos criterios elegidos de la lista anteriormente expuesta. Esto fue en la práctica una fuente de problemas de opacidad y de decisiones subjetivas, o incluso corruptas. A partir de estas experiencias, los gobiernos comenzaron a darse cuenta de que los sistemas más simples son mejores, y se optó por utilizar criterios únicos, de forma que se requerían ofertas normalmente en el peaje mínimo (como en el caso de la segunda generación de concesiones en Argentina) o, si el peaje está determinado, en el mínimo período de duración de la concesión (como en el programa inicial de carreteras de peaje de México). Ambas aproximaciones presentan problemas impor-

tantes de incentivos. En primer lugar, adjudicar una concesión sobre la base del mínimo peaje lleva a fijar una tarifa que constituye una señal muy pobre en corredores congestionados. Si el peaje se establece sólo para cubrir la inversión y los costes de mantenimiento y de operación, en los casos en los que los volúmenes de tráfico sean bajos se tenderá a que existan peajes altos, mientras que por el contrario en carreteras con un nivel alto de tráfico y problemas de congestión este mecanismo dará lugar a peajes bajos.

De forma similar, utilizar el mecanismo en el que las ofertas se realizan por el período de concesión más corto también causa dificultades, especialmente si los peajes no están establecidos. En México, donde los proyectos fueron licitados basándose en el período más corto de concesión para unos determinados niveles de tráfico, las concesiones para las que se realizaron ofertas más cortas necesitaron la fijación de peajes elevados para garantizar la financiación de los proyectos. Los niveles de peajes resultantes dieron lugar a una importante desviación del tráfico y numerosas quejas a los reguladores por parte de usuarios con capacidad de pago limitada. La exigencia que existe en México de existencia de carreteras de acceso libre como alternativa para cada una de las concesiones no ayudó a mejorar la situación. El resultado final fue una situación financiera catastrófica, que requirió el consiguiente rescate de muchas carreteras de peaje por parte del gobierno.

El sistema de ofertas basadas en compromisos de inversión ha sido usado para desarrollar redes de carreteras, pero esto también ha dado lugar a problemas que acaban en demandas de renegociación por parte de los operadores. Al fijar los niveles de las inversiones futuras, se pierde la posibilidad de que el concesionario realice ajustes en la inversión para afrontar los posibles cambios de las condiciones del mercado. Por otro lado, puede favorecer un exceso de optimismo y una inversión demasiado elevada (véase Recuadro 5.6).

Las opciones mejoradas de competencia por el mercado de carreteras de peaje

Como consecuencia de los problemas financieros en algunas de las primeras concesiones y la necesidad de su rescate por el sector público, se han desarrollado nuevos sistemas para mejorar los incentivos y reducir el riesgo de las concesiones de carreteras. En Perú, el proceso de licitación ha tenido lugar en términos de la mínima cantidad de inversión pública requerida. Esto permite reducir el tamaño de la inversión privada en el proyecto y hacer que el riesgo financiero al que se expone el concesionario sea menor. En el Reino Unido, el tipo de contratos que comprenden diseño-construcción-financiación-operación establece el pago de peajes-sombra por el gobierno en función del nivel de tráfico. Este sistema genera un mecanismo de ayuda de largo plazo que se va eliminando a medida que el tráfico aumenta.

Recuadro 5.6

¿Por qué los consorcios eran inicialmente tan optimistas acerca de los proyectos de carreteras?

Los reguladores necesitan entender la motivación que se halla detrás del optimismo de los concesionarios, ya que, en muchos casos, el resultado del exceso de optimismo es la renegociación. De hecho, muchas de las primeras concesiones de carreteras han tenido problemas. Los concesionarios se han mostrado o bien excesivamente optimistas, o bien muy agresivos en sus ofertas, dando lugar a multitud de renegociaciones y reestructuraciones. Existen varias razones por las cuales las empresas siguen esta estrategia:

- Existe una ventaja para el 'primero que mueve' cuando existen varios proyectos que van a ser concesionados. Ganando el primer concurso, las empresas dan una señal de que sus costes son bajos, o de su comportamiento agresivo frente a otros oferentes, con el objetivo de desalentar a futuros competidores.
- Debido a que las empresas constructoras son habitualmente los miembros más importantes de los consorcios para acometer proyectos de carreteras, el interés principal es obtener los contratos de construcción, más que realizar la posterior operación y mantenimiento. Al realizar ofertas no realistas por debajo de los costes, las empresas se aseguran de ganar los contratos de construcción, y no prestando la suficiente atención a la viabilidad financiera de la concesión a largo plazo, que será el problema del resto de miembros del consorcio o de los acreedores.
- Las empresas ofertan a la baja simplemente para ganar la concesión, con la intención clara de renegociar posteriormente las condiciones del contrato tan pronto como sea posible. Pocos gobiernos han rechazado la renegociación. De hecho, si el concesionario incurre en problemas financieros en el futuro, se generan problemas de tipo político, así como mayores costes y retrasos para volver a ofrecer en concurso público el proyecto. Por tanto, ofertar a la baja y, posteriormente, renegociar puede ser una estrategia interesante para un concesionario potencial (un fenómeno llamado 'tirar bajo', o *lowballing*).
- Finalmente no pueden descartarse errores de optimización por parte de los oferentes, posiblemente derivados de una evaluación mala o incorrecta de la incertidumbre de demanda (la 'maldición del ganador'), o de la complejidad de los mecanismos de subasta.

Fuente: Gómez-Lobo e Hinojosa (2000).

Chile ha desarrollado el que quizá sea el sistema de concesiones de carreteras más innovador, a pesar de que también se está enfrentando a algunos problemas y muchos de los contratos están siendo renegociados en 1999-2000. Como una respuesta al problema de ofertas bajas no realistas, Chile sacó a concurso público la Ruta 5, Temuco-Río Bueno, con el sistema de mínimo peaje dentro de una banda establecida por el gobierno. El límite inferior de esta banda se estableció lo suficientemente alto como para garantizar una corriente mínima de ingresos para el concesionario, y la duración del contrato se fijaba en los documentos de licitación. Fijar un peaje mínimo y la duración del contrato equivale en términos prácticos a establecer un mínimo en los ingresos esperados por el concesionario. De esta forma, se minimiza el riesgo de futuros desequilibrios financieros para la empresa (lo cual llevaría al gobierno a tener que renegociar el contrato), si bien no es completamente eliminado, como han

demostrado posteriormente los hechos. Si dos o más empresas hacen ofertas por el peaje mínimo, el ganador es el que ofrece la mayor transferencia directa al gobierno¹².

En efecto, este mecanismo de subasta reduce significativamente la posibilidad de renegociación, pero no reduce la presión competitiva sobre las empresas¹³. Si la empresa concesionaria se halla en una situación adecuada y no existen riesgos de problemas de discontinuidad de sus actividades a pesar de que haya situaciones de dificultades financieras, los gobiernos deberían hacerse más fuertes frente a la presión de posibles renegociaciones. Este mecanismo de transferencias realizadas por los promotores ha servido para obtener alrededor de 150 millones de dólares en las cuatro concesiones donde se ha utilizado. Los recursos obtenidos son depositados en un fondo de infraestructura, que es utilizado para realizar subsidios cruzados con otros proyectos o para pagar garantías de ingresos mínimos.

Las nuevas formas de competencia por el mercado

Chile también ha sido un país pionero, al menos desde un punto de vista académico, con un procedimiento de subasta de concesiones que presenta en principio características para superar los problemas que implican los métodos de plazo fijo tradicionalmente usados en los contratos de concesión. Este nuevo sistema se está considerando en Colombia y México como una posibilidad para licitar tanto carreteras como pistas de aterrizaje en aeropuertos¹⁴. En este tipo de subasta, la variable en la que se realizan las ofertas no es el peaje u otra variable convencional, sino el valor presente de los ingresos que se van a recibir a lo largo de la vida de la concesión que las empresas están dispuestas a aceptar para llevar a cabo el proyecto. La empresa que oferta el menor valor presente de los ingresos obtiene la concesión. La duración de la concesión es entonces flexible, y depende del nivel de tráfico real que utilice la carretera. Una vez que el concesionario ha recibido (en términos de valor actualizado) la cantidad por la que realizó la oferta, la concesión acaba y la infraestructura

12 Dado que esta transferencia no afecta los ingresos o la estructura de capital de la empresa, los promotores pueden hacer ofertas tan altas como deseen sin afectar la estabilidad financiera de la concesión. Si los inversores cometen un error y realizan una oferta excesivamente alta, la pérdida correspondiente afectará la rentabilidad financiera de los promotores, no a la empresa concesionaria. Para más detalles, véase Gómez-Lobo e Hinojosa (2000).

13 Engel, Fischer y Galetovic (1997a, b) en varios de sus artículos indican que las subastas basadas en el menor valor presente de ingresos (MVPI) también reducen la probabilidad de que las empresas realicen ofertas bajas no realistas. Sus argumentos se basan en que la oferta MVPI de la empresa ganadora proporciona al gobierno un valor de referencia para realizar una amenaza creíble de terminar la concesión rápidamente y compensar a la empresa si ésta trata de renegociar. Esto se discute más adelante, al describir el mecanismo de subasta MVPI.

14 El Reino Unido fue el primer país en aplicar un método basado en la idea de concesiones con plazo variable, similares al concepto de MVPI en las concesiones de los puentes de Severn, Trent y Dartford.

pasa a ser de propiedad pública. Si el tráfico real es inferior al esperado, la duración de la concesión se extiende automáticamente, mientras que si el tráfico es mayor que el esperado, ocurre lo contrario. Por tanto, se elimina de forma importante la incertidumbre de ingresos para el concesionario que va asociada a las posibles fluctuaciones del tráfico.

Por otra parte, la subasta de tipo MVPI reduce los conflictos potenciales asociados con una terminación anticipada de la concesión. En un contrato de 10 a 30 años, se pueden producir aumentos muy importantes del tráfico u otras circunstancias que den lugar a una necesidad de inversiones adicionales. En esos casos, lo óptimo sería cancelar el contrato original y volver a licitar el proyecto en lugar de negociar las inversiones adicionales con el concesionario. No obstante, éste no suele ser el caso porque se necesitaría una estimación complicada de la compensación que debería recibir la empresa por la corriente de ingresos futuros que se dejan de percibir. El mecanismo MVPI reduce este problema de forma importante, ya que se puede compensar al concesionario por la diferencia entre su oferta original y los ingresos que ya ha obtenido en el momento de la terminación. Desde el punto de vista del regulador, otra característica interesante del mecanismo MVPI es que los peajes pueden ajustarse sin necesidad de negociar nuevas condiciones con el concesionario. Si se considera que los peajes son excesivamente altos o bajos, las autoridades los podrían cambiar sin afectar la corriente de ingresos esperada por el concesionario, y sin tener que entrar en un largo proceso de negociación con el concesionario. Como indican Engel, Fischer y Galetovic (1997a, b), esta flexibilidad puede ser importante en concesiones de carreteras urbanas donde puede resultar difícil determinar la tarifa óptima *ex ante*, especialmente durante los períodos de congestión.

El mecanismo MVPI también tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, el sistema hace que los concesionarios tengan pocos incentivos para realizar inversiones que consigan un aumento de la demanda, tales como realizar mejoras en la calidad. Los incrementos del volumen de tráfico suponen una terminación más temprana de la concesión, lo cual no aporta casi ningún beneficio al concesionario¹⁵. Un segundo inconveniente con mayores consecuencias es que la subasta MVPI no soluciona los posibles problemas de flujo de caja que puede tener que afrontar un concesionario cuando los niveles de tráfico caen.

Otra limitación se produce en los casos donde los costes de mantenimiento y operación son relativamente altos comparados con el coste de construcción. Una situación de bajo tráfico genera problemas para el concesionario, debido a que una extensión del contrato eleva los costes de mantenimiento, de forma que podrían dar lugar a que el proyecto dejara de ser sostenible. Por tanto, aunque el riesgo de de-

15 La finalización anticipada de una concesión le permite al concesionario ahorrar los costes de mantenimiento y operación en los que hubiera incurrido de mantenerse el plazo original, si bien estos costes suelen ser pequeños.

manda se reduce con el mecanismo MVPI, no se elimina completamente. Para realizar sus ofertas, las empresas tienen que hacer una estimación de los ingresos que necesitan obtener para cubrir sus costes, y para ello tienen que estimar el nivel de tráfico futuro. Una solución posible para refinar el mecanismo MVPI consiste en solicitar ofertas separadas por los costes de construcción y los costes medios anuales de operación y mantenimiento. (Para más detalles sobre esta alternativa al mecanismo MVPI, véase De Rus y Nombela, 1999).

3. REGULACIÓN DE PRECIOS

Una de las principales razones por las cuales los proyectos de carreteras de peaje fallan es la dificultad en realizar una buena predicción de la demanda. Por otro lado, el motivo de que las previsiones de demanda sean difíciles de realizar es que los niveles de tráfico dependen de forma importante de lo que los economistas denominan elasticidad de la demanda respecto al precio, esto es, las variaciones que se producen en la demanda ante cambios del precio. En la práctica, esto tiene gran importancia, especialmente en países en vías de desarrollo, donde la capacidad de pago es a menudo limitada y los reguladores en algunas ocasiones deben hacer recomendaciones sobre el impacto social de las decisiones de precios. Esto explica por qué existen tantas diferencias en el diseño de los peajes y en el nivel de los peajes entre los distintos países. En principio, los peajes deben ser diseñados para reflejar los costes, pero los diferentes tipos de costes que deben cubrirse son muy diversos (costes de construcción/rehabilitación, operación, mantenimiento, medioambientales, seguridad y congestión). En general, los tres primeros tipos de costes se reflejan en el cálculo del peaje, mientras que los dos últimos están empezando a incorporarse. Los costes medioambientales tienden a ser incluidos sólo para determinados gastos específicos que dan derecho al operador a su recuperación.

La Tabla 5.5 muestra que, en general, los países tienden a fijar los peajes necesarios para recuperar los costes de inversión, operación y mantenimiento. Igualmente, se observa que el límite de precio máximo es la forma más habitual de regulación en el sector de carreteras, al igual que sucede en el resto de sectores de infraestructura. La última columna indica que en muchos casos los gobiernos acaban reestructurando los peajes en algún momento (modificando a la vez también los subsidios a los operadores, o aumentando la duración de la concesión). Estos cambios en los contratos hacen que la regulación por precio máximo se acabe convirtiendo en una regulación de la tasa de rentabilidad, ya que el principal objetivo de los ajustes es traspasar a los usuarios (a través de una mayor duración) o al gobierno (a través de los subsidios), una parte del riesgo que le impone al operador la existencia de un precio máximo.

Uno de los principales aspectos que los operadores de carreteras deben abordar y los reguladores deben conocer en detalle es la incertidumbre que existe en la fijación

Tabla 5.5
Tipos y niveles de peajes en concesiones seleccionadas de Latinoamérica

País	Tipo de peaje	Tarifa por km (céntimos de dólar)	Necesario reestructuración
Argentina (carreteras)	Fijo	1,56	Sí
Argentina (accesos urbanos)	Máximo	3,5	Sí
Brasil - Federal	Máximo	2,3-5	Sí
Chile - 1ª generación	Máximo	2-3	No
Colombia - 1ª generación	Fijo	3-4	No
México (autopistas públicas)	Fijo	2-11	Sí
México (autopistas privadas)	Fijo	13-50	Sí
Uruguay	Fijo	3,5	Sí
Venezuela	Fijo	1	No

Fuente: Irigoyen (1999) y varios informes internos del Banco Mundial.

de precios en este sector. A la hora de definir la regulación de precios, existe una serie de cuestiones que deben ser tenidas en cuenta:

- *Cuestión 1: ¿Qué cantidades debe recuperar el operador a través del sistema de peajes?* De forma más específica, la cuestión es determinar cuál es el volumen de inversiones que se debe permitir al operador que recupere, dados los niveles actuales y estimados de tráfico. El problema es complejo, ya que estas inversiones van a ser un elemento variable por el hecho de que las carreteras presentan siempre excesos de capacidad en los períodos valle de utilización, y problemas de congestión y falta de capacidad en los períodos punta, y además este problema se presenta también si las inversiones se analizan con una perspectiva de largo plazo, ya que lo que puede parecer exceso de capacidad en el momento actual puede ser una inversión necesaria para atender a la demanda dentro de cinco años. Debido a estos efectos, conviene tratar de minimizar los costes a lo largo del tiempo, lo cual obliga al gobierno y al operador a escoger algunas opciones arriesgadas (por ejemplo, un puente con cuatro carriles puede costar sólo entre un 50% y 60% más que uno de dos carriles). Por descontado, esto también supone en términos políticos un reto que el regulador tiene que justificar, debido a que la oposición al pago de peajes suele surgir al observar los excesos de capacidad que se producen al comienzo del servicio de una carretera. Una solución para minimizar la percepción de los usuarios de estar pagando precios excesivamente altos es autorizar al operador a buscar alternativas de financiación, a través de subcontratas tales como gasolineras, restaurantes, zonas de ocio y publicidad, pero este tipo de actividades raramente genera más de un 5-10% de los ingresos necesarios.

- *Cuestión 2: ¿Deberían ser los peajes fijos o variar a lo largo de la vida de la concesión?*¹⁶. Esto es una cuestión compleja de carácter regulatorio, que tiene múltiples dimensiones y puede tener diferentes puntos de vista.
 - La respuesta de los economistas es que cuando se inicia el servicio de la carretera, el precio óptimo debe ser cercano a cero, o al menos muy bajo, ya que sólo necesita cubrir la operación y el mantenimiento. La carretera, que habrá sido diseñada para atender los crecimientos futuros de tráfico, no presentará problemas de congestión en los primeros años y, por tanto, tiene un coste marginal muy pequeño. A medida que el tráfico crece, la congestión y el precio también irán aumentando. Cuando el tráfico alcanza un máximo y se introducen ampliaciones de capacidad, el precio óptimo volverá a caer de forma pronunciada.
 - Desde el punto de vista político, la opción más habitual sería la de mantener el peaje estable. La mayoría de concesiones con peajes fijos identificados a lo largo de Latinoamérica, como se muestra en la Tabla 5.5, refleja la posición dominante de esta opción en todo el mundo. La consecuencia del peaje fijo es que los operadores de carreteras tienden a cobrar tarifas excesivamente altas en los primeros años de la concesión, y tarifas demasiado bajas en los últimos años de funcionamiento¹⁷.
 - El problema económico en la práctica se puede tener bajo control, si se introducen en los contratos cláusulas de aumentos del peaje (normalmente sujetos a la aprobación del regulador, pero en algunos casos de forma automática), calculados de acuerdo con un índice local de precios al consumo, o un índice de precios de la construcción. De forma cada vez más frecuente, estas revisiones se realizan utilizando los valores expresados en dólares para compensar los efectos potenciales de una devaluación.
 - Por otro lado, existe un reconocimiento cada vez más generalizado de que la opción de utilizar peajes variables en función de la congestión es adecuada, lo cual facilita la posibilidad de futuros aumentos en las tarifas. En muchos países, ya se utilizan peajes diferenciados entre períodos punta y valle. En el largo plazo, el período punta aumenta en importancia, abarcando un mayor número de horas al día, y de este modo se facilita la recaudación de ingresos necesarios para cubrir los mayores costes de mantenimiento que se producen como consecuencia del aumento en el tráfico. Una vez más, la situación ideal

16 Los economistas se refieren a este problema como la diferencia entre los costes marginales de corto y de largo plazo.

17 Este problema de tarificación se empeora en muchos casos a consecuencia de que los pagos por servicio de la deuda suelen estar concentrados en la mitad de la vida de la infraestructura. Estas cargas financieras son mayores en los países en vías de desarrollo que tienen un acceso limitado a mercados de capitales de largo plazo.

- para un regulador es tener que asegurar únicamente el cumplimiento de los ajustes de los peajes, y que éstos se realicen a partir de fórmulas preestablecidas.
- La respuesta a la cuestión planteada depende de forma importante de las reglas de amortización que se le permite utilizar al operador. Si, por motivos fiscales, el operador puede seguir una regla de amortización acelerada para la inversión en la carretera, el peaje será alto al principio de la concesión y más bajo una vez que la carretera se encuentre fiscalmente amortizada, ya que a partir de ese entonces los únicos costes que quedan por recuperar son los de operación y mantenimiento. El control y la posible definición de estas reglas de amortización son una de las responsabilidades del regulador en este sector, como en la mayoría de los sectores. En situaciones en las que no existen normas claras, la utilización de reglas de amortización ambiguas es uno de los instrumentos que pueden utilizar los operadores para solicitar aumentos del peaje, y distribuir así de forma estratégica sus costes a lo largo del tiempo.
- *Cuestión 3: ¿Debería el regulador exigir que se establezcan peajes diferenciados por tipo de usuario?* Existen diversas dimensiones relacionadas con la cuestión de la diferenciación:
 - *Los diferentes grados de deterioro que ocasionan las diferentes categorías de vehículos.* Es un hecho conocido que los automóviles y los camiones causan un desgaste diferente al utilizar una carretera (véase el Recuadro 5.7 para una explicación técnica). Ésta es la razón por la cual la mayoría de los contratos de concesión permiten algún grado de diferenciación entre los automóviles y los camiones y autobuses. En la práctica, el peaje unitario varía en función del número de ejes del vehículo, como aproximación al daño que cada tipo de vehículo causa sobre el pavimento. En general, a los camiones y autobuses se les cobra un peaje entre dos y cuatro veces mayor que a un automóvil, y los niveles finales se ajustan dependiendo también de su peso, tamaño, combinación del tráfico que utiliza la carretera, y los objetivos de desarrollo.
 - *La viabilidad política de diferenciar las tarifas entre diferentes regiones de un mismo país.* En muchos países, el peaje por kilómetro se establece de forma homogénea para todo el país debido a que los políticos encuentran difícil tener que explicar que las diferencias interregionales pueden estar justificadas por diferencias en costes de construcción y mantenimiento. Como se explicó con anterioridad, esto significa que se pueden necesitar subsidios explícitos, o que a algunos operadores se les debe permitir la aplicación de subsidios cruzados, pero esto implica que los reguladores deben disponer de información muy detallada de los costes, para asegurarse de que a los usuarios no se les cobren precios excesivamente altos.

Recuadro 5.7

Una lección breve de ingeniería para el regulador de precios

Los costes, y consecuentemente la diferenciación de los peajes, deberían estar determinados por las demandas que los diferentes tipos de vehículos realizan de la carretera. Los costes de una autopista pueden dividirse en dos tipos: por un lado, la capacidad básica para soportar el tráfico, y por otro la durabilidad y el estado del pavimento. Los ingenieros miden la demanda que los diferentes tipos de vehículos realizan sobre la capacidad transformando todos los vehículos a una unidad común, definida en términos del automóvil estándar de pasajeros, y denominada PCU (*passenger car equivalent unit*). El número de PCUs que requiere un camión de gran tonelaje varía en función del terreno y de otros factores. Por ejemplo, en una carretera sin pendiente un camión equivale a 1.2 coches, mientras que en una carretera de pendiente moderada, el menor ratio de potencia/peso de los camiones comparado con el de los coches hace que un camión pueda equivaler a 4 PCUs. El número de carriles, el ancho del carril, la pendiente, las curvas y otros factores determinan la capacidad de una carretera. La durabilidad del pavimento está determinada por el tipo de pavimento, su grosor y el uso al que ha sido sometido desde su construcción.

El daño ocasionado sobre una carretera no depende del tamaño del vehículo, sino del peso que soporta cada uno de sus ejes. Los ingenieros miden la demanda de los diferentes tipos de vehículos en términos del daño que ocasiona el paso de un eje de referencia de 18.000 libras (aproximadamente, 9 toneladas), que suele ser el peso medio por eje de los camiones pesados. Esta medida se utiliza como la unidad de referencia para el cálculo de los daños en el pavimento, y se denomina ESAL (*equivalent standard axle load*). El daño sobre el pavimento aumenta de acuerdo con la tercera o cuarta potencia del peso por eje, de modo que un eje de 1.000 libras de un vehículo normal produce un daño sobre el pavimento sólo de 1/10.000 veces el daño que causa el eje de un camión pesado. Esta relación no lineal de deterioro del pavimento se compensa en parte por el hecho de que el número de ESALS que una carretera puede soportar antes de que sea necesaria su repavimentación o reconstrucción es una función que varía exponencialmente con el grosor del pavimento. Por ejemplo, un pavimento de 11 pulgadas (27.5 centímetros) tiene una durabilidad dos veces mayor que uno de 9 pulgadas (22.5 centímetros), mientras que su coste es sólo un poco superior.

Éstas son las cuestiones clave desde el punto de vista del operador privado, debido a que el volumen de automóviles es lo más relevante de cara a determinar la capacidad de la vía, mientras que la proporción de camiones y sus características son los determinantes de la durabilidad del pavimento. En resumen, los coches van a determinar el número de carriles de la carretera, mientras que los camiones determinarán el grosor del pavimento de cada uno de los carriles. En términos económicos, el precio de las carreteras debería tener dos componentes: uno para reflejar el daño sobre el pavimento, basado en los ESALS del vehículo; y otro para la congestión, basado en los PCUs. Pese a ello, en la práctica los precios por el uso de las carreteras tienden a usar el peso total en lugar del peso por eje para los camiones, y los intentos de fijar tarifas por congestión basadas en los PCUs están aún en sus inicios (existen algunos ejemplos en California, Singapur y Reino Unido).

- *Precios sociales.* En muchos países de bajo nivel de renta, las principales carreteras interurbanas son infraestructuras importantes para los usuarios rurales, quienes necesitan transportar sus productos a los centros urbanos. Esto representa una cuestión de carácter social, y afecta a grupos de interés que pueden tener bastante peso político. Ésta es la razón por la cual algunos gobiernos establecen un trato especial para determinados grupos de usuarios, y financian su uso de la carretera a través de algún tipo de peaje-sombra, o me-

dian­te subsidios o cupones. Ésta es una de las soluciones que se están estudiando en Perú para resolver las protestas de los agricultores en contra del establecimiento de peajes para algunas autopistas. De forma similar, para las carreteras de acceso a áreas urbanas, tiene sentido permitir peajes más bajos para el transporte público porque éste es el medio de transporte que suelen usar las personas de niveles de renta más bajos y, por otro lado, la utilización de autobuses reduce la polución y la congestión.

- *Cuestión 4: ¿Cómo de alto puede ser un peaje?* Existe un límite, por supuesto, que viene dado por la disposición a pagar de los usuarios por un peaje, la cual es una función de la renta, del valor que le asignan a los ahorros de tiempo, de la reducción en el coste operativo de los vehículos, y del coste y la calidad de las alternativas disponibles. La media de un peaje suele estar entre 0,01 y 0,10 dólares por kilómetro y por vehículo. Algunos peajes donde se incluyen aspectos de congestión en Europa y Estados Unidos se encuentran entre 0,15 y 0,2 dólares por kilómetro, mientras que en algunos puentes y túneles alcanzan los 0,5 dólares por kilómetro. Es posible encontrar algunos casos especiales en los que los peajes superan con mucho estos valores medios (como resultado de costes elevados y requerimientos legales de ajustes por inflación). En México, los peajes han superado los 0,6 dólares por kilómetro en algunas concesiones. Esta experiencia muestra claramente que existe un límite en la disposición a pagar, debido a que, en estos casos, el volumen de tráfico ha tendido a ser relativamente bajo en relación a la capacidad. Estas concesiones se han encontrado frecuentemente con problemas financieros graves, mientras que la congestión en las carreteras alternativas no se ha conseguido solucionar, y finalmente los reguladores se han visto forzados a aceptar la renegociación.
- *Cuestión 5: ¿Qué grado de libertad debe tener el operador para diferenciar la estructura de tarifas?* Mientras que el operador obtenga una tasa de rentabilidad inferior a la máxima permitida o no supere el precio máximo autorizado, y mientras no existan prácticas anticompetitivas (tales como la fijación de precios predatorios con el objetivo de atraer la demanda de un modo de transporte alternativo), no existen razones por las cuales el regulador deba interferir en una estructura de tarifas diseñada para obtener la mayor rentabilidad posible a partir de la disposición a pagar de los usuarios o a ampliar el número de clientes. Existen muchas maneras a través de las cuales un operador puede diseñar su estructura tarifaria para alcanzar estos objetivos y maximizar sus beneficios:
 - *Variación del peaje en función del momento del día.* Ésta es una práctica habitualmente permitida.
 - *Tarifas por congestión.* El uso de las tarifas para tratar problemas de congestión está empezando a implantarse.

- *Carriles de alta velocidad.* La idea de permitir que el peaje por el uso de un carril rápido dependa del grado de congestión del servicio que se presta a los usuarios permite al operador obtener la máxima rentabilidad a partir de las diferencias en la valoración del tiempo de distintos grupos de usuarios.
- *Descuentos para usuarios habituales.* La tecnología actual para el cobro de peaje permite reconocer a los clientes habituales entre los usuarios que utilizan una carretera, y tratar de promover el crecimiento de estos clientes. Algunas empresas están considerando ofrecer descuentos especiales para grupos determinados, incluidos los residentes o para los automóviles con un alto grado de ocupación de pasajeros que utilicen la carretera en horas punta. En Argentina, por ejemplo, los usuarios del peaje electrónico consiguen descuentos en algunos tramos. Sus precios varían entre 0,8 y 1,10 dólares, en contraste con el precio normal establecido entre 1,4 a 1,5 dólares.

4. REGULACIÓN DE LA CALIDAD

De cara a la supervisión del servicio que presta una empresa que opera una carretera de peaje en concesión, los reguladores económicos deben considerar tres tipos de cuestiones en relación con la calidad: los aspectos técnicos de calidad de la carretera, el cumplimiento de las obligaciones recogidas en el contrato, y los aspectos de seguridad y medioambientales.

Calidad técnica de las carreteras

Los elementos de calidad de las carreteras necesitan ser considerados desde el momento inicial del diseño de la concesión y la determinación de las especificaciones técnicas. Los aspectos técnicos, tales como el tipo de pavimento, grosor o técnicas de construcción, deben especificarse desde el principio, ya que estos aspectos ayudarán a determinar los resultados que se esperan de la infraestructura, así como las futuras necesidades de inversión y actividades de mantenimiento. Un inventario del estado inicial de los activos es un requisito mínimo necesario para una regulación económica efectiva. Los indicadores de calidad de los activos incluyen: deterioro del pavimento y grado de rugosidad, condiciones de la iluminación, señalización horizontal y vertical, calidad de los equipos contra incendios y de emergencias, condición del mantenimiento, y equipamiento relacionado con las condiciones climáticas (por ejemplo, máquinas quitanieves). La supervisión, inspección y certificación de la construcción e inversión inicial son fundamentales, y deberían incluir todas las inversiones relacionadas, tales como señalización vertical y horizontal, elementos destinados a la recaudación de los peajes, servicios de incendio y emergencia y puntos de acceso. También puede extenderse a otros elementos auxiliares como las estaciones de servicio y las zonas de restaurantes y ocio.

Una vez la carretera de peaje se encuentra en funcionamiento, los aspectos de calidad pasan a las tareas de supervisión del mantenimiento de los activos, que se alcanzan los estándares preestablecidos, y que las inversiones adicionales sean realizadas cuando se alcanzan los indicadores necesarios que las determinan. Estos indicadores, que deberían establecerse en el contrato de concesión original, deben incluir el estado de calidad de los activos, las condiciones operativas de la carretera, aspectos de seguridad y disponibilidad de los elementos de emergencia.

El regulador debe estar preparado para auditar los elementos anteriores e inspeccionar los equipos de forma regular. También es necesario asegurarse de que el concesionario ha reservado suficientes fondos para el mantenimiento y reparación de los activos. Esto es especialmente problemático en los últimos años de funcionamiento de una concesión, cuando los incentivos para mantener los equipos y el resto de elementos son menores. Por otra parte, si alguno de estos servicios está suministrado a través de subcontratas, el regulador debería ser capaz de controlar el cumplimiento del contrato y la viabilidad financiera de todas las empresas encargadas de labores relacionadas con la concesión.

En la práctica, para estudiar los aspectos relativos a la calidad, los reguladores de un número cada vez mayor de países generalmente lo que hacen es comparar los resultados obtenidos por un concesionario con los parámetros y estándares de calidad que se establecen en el Programa de Gestión de Autopistas del Banco Mundial (*World Bank Highway Management Program*). Estos estándares resultan efectivos para identificar casos de claro incumplimiento para la mayoría de las variables técnicas.

Calidad operativa de los servicios de carreteras

Aunque un mantenimiento adecuado de los activos es el requisito básico para cuidar la calidad del servicio que proporciona una carretera, los reguladores no deberían olvidar que el objetivo es lograr que la carretera proporcione un servicio de transporte que justifique el pago de un peaje. Los resultados operativos de una concesión son esenciales para conseguir el apoyo de los usuarios, y para determinar en qué momento son necesarias inversiones adicionales. El contrato de concesión debería establecer indicadores para cubrir los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de carriles y cierre de alguno de ellos
- Volumen de tráfico y velocidades medias, tanto en períodos punta como valle
- Gestión de colas en las zonas de pago: tiempos de espera y disponibilidad
- Capacidad, velocidad y visibilidad durante las inclemencias meteorológicas
- Condiciones de los accesos y cuellos de botella
- Nivel de actividad en las zonas de servicio
- Tiempos de respuesta y aspectos de los servicios de los vehículos de emergencia

Se debería exigir a los concesionarios que suministraran información relativa a estos aspectos de forma regular (mensual o trimestralmente), sujeta a revisión y auditoría. Si los indicadores son inferiores a los niveles estándar, el contrato debería especificar la naturaleza y el tipo de sanciones que deberían ser impuestas, o la naturaleza y periodificación de las inversiones a realizar para mejorar los resultados. La interpretación de los indicadores de calidad debe realizarse con cautela, ya que puede resultar engañosa en algunos casos. Por ejemplo, si se observa que no se cumple un estándar relativo a la longitud y tiempos de espera en las colas para el pago del peaje, esto puede ser el resultado del crecimiento del tráfico (lo que requeriría nuevas inversiones), o un mantenimiento inadecuado de los equipos de cobro del peaje (lo cual requeriría mejoras en el funcionamiento por parte del concesionario). Este aspecto es especialmente relevante si las nuevas inversiones requieren una revisión del contrato.

Aspectos de seguridad

La regulación de la seguridad adopta diferentes formas. En primer lugar, la infraestructura debe ser diseñada para recibir el volumen de tráfico y la combinación de tipos de vehículos previstos, bajo diversas condiciones operativas. Esto obliga a tener en cuenta numerosas dimensiones tales como capacidad, velocidad, pendientes, rugosidad del pavimento, señalización, iluminación y servicios de emergencia.

Sin embargo, la seguridad no es sólo una función de las características físicas de la carretera, sino que también depende de la calidad y operatividad de los vehículos que la utilizan. En particular, una velocidad excesiva, prácticas arriesgadas de conducción o vehículos con una inspección técnica deficiente pueden ser causa de accidentes. La mayoría de las concesiones de carreteras, sin embargo, depende de los servicios generales de policía, así como del registro e inspección de los vehículos que realiza el gobierno, generalmente a través de un pago por estos servicios. De nuevo, el establecimiento de estándares puede ayudar a evaluar si los problemas de seguridad son el resultado de la infraestructura o de una supervisión no satisfactoria de las normas de tráfico. Por ejemplo, si la velocidad media de circulación en una autopista de peaje está por encima de los límites legales establecidos, esto puede indicar una supervisión escasa o poco efectiva.

Otro aspecto de seguridad se refiere a los estándares que se aplican a los vehículos, especialmente los relativos al tamaño de los camiones y su peso. Debido a que los ingresos provenientes de los vehículos pesados son críticos para la viabilidad de una carretera de peaje, la aplicación de la regulación sobre los camiones se convierte en una cuestión muy importante para el concesionario. En algunos casos, la inspección de camiones y las estaciones de pesaje son operadas directamente por los concesionarios, mientras que en otros casos estos servicios los prestan las autoridades

públicas, cobrando por ellos. Los problemas surgen cuando una regulación de pesos muy estricta (para evitar las prácticas de sobrecarga de los camiones) lleva a los camioneros a abandonar las carreteras de peaje, lo cual hace perder ingresos al concesionario. Sin embargo, si se relajan las medidas de control de pesos, esto lleva a un rápido deterioro del pavimento y, en muchos casos, a un aumento en el número de accidentes y en su gravedad.

En resumen, los aspectos de seguridad de las carreteras de peaje deberían estar basados en estándares de diseño y operación. En la práctica, no obstante, la naturaleza del tráfico y el control sobre los vehículos que exista en el país determinarán las tasas de accidentes y los indicadores de seguridad. Por ello, muchos países con problemas de tasas de accidentes elevadas deberían considerar las iniciativas para el establecimiento de carreteras de peaje como un primer paso que ofrece oportunidades para mejorar los niveles de seguridad vial en el conjunto de sus redes de carreteras.

Aspectos medioambientales

Las cuestiones medioambientales surgen inicialmente en la fase del diseño del contrato, durante la planificación de la infraestructura, y deben tenerse en cuenta las condiciones geográficas, las técnicas de construcción y las prácticas operativas. En principio, las medidas para minimizar los impactos medioambientales podrían incluir la adaptación del diseño a las condiciones particulares de las zonas atravesadas por una carretera, con respecto a su trazado, los materiales usados y los estándares de construcción. Durante la fase de construcción, el contrato debería especificar las inversiones específicas requeridas para mejorar los aspectos medioambientales, incluyendo barreras de protección contra el ruido, embalses de retención y otras medidas correctoras, así como la relocalización y reasentamientos, si fueran necesarios. Tanto durante la construcción como la operación, la autoridad reguladora debería asegurar que se cumple la legislación medioambiental, en relación con temas tales como el uso de la sal y productos químicos, vertidos y reciclajes de los materiales del asfaltado. En la práctica, este aspecto es a menudo controlado por una agencia medioambiental, en lugar de por la agencia de carreteras, aunque existen interacciones obvias entre ambas instituciones.

Utilización de la información proporcionada por los usuarios

Además de la supervisión de los activos y de los resultados que se alcanzan, las concesiones de carreteras deben tener también mecanismos de participación pública y la posibilidad de que los usuarios opinen sobre el servicio que reciben. Estos mecanismos pueden consistir en un sistema de encuestas periódicas, así como la designación de un grupo de usuarios que puede proporcionar información sobre aspectos

cualitativos de la concesión. Debido a que las carreteras de peaje tienden a ser proyectos con gran impacto en la población, y en muchos casos controvertidos, el uso de la información de los usuarios resulta importante para la evaluación de su funcionamiento, para aumentar el conocimiento del proyecto por parte de la población, y para conseguir el apoyo de los usuarios.

Sin embargo, esto tiene que ser tratado con cuidado. En Brasil, por ejemplo, a cada concesión se le requiere un estudio de satisfacción de los usuarios cada seis meses aproximadamente. En general, el grado de satisfacción expresado en estas encuestas ha sido positivo, aunque, según aparece en los datos, se estaría deteriorando. El problema con la interpretación de estos resultados consiste en que los datos pueden estar sesgados, ya que pese a lo que indican las encuestas, los usuarios han demostrado que creen en el valor de las carreteras de peaje al utilizarlas de forma continuada y cada vez en un mayor número. De hecho, se observa que los usuarios que declaraban estar extremadamente satisfechos con las mejoras iniciales de calidad que se introdujeron en el primer año de operación de la carretera se olvidan rápidamente de las condiciones anteriores de esta carretera, y empiezan a mostrar su insatisfacción por el hecho de tener que pagar por una carretera (mala) que antiguamente era gratis. Los usuarios son conscientes de las mejoras que se realizan, pero las opiniones expresadas pueden estar afectadas por una buena labor de los servicios de atención al usuario, que no tienen una relación inmediata con los servicios básicos de transporte que proporciona una carretera. La realización de actividades especiales para niños, hacer regalos a los conductores, y otras campañas similares lanzadas justo antes de la realización de las encuestas pueden ser muy efectivas para afectar los resultados que se derivan de las opiniones expresadas.

5. INDICADORES DE RESULTADOS Y NECESIDADES DE INFORMACIÓN

En las secciones anteriores, se han descrito en detalle las características económicas fundamentales de las concesiones de carreteras al sector privado. Hemos aprendido acerca de la vulnerabilidad de las concesiones de carreteras en relación a las condiciones macroeconómicas, las variaciones de los tipos de cambio y el crecimiento de la renta. La demanda de servicios de carreteras se muestra sensible al nivel del peaje, al nivel de renta, al producto interior bruto y a la actividad comercial. La variabilidad de la demanda debido a estos factores, junto con los incentivos que tienen los promotores y los inversores de un proyecto en 'firmar cuanto antes el acuerdo, ya se verá después cómo conseguimos que funcione', provocan que muchas carreteras privadas de peaje acaben necesitando de ayudas públicas. El reto que se plantea es diseñar nuevas estructuras que tengan en cuenta la realidad de las relaciones entre los sectores público y privado, y se consiga un papel más activo para el sector público en la supervisión y regulación de las concesiones.

Los reguladores no podrán trabajar en un marco así a menos que dispongan de suficiente información. Una vez más, el contrato de concesión tiene una función que jugar en este contexto. Los contratos de concesión de carreteras deberían contener un anexo que especificara los informes que debe realizar el concesionario (aportando una definición clara de los mismos), su frecuencia y el formato en que debe presentarse la información, para facilitar la comparación entre proyectos. Esta información es necesaria no sólo para asegurar el cumplimiento del contrato, sino también para identificar cuándo surge la necesidad de inversiones adicionales, y para ayudar a resolver conflictos.

Demasiadas veces, las autoridades públicas ponen un gran énfasis al realizar el diseño de los contratos en las especificaciones técnicas y la preselección del operador, pero después descuidan los aspectos relativos a solicitar una buena información acerca del funcionamiento de la concesión y del operador. Incluso en situaciones donde la información técnica y operativa se proporciona de forma adecuada, los gobiernos se enfrentan en ocasiones a problemas que surgen en proyectos con una cantidad de deuda muy alta, o en los cuales los promotores tienen una posición financiera débil. En principio, la financiación de proyectos mediante sus propios ingresos y sin recurso a las ayudas públicas debería apoyarse básicamente en los fundamentos económicos del proyecto en sí. La necesidad de aportaciones extra de capital en un proyecto de carreteras de peaje significa que los beneficios derivados de las actividades de construcción son suficientes, y por eso tanto los flujos de caja del proyecto como la posición financiera de los promotores deben ser mejores que en el pasado. En los años noventa se produjo un gran número de quiebras de empresas constructoras, por lo cual se deduce que incluso proyectos con fundamentos muy sólidos (por ejemplo, con una demanda fuerte) pueden entrar en situaciones de riesgo debido a la debilidad financiera de los promotores. Esto podría suceder por una falta de inversiones que no se realizan debido a problemas de fondos, pérdidas en otros proyectos que provocan una pérdida de capital en el promotor, o a riesgos financieros derivados del tipo de cambio o de la refinanciación de deuda.

Por ello, las agencias reguladoras necesitan una diversidad de información de tipo técnico, operativo y financiero, pero no únicamente del proyecto, sino también de las partes que intervienen en la concesión. El objetivo de disponer de esta información no es usarla para la 'microgestión' de la concesión, sino por el contrario para que sirva como un sistema de alarma para reducir la probabilidad y los costes de la reestructuración o de un eventual rescate financiero. Esta información necesaria para los reguladores debería incluir los datos que se detallan en la Tabla 5.6.

Los indicadores operativos del proyecto están destinados a controlar los aspectos físicos del proyecto, desde el estado del pavimento y el equipo a los resultados en términos de la disponibilidad de la infraestructura, seguridad y eficiencia técnica. Los indicadores de ingresos tienen como objetivo controlar el funcionamiento del

Tabla 5.6
Requisitos de información para concesiones de carreteras

Resultados operativos de la concesión	Disponibilidad de carriles Velocidad media por período del día Estaciones de peaje disponibles Tiempo de espera en las colas para el pago de peaje por período del día Indicadores de accidentes y seguridad Disponibilidad del equipo de emergencia Indicadores de calidad (rugosidad del pavimento, señalización, iluminación)
Indicadores de ingresos	Volumen de tráfico por tipo de vehículo Volumen de tráfico por período del día (punta/valle) Ingresos percibidos por tipo de vehículo Ingresos percibidos por período del día (punta/valle) Ingresos por servicios auxiliares Ingresos por sanciones Ingresos y volúmenes por diferentes programas de descuento (usuarios locales, frecuentes, etc.)
Indicadores de costes	Costes de explotación por tipo de actividad: Recaudación de peajes Mantenimiento de la carretera Operación de la carretera Servicios de emergencia Costes de servicios especiales para determinados usuarios (por ejemplo, estaciones de pesaje de camiones)
Indicadores de inversión	Gastos de inversión realizados y presupuestados (incluyendo un análisis de varianza) Inversiones físicas (por ejemplo, carriles-km repavimentados)
Indicadores financieros	Beneficio como porcentaje de ingresos Capital Cobertura del servicio de la deuda Estimaciones futuros pagos de servicio de la deuda Ratio deuda/capital Ratio deuda/activos Rentabilidad sobre los activos Rentabilidad sobre el capital
Activos por tipos (brutos y netos tanto de impuestos como de amortización)	Infraestructura de carreteras Equipos Servicios auxiliares Mantenimiento y programa de renovación
Información financiera del concesionario	Balance, cuenta de pérdidas y ganancias y flujos de caja auditados Capital Estructuras de servicio de la deuda y cambio de moneda

Fuente: Elaboración propia.

contrato, y son especialmente importantes cuando el gobierno otorga garantías de ingresos y tráfico. El informe de los ingresos a lo largo del tiempo y por tipo de usuarios es necesario para entender la estructura de la demanda y controlar los esfuerzos de los operadores de elevar los ingresos a través de descuentos, etc. Los ingresos percibidos por los servicios auxiliares son necesarios tanto para realizar una

regulación sobre la tasa de rentabilidad o mediante precios máximos, y son útiles también para entender la interacción entre los ingresos por peajes y por servicios auxiliares. Los datos de costes son necesarios para asegurar que el servicio se suministra al mínimo coste, y para identificar los costes que se deben utilizar en los cálculos de regulación.

Debido a que muchas concesiones de carreteras son diseñadas para atraer nuevas inversiones, se necesita información para conocer el desarrollo de la construcción y mejoras en los activos, y contrastar lo realizado con los requisitos establecidos por el contrato y el plan presupuestario. Esta información debería ser contrastada con los niveles efectivos de tráfico, para revisar las previsiones iniciales y determinar si los programas de inversiones previstas deberían ser retrasados o acelerados.

Los indicadores financieros tratan de supervisar la liquidez, la solvencia y la rentabilidad de una concesión. Estos indicadores son similares a los que se solicitan por parte de los inversores y prestamistas a la hora de seleccionar un proyecto, y son necesarios tanto para realizar la regulación basada en la tasa de rentabilidad o en los precios máximos.

La importancia de una información detallada acerca de la calidad y el valor de los activos ha tendido a estar infravalorada por los reguladores, lo cual no está justificado. En primer lugar, la calidad de los activos es fundamental para el funcionamiento de una carretera. En segundo lugar, la larga vida útil de las carreteras implica que es fácil diferir el mantenimiento a corto plazo para aumentar así la rentabilidad, permitiendo un mayor deterioro de los activos y los equipos, y forzando así a que sean necesarias con anterioridad operaciones de rehabilitación de gran escala. En tercer lugar el tratamiento de la depreciación y amortización de los activos es muy importante para determinar la base sobre la que se calcula la tasa de rentabilidad. En general, las políticas fiscales permiten una amortización rápida de la infraestructura, o la consideración de una vida fiscal más corta que la vida económica de los activos. Esta disparidad implica que, después de que la infraestructura se haya depreciado por motivos fiscales, se reduce el incentivo para mantenerla. Por otro lado, si la contabilidad reguladora utiliza un período de amortización mayor que el fiscal, cuanto mayor sea el valor neto de los activos en un momento dado, esto llevará a mayores peajes para asegurar la tasa de rentabilidad de la inversión. Los propietarios, por tanto, recibirían una mayor tasa de rentabilidad en los primeros años debido a la depreciación fiscal, y posteriormente también los rendimientos seguirían siendo altos debido a la contabilidad del regulador, que incluye activos ya amortizados. Por ello, los gobiernos deben armonizar el tratamiento que se da a la amortización de los activos desde el punto de vista fiscal y regulatorio, o asegurar que el cálculo de la tasa de rentabilidad para llevar a cabo la regulación tome en cuenta los beneficios derivados del proceso de amortización acelerada.

Finalmente, existe una necesidad de que los concesionarios proporcionen periódicamente información actualizada de sus estados financieros globales, y no únicamente la relativa al proyecto específico. El gobierno debería solicitar esta información auditada, para asegurar que las condiciones exigidas en la fase de preselección de los concesionarios se siguen cumpliendo a lo largo de la vida de la concesión. Además de los estados financieros estándar, se debería también solicitar información sobre los planes de servicio de la deuda y el capital circulante. Estos datos ayudarán a asegurar que el proyecto concreto que es supervisado no entra en una situación de riesgo por problemas financieros generales del concesionario, lo cual es una novedad para las preocupaciones habituales en la supervisión de proyectos privados.

6. CONCLUSIONES: INNOVACIONES RECIENTES Y CUESTIONES ABIERTAS

Ahora ya se conoce mucho más acerca de los retos que supone la puesta en marcha de proyectos de carreteras y accesos urbanos de peaje de lo que se sabía a principios de los años noventa. Todos los agentes involucrados también conocen más: los promotores privados están más preparados para asumir riesgos que ellos son capaces de entender mejor; las empresas constructoras están muy interesadas en tomar parte en proyectos; y los usuarios han aprendido acerca de cómo luchar por sus derechos de forma más efectiva. Los reguladores también conocen mucho más, pero su conocimiento es más una apreciación de lo poco que ellos sabían acerca del control de los proyectos de carreteras de peaje que habían sido diseñados por empresas consultoras o agencias de privatización. Los reguladores saben también que a menudo van a tener que intervenir en situaciones de conflictos entre las partes, y que la única forma de ser efectivos en esos casos será estar lo mejor preparados posible. Lamentablemente, pocos reguladores encargados de carreteras han tenido hasta ahora la posibilidad de hacer grandes avances en su formación, pero confiamos en que con la ayuda de este capítulo, sean capaces a partir de ahora de hacer más y mejores preguntas a los equipos que se encargan del diseño de las concesiones, y que sean capaces de dialogar de forma más efectiva con los concesionarios que intenten renegociar sus compromisos realizados con los gobiernos.