



# Problemática General

---

## LA AUTOPISTA, ARTERIA AXIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA

Olegario Llamazares Gómez

### 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El gran auge del transporte por carretera, que parece va a seguir dominando en la distribución intermodal, singularmente en nuestro país, donde, con uno de los desequilibrios más acusados, llega a triplicar al transporte ferroviario, determina la importancia de las autopistas —arterias axiales de la red viaria— en la ordenación del territorio. Constituyen éstas, en efecto, vías de gran capacidad para la unión de las grandes áreas metropolitanas entre sí y con los principales centros de actividad económica.

No obstante, los conceptos sobre las autopistas son aún muy confusos a nivel del ciudadano medio y hay disparidad de criterios tanto respecto a la aceptación de este importante sector del sistema de transporte como a su modo de financiación.

Surge la autopista como una supercarretera perfectamente adaptada al tráfico automóvil moderno y constituye para nuestro siglo un hallazgo comparable a lo que el ferrocarril fue para el siglo pasado.

Las autopistas cuya construcción se inició con objetivos particulares y concretos —prestigio nacional, logística militar, descongestión de accesos a grandes núcleos urbanos, promoción turís-

tica, etc.— no alcanzó su auténtica función de agente catalizador socioeconómico e impulsor del desarrollo, singularmente en Europa, hasta bien entrada la década de los 50, cuando los países resurgen de las cenizas de la guerra y se inician los llamados *milagros* que devolverían riqueza y bienestar a unos pueblos que durante largos años fueron víctimas de la más atroz de las contiendas.

En la breve historia de estas modernas vías de comunicación se cita como primer tramo abierto al tráfico el que, debido al esfuerzo del ingeniero Puricelli, se construyó para unir Milán con los Lagos Alpinos en el otoño de 1924.

Era una autopista muy diferente a las que hoy se definen en la normativa legal. Sus características geométricas y funcionales eran considerablemente inferiores a las mínimas que hoy se exigen y, por ejemplo, su mediana era una simple marca vial divisoria de las calzadas de distinto sentido de circulación.

Pero de todos modos el usuario se avenía al pago del peaje, una parte del cual era ahorrado en los gastos de funcionamiento del vehículo por una circulación más regular, menor esfuerzo mecánico, separación de los vehículos de tracción de sangre y una mejora importante en los niveles de seguridad y comodidad que la nueva vía brindaba.

Por aquella época se ponen también en servicio en los Estados Unidos dos pequeños tramos en los accesos a Nueva York y Chicago, pero se suspende casi en su totalidad la actividad en este campo hasta la construcción del famoso Pennsylvania Turnpike, que, abierto al tráfico en 1940, se explotará en régimen de peaje. Esta iniciativa de la adjudicación por este régimen tuvo un gran éxito en el país, y concluida la guerra se construyeron varias autopistas por este sistema; en la financiación, además de las entidades públicas, participaba el ahorro privado, con inversiones de rentabilidad modesta pero segura.

Al final de la segunda guerra mundial, Alemania e Italia eran los únicos países de Europa que disponían de autopistas; del orden de 2.000 kilómetros tenía la República Federal, con muchos tramos en mal estado, pues sus pavimentos no habían sido proyectados para el pesado tráfico de la campaña.

Como decíamos al principio, la confusión en torno a las autopistas, en una serie de aspectos que en éstas se implican, perduran porque la mayoría profana es propicia a prestar más atención a las aseveraciones gratuitas y a las fáciles censuras poco fundadas, que a la opinión de los expertos profesionales que pueden refutar sus asertos con una información categórica y factual.

Respecto a la necesidad de las autopistas en la sociedad moderna queda como conclusión incontestable la importancia que estas vías han tenido en el desarrollo de los países más industrializados, cuando fueron indispensables para absorber la creciente demanda de tráfico, por diversas causas generadas singularmente en los ejes básicos, donde las soluciones de ensanches, acondicionamientos o desdoblamientos de calzada de las carreteras convencionales distaban mucho de ser remedios suficientes para resolver las congestiones que producía el creciente índice de motorización y la progresiva utilización del automóvil para el transporte de viajeros y mercancías.

## 2. LAS AUTOPISTAS EN EL MUNDO

En las decisiones legislativas de los diversos países se ha reflejado, simultáneamente con el desarrollo económico y social, la importancia de la autopista como factor desencadenante del progreso *lato sensu*. Con ello se ha promovido un esfuerzo nacional en el doble aspecto tecnológico y financiero para ir completando progresivamente un sistema viario de arterias con tratamiento de autopista que estructuren el territorio, constituyendo el entramado básico de la red general de carreteras, sirviendo las comunicaciones interregionales y transnacionales en esta era en que el transporte automóvil, por obvias razones de rapidez y flexibilidad, se ha situado indiscutiblemente en cabeza de la distribución intermodal del transporte terrestre.

Existe un aspecto técnico y funcional de las autopistas que se ha ido perfeccionando con el tiempo por exigencias de capacidad y niveles de servicio, impuestos por el gran crecimiento del tráfico en intensidad, velocidad y magnitud de las cargas axiales en los vehículos pesados, condición esta última que reduce el coste del trans-

porte en un sentido global siempre que no se llegue a pesos abusivos, por encima de los generosos límites de algunos códigos —como, por ejemplo, el español, que admite el eje de 13 toneladas, máximo mundial—, que produzcan la degradación y posterior ruina de los pavimentos con graves perjuicios económicos.

Concretándonos en primer lugar a los países de Europa, que son los que más nos interesan por razones de similitud, analicemos los sistemas de financiación que en ellos se adoptaron para la construcción de sus redes de autopistas. Podemos anotar entre los principales los siguientes:

— con cargo al presupuesto general del Estado;

— con cargo a una cuenta especial del presupuesto del Estado incrementada por un impuesto sobre los carburantes;

— con empréstitos respaldados o no por el Estado.

Se ve una clara división entre la Europa Norte y la Europa Sur, que depende de los recursos económicos disponibles y de las exigencias en obras y servicios de destacado interés comunitario que deben atenderse, en simultaneidad con las autopistas, a base de los fondos estatales.

Tal circunstancia ha motivado que en la Europa Sur, o sea, en los países latinos: Francia, Italia, Portugal y España, haya habido que recurrir a la solución de peaje. En los países citados, como en otros muchos, tal solución, si se quiere construir la red al ritmo que la demanda de tráfico impone, es insustituible, quedando únicamente como objeto de discusión la cuantía de la aportación del Estado.

Francia, que fue en principio enemiga del sistema de peaje, reconoció a través de su legislación de 1955 la posibilidad de conceder la construcción y explotación en este régimen de autopistas o carreteras convencionales a «una colectividad pública, una cámara de comercio o una sociedad de economía mixta en la cual los intereses públicos fueran mayoritarios».

La primera autopista otorgada después de esta decisión de gobierno fue la de la Estérel-Costa Azul, con aportación del 28 por 100 del Estado, sin intereses; aportación que se reintegraría después de que se hubiera amortizado la totalidad del capital privado invertido.

La red francesa de autopistas ha progresado a gran ritmo gracias al sistema de financiación adoptado. En 1976 se abrieron al tráfico 578 kilómetros; si en 1977 se redujo notablemente el ritmo anual (228 km), en el presente año se espera poner en servicio 386 kilómetros, con lo que se llegará a los 4.300 kilómetros.

De cumplirse las previsiones definidas en la planificación, el país vecino contará en 1980 con 6.000 kilómetros y en 1990 con 10.000, a lo que habrá que sumar 4.000 kilómetros de autovías, éstas principalmente en cinturones y otros tramos urbanos de las redes arteriales de las poblaciones.

En cuanto a Italia, a fines de 1977 tenía 6.171 kilómetros de autopistas en servicio, de los cuales un 45 por 100 corresponden al IRI (Instituto de Ricostruzione Industriale). Es, pues, la segunda red europea después de la de Alemania Federal, y el ritmo de su construcción, dada la si-



Las autopistas, arterias de gran capacidad con amplias características geométricas, constituyen el entramado básico de la red viaria y se han ido construyendo por orden de prioridad para atender la creciente demanda de tráfico en los corredores más saturados.



### La autopista, arteria axial de la infraestructura viaria

tuación de la economía italiana y su incidencia en el presupuesto estatal, se debe a la adopción del sistema de peaje.

Puntualizaremos más adelante algunas diferencias en la política de financiación de autopistas de estos dos países latinos, que pueden ser, sin duda, nuestros mejores modelos de desarrollo en este campo preferente de la infraestructura viaria, y añadiremos también que en ambos países existen ejemplos de autopistas que no reúnen condiciones de viabilidad desde un punto de vista estrictamente económico, al menos a corto o medio plazo, pero que se consideran imprescindibles para impulsar el desarrollo en regiones pobres como el Mezzogiorno en Italia y Bretaña y el Macizo Central en Francia.

Refiriéndonos a la fórmula mixta de financiación, en la que participan el usuario y el contribuyente, indicaremos que se lleva a cabo a través de sociedades públicas que se encargan de la explotación de la obra durante un plazo concesional prefijado, produciéndose la reversión al Estado al expirar este plazo. Tal régimen de concesión tiene antiguos antecedentes en las líneas ferroviarias y en las centrales hidroeléctricas y sus redes de distribución.

Veamos cómo se instrumenta la ayuda del Estado en las sociedades de economía mixta:

— en Italia a las exenciones fiscales se suma una participación estatal complementaria, en forma de aportación anual, durante el período de amortización de la obra; capitalizada esta ayuda, puede suponer del orden del 40 por 100 del importe de la obra;

— en Francia las sociedades concesionarias no gozan de exenciones fiscales ni de préstamos en condiciones privilegiadas. Las ayudas del Estado se determinan *a priori* como participación en

el capital social, pudiendo otorgarse otras ayudas de carácter eventual, impuesto por desequilibrios financieros, como, por ejemplo, en el caso de una autopista que se explote en pérdidas por incorrección de las previsiones de demanda o situaciones coyunturales imponderables.

Un sistema *sui generis* es el adoptado en Bélgica, donde el Estado otorga las concesiones de autopistas a sociedades privadas, pero los usuarios que utilizan estas vías no abonan peaje alguno. Las prestaciones se registran y contabilizan y el Estado liquida los correspondientes importes a las concesionarias. Por este sistema se ha llegado a disponer de una red de 1.200 kilómetros, que cubre las necesidades esenciales del país. El sistema belga, que hace libres las autopistas para sus usuarios, se ha aplicado también en algunos tramos de autopistas de Iberoamérica, por ejemplo en Méjico, Venezuela y Brasil.

La red de autopistas de Alemania Federal se aproxima a los 7.000 kilómetros y se espera llegar en 1980 a los 8.000 kilómetros. Queda cubierta con esto la demanda principal de estas vías de gran capacidad, que se complementan con 35.000 kilómetros de carreteras federales mejoradas en los corredores de mayor tráfico. De todos modos, los fondos dedicados a la construcción de autopistas han experimentado una reducción a partir del ejercicio de 1972, aumentando los créditos de conservación, lo que era preciso para mantener en buen estado estas autopistas, muchas de las cuales llevan un largo período de servicio, sometidas a un tráfico muy intenso y en muchos tramos más que conservación es acondicionamiento a nuevos imperativos de fluidez y seguridad de tráfico.

La primera autopista construida en Gran Bretaña fue la de Londres-Birmingham, de 115 kilómetros, que constituyó una experiencia muy interesante, tanto en el aspecto tecnológico como en el de rentabilidad, con resultados positivos que sirvieron de base a un plan nacional de 3.200 kilómetros que se ha ido realizando por tramos parciales, incluidos dentro de un esquema general, pero acometidos por un orden rigurosamente prioritario en función de la demanda del tráfico. Todas las autopistas construidas son libres y totalizan una longitud de 2.350 kilómetros.

En Portugal la red de autopistas en servicio tiene solamente 66 kilómetros de longitud, de los cuales 22 kilómetros se explotan en régimen de concesión. El Plan aprobado en 1973 comprende un programa de 346 kilómetros, para el que se ha adoptado la solución de peaje y, según las previsiones, deberían estar en servicio en su totalidad antes de 1982.

Los Estados Unidos, con una red actual de autopistas del orden de 68.000 kilómetros, debió su mayor impulso a la Federal Highway Act de 1956, en la que se definió el Sistema Interestatal, que puede considerarse sin duda como el mayor esfuerzo de la historia, no sólo en carreteras, sino en cualquier otro modo de transporte. La construcción de esta red complementaria se abordó con un 90 por 100 de fondos federales, correspondiendo el otro 10 por 100 y la conservación a los Estados que atravesaban los tramos en

cuestión. Los plazos prefijados no pudieron cumplirse principalmente por alzas respecto a los costes previstos, debidos en gran parte a exigencias tecnológicas que progresivamente se fueron imponiendo por razones de funcionalidad y seguridad en esas vías de gran tráfico que requerían estándares muy elevados. En el Sistema Interestatal se incluyeron los 13.000 kilómetros de autopistas de peaje que estaban en servicio y otros 3.680 a explotar en este régimen que estaba en fase de planeamiento o proyecto, algunos correspondientes a túneles y viaductos.

En el Japón las redes de autopistas, tanto interurbanas como urbanas, se explotan en régimen de concesión y no serán gratuitas en tanto no se amorticen los costos de construcción, expropiaciones, reposiciones de servicios, conservación, etc., con los peajes que hayan ido pagando los usuarios. Se han creado diversas corporaciones públicas de nivel nacional, regional o local que impulsan y explotan autopistas, carreteras y puentes de peaje. El sistema es preponderante y las previsiones indican una continuación a mayor ritmo. Si por ahora las autopistas totalizan una longitud aproximada de 2.000 kilómetros, el total de vías de peaje, incluidos puentes y túneles entre islas, llegan a los 11.000 kilómetros, con una incidencia extraordinaria sobre el sistema comercial, industrial y agrícola del país al que se hubiera tardado mucho en llegar, con el ritmo forzosamente lento que hubiera impuesto una subordinación exclusiva a las consignaciones del Estado, para el establecimiento de la amplia y ramificada infraestructura viaria del archipiélago.

### 3. LAS AUTOPISTAS EN ESPAÑA

En España la construcción de autopistas ha sido una de las actuaciones más importantes de la Administración Pública en la última década. El desarrollo del país exigió una infraestructura viaria de acompañamiento para complementar la red de carreteras convencionales en los corredores de mayor tráfico; el crecimiento de las intensidades de éste en nuestro país superó todas las previsiones, y tal circunstancia impulsó a una planificación ambiciosa —la Red Nacional prevista comprende 7.000 kilómetros— que se ha ido realizando a un ritmo forzosamente lento, por la complejidad y coste de estas grandes obras, y también variable a tenor de la coyuntura económica que nos ha afectado al igual que a otros países.

En todo caso, las autopistas se fueron concursando con criterios rigurosos de prioridad basada en las intensidades de tráfico en los corredores correspondientes y eligiendo los que no admitían espera por la congestión de los itinerarios convencionales paralelos. Por la estructura geoeconómica de la Península, la red planeada ha requerido una disposición mixta, en parte radial y en parte periférica, siendo a esta última a la que corresponde la mayor parte de la longitud en servicio.

En cuanto al modo de financiación, la legislación vigente no prejuzga nada respecto a que las autopistas se construyan con cargo al presupuesto general del Estado o por sociedades privadas. El marco jurídico es suficientemente amplio para que se opte por uno u otro sistema o por una so-

ciudad de economía mixta con la participación de la Administración, que pueda ejercer a lo largo del período concesional, a través de una empresa nacional, la política financiera que en cada momento sea la más idónea para los intereses públicos.

Las circunstancias que ya hemos señalado para los países latinos o Europa Sur se han repetido en España, y por ello la mayor parte de nuestras autopistas se han construido en régimen de peaje; concretamente, un 80 por 100 de la red. Por el ritmo de construcción de nuevas vías, que se imponía en los corredores, que se iban saturando en las regiones más desarrolladas (Cataluña, País Vasco, entorno de Madrid, Valencia, etcétera) y el gran coste de estas vías, no solamente el unitario, sino el total debido a las largas longitudes de los tramos de las autopistas interurbanas, hubo que recurrir a la financiación por peaje, a cuyo efecto se constituyeron las sociedades concesionarias que se encargaron de su construcción y explotación. No parece lícito construir estas costosas autopistas con cargo a las aplicaciones presupuestarias del Estado mientras existan infraestructuras carenciales en otros sectores también de vital interés para el país: abastecimiento de agua y alcantarillados, escuelas, nuevos regadíos, electrificación de núcleos rurales, caminos vecinales, etc.

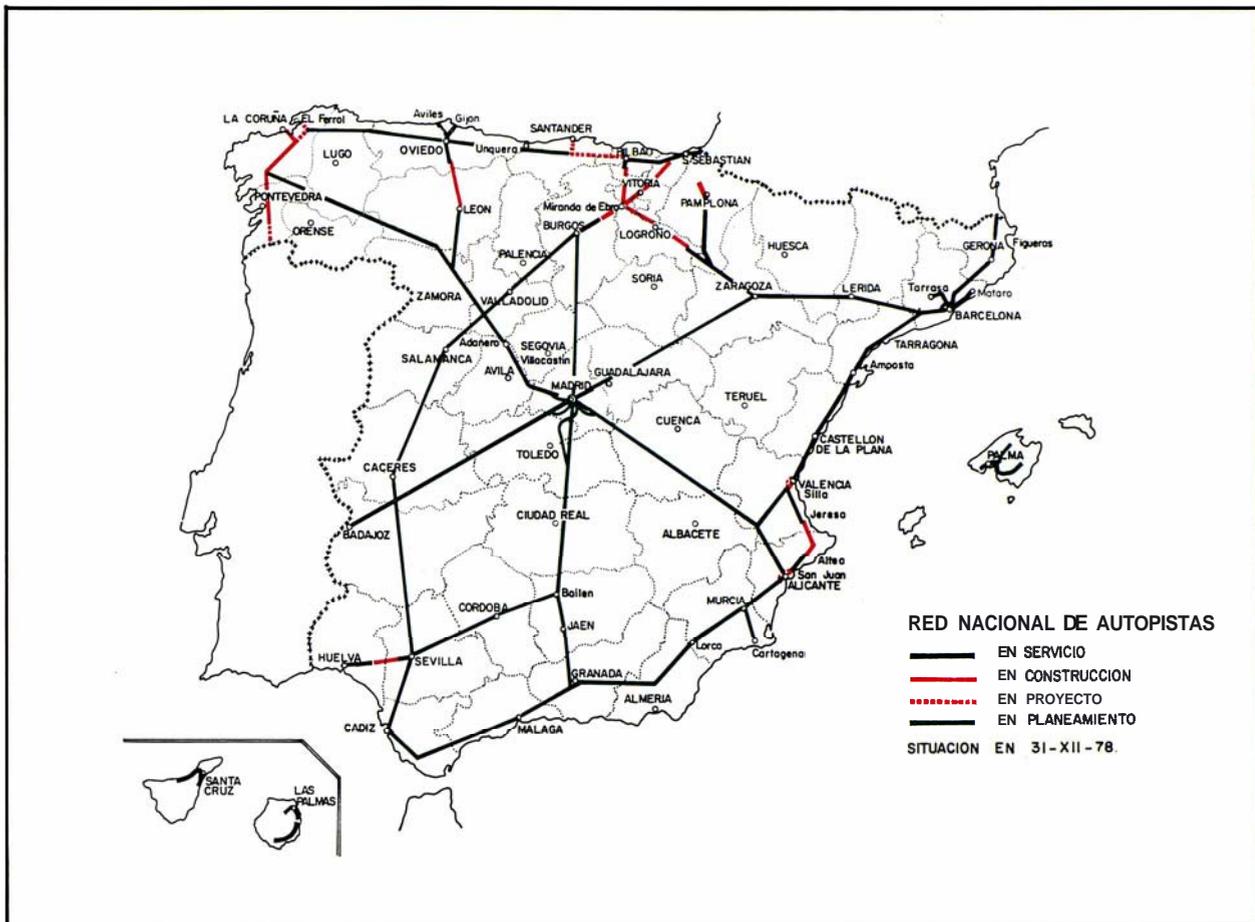
Es preciso resaltar que aunque una autopista se construya y explote en régimen de concesión, tanto la ejecución y conservación de la obra como el servicio que presta constituyen actividades del Estado, rigurosamente públicas, como expresamente se reconoce en la vigente Ley de 10 de mayo de 1972 (1). A este respecto las funciones de la Administración Pública no son menos prominentes y decisivas que en las obras que se efectúan únicamente con cargo a los presupuestos del Estado. La Administración planifica la red y establece el orden prioritario de los corredores que requieren autopista, redacta los anteproyectos, establece las condiciones de concesión, elige al concesionario mediante la correspondiente resolución del concurso, inspecciona la construcción, la explotación y la conservación, aprueba y revisa las tarifas, asume el dominio de los terrenos vinculados a la autopista y es el sujeto de la reversión de la totalidad de la obra. Además, el Estado otorga al concesionario exenciones fiscales, los beneficios de la expropiación forzosa de urgencia, avala la mayor parte de los créditos exteriores que pueden llegar hasta el 50 por 100 de la inversión, y autoriza las obligaciones interiores y su adquisición por las instituciones de ahorro.

La longitud total de la red de autopistas de España es de 1.658 kilómetros, de ellos 280 libres y 1.378 de peaje. Cuando se concluyan todos los tramos actualmente en construcción, la red tendrá 2.440 kilómetros.

Respecto al concurso de nuevos tramos, el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, después de un continuado y profundo estudio de la demanda actual de tráfico y sus pronósticos en los distintos corredores, ha llegado a la conclusión de que

(1) Ley de Construcción, Conservación y Explotación de Autopistas en Régimen de Concesión.

En el mapa puede verse el desarrollo del Plan Nacional de Autopistas con la situación de las distintas fases. La longitud total de los tramos en servicio es de 1.658 kilómetros. de ellos 280 en régimen libre y 1.378 en régimen de concesión. Se incluye la Autopista de Navarra, concedido por la Diputación Foral, que tiene 114 kilómetros en servicio desde el enlace con la Autopista del Ebro hasta las inmediaciones de Pamplona.



## La autopista, arteria axial de la infraestructura viaria

los únicos tramos cuya puesta en servicio está justificada, a corto plazo, son los siguientes: Alicante-Murcia, Madrid-Toledo y Madrid-Guadalajara. Respecto a ellos no caben ni la discusión ni el retraso, ya que los itinerarios que hoy sirven de respectivos corredores no sólo padecen una gran congestión de tráfico, durante muchas horas del día, sino que constituyen un peligro latente, que por desgracia se hace frecuentemente real, en las largas travesías de los populosos núcleos que atraviesan.

### 4. EL IMPACTO ECOLOGICO

Desde hace algunos años, en que la Ecología ha sido una preocupación dominante y desde luego fundamentada si se sitúa dentro de unos justos límites que no entrañen paralizaciones o encarecimientos no justificados del desarrollo, la carretera y el tráfico que canaliza han sido sometidos a ataques múltiples y variados de diferentes grupos.

Refiriéndonos a medios de transporte, recordamos que en los primeros tiempos del ferrocarril —muy parecido a la autopista por la importancia de su tráfico y por el corte que sobre el tejido urbano o rural supone su explanación— también hubo oposiciones encarnizadas, sin que el paso del tiempo diera la razón a aquellos adversarios de un progreso racional del que tantos beneficios se han derivado.

Hoy, campañas con publicidad bien orquestada atraen la atención de la *mass media* y los argumentos sobre perjuicios al medio ambiente que las autopistas producen, singularmente por su tráfi-

co —contaminación atmosférica de los gases y humos de los motores de explosión, contaminación acústica, vibraciones, etc.— han sido difundidas ampliamente.

No vamos a negar que existen problemas de este tipo, reducidos casi exclusivamente a recintos y entornos urbanos de las grandes poblaciones. La verdad es que no fueron posibles las previsiones necesarias para evitarlos, por un lado por el insospechado crecimiento del tráfico y la desordenada expansión urbanística y por otro por la insuficiencia de créditos para la construcción de cinturones periféricos o autovías que derivaran el transporte —singularmente el pesado— de las zonas de mayor densidad demográfica. En cuanto a la transferencia del transporte del camión al ferrocarril, los defensores de tal cambio modal olvidan que el transporte de mercancías empieza y termina sobre un camión y sólo puede transferirse al ferrocarril durante una parte del trayecto, lo que exige y aumenta la duración del transporte entre origen y destino; por ello, la solución del ferrocarril no supondrá un gran alivio en los entornos urbanos, que es donde el tráfico puede producir los impactos más nocivos.

Tampoco con los medios y criterios actuales la autopista en sí puede causar perjuicios al paisaje, explotación de bosques y cultivos, aislamiento de poblados e instalaciones, pues todo ello debe ser tenido en cuenta en la elección del trazado y en los detalles y obras complementarias del proyecto. En este aspecto se recomienda una evaluación exhaustiva *a priori* de los condicionantes ecológicos relativos a la vida y actividades de las comu-

nidades de la zona por donde vaya a desarrollarse el trazado, a través de estudios multidisciplinarios que permitan determinar los efectos tanto positivos como negativos de la autopista que se proyecta. Estos efectos deberán exponerse de manera explícita y objetiva para que puedan ser conocidos por las autoridades y particulares de la zona afectada, que intervengan en los debates previos a la elección de la solución óptima.

Una de las preocupaciones realmente importantes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, al igual que de sus análogos en los países desarrollados, es considerar los intereses colectivos tanto en cuanto a beneficios como a incidencias negativas de las autopistas que vayan a construirse. Ello trae consigo la potenciación de la información y debates públicos, donde se clarifiquen y discutan los intereses generales de la obra, así como los sectoriales o particulares que puedan aceptarse por lo que contribuyan a generar riqueza, crear puestos de trabajo u otras razones de interés social y económico.

Los problemas del impacto ecológico ya no son decisivos —al menos como no sea en casos especiales— para impedir la construcción de una autopista de función necesaria. Claro que no se podrán escatimar los estudios previos y las inversiones adicionales que requieran la eliminación de impactos de todo orden, así como la aplicación de una normativa protectora muy exigente durante la construcción y explotación de la vía.

Desde luego, por lo que se refiere al estudio previo, señalamos el interés de la participación de los posibles afectados, si bien en este aspecto no se ha llegado aún, en general, a la colaboración positiva que requiere un determinado grado de compromiso. Con la apatía de la mayoría se corre el riesgo de falsear una apreciación general de los problemas con realce valorativo de las objeciones de minorías que —acaso movidas por intereses particulares— no deben atenderse dentro de una visión general.

Claro que no es menos cierto que si el ciudadano medio puede opinar honestamente sobre aspectos muy parciales que afecten a su vida o trabajo, sólo un reducido número de personas, o incluso de corporaciones, podrán opinar calificadamente y con visión global sobre la optimización del trazado de la autopista.

## 5. LOS TRAMOS URBANOS

El desarrollo de las ciudades se ha producido en torno a las carreteras de acceso, transformando a éstas en ejes y mezclando el tráfico de paso, de largo recorrido y velocidad alta, con el lento tráfico local.

Por otra parte, la cada vez más extendida planta de las ciudades con sus localizaciones industrial y residencial ha obligado a crecientes movimientos domicilio-trabajo, en número y recorrido, que en gran parte se realizan en vehículos particulares, debido a la elevación del nivel de vida en el país y a la cómoda oferta de éstos que ha tenido lugar con el gran desarrollo de la industria nacional de automoción. Como consecuencia, se han producido grandes congestiones en las vías interiores y exteriores de los núcleos urbanos.

La población de España, siguiendo un fenómeno mundial, se ha ido concentrando en las ciudades grandes y actualmente el 50 por 100 vive en núcleos de más de 100.000 habitantes, y puede decirse que en todos se presentan problemas, más o menos agudos, que han hecho preciso el estudio de las redes arteriales, que constituyen el esquema básico de las vías principales por las que circula una elevada proporción del tráfico.

Dentro de las redes arteriales se incluyen como vías principales las autopistas urbanas con características y funcionalidad muy diferentes a las autopistas interurbanas que se construyen en campo abierto.

Las autopistas urbanas son vías de descongestión, en general cinturones más o menos alejados del casco antiguo, que distribuyen el tráfico de entrada y salida, evitando su concentración en las penetraciones radiales.

Las autopistas interurbanas tienen una función específica, que es la de servir tráficos de largo recorrido y no deben atravesar áreas urbanas, aunque una de sus finalidades importantes sea servir las, pasando cerca de ellas, pero con la precaución de no afectar negativamente el inevitable desarrollo expansivo del núcleo.

De todos modos, es difícil definir cuándo un tramo es urbano y cuándo no lo es. Las redes arteriales a que antes nos referíamos debieran ser la base de la definición y entonces considerar como urbanas todas las autopistas que en ellas se incluyen. Para ello la extensión de las ciudades requiere una ampliación correlativa de la red arterial y su consideración en los planes de ordenación, lo que es también muy importante para que se reserven los terrenos que van a ocupar las autopistas con servidumbre *non aedificandi* para evitar costosas expropiaciones y reposición de servicios cuando llegue la hora de su construcción.

Dentro de la variada casuística que se produce en un país en desarrollo, con marcada preponderancia del que se refiere a las áreas urbanas, tendremos tramos de autopistas que estén definidas como urbanas por estar incluidas en las respectivas redes arteriales aprobadas y que, en consecuencia, deberían ser construidas por el Estado, pero hay otros tramos, que cuando se proyectan, el terreno por donde discurre su trazado no está lo suficientemente urbanizado y no se consideran como urbanas, sin perjuicio de que al cabo de algunos años la ciudad se haya extendido en torno a la autopista. Es, pues, difícil la delimitación de tramos si no existe una red arterial perfectamente adaptada a un plan de ordenación en el que se prevea la expansión de la ciudad en un plazo largo, lo que condicionará el régimen de explotación de la autopista en cuestión.

Se trata de un caso particular del planeamiento de autopistas que siempre debe plantearse en el amplio marco de la ordenación del territorio.

Una característica de las autopistas urbanas es la proximidad de los enlaces que, por otra parte, deben situarse a una distancia mínima, que viene impuesta por la seguridad y comodidad de las entradas y salidas de la vía troncal, lo que requiere vías de cambio de velocidad y una señalización que pueda ser captada por el usuario con claridad y tiempo suficiente, si bien en las zonas ur-



## La autopista, arteria axial de la infraestructura viaria

banas estas distancias deberán reducirse a mínimos absolutos por el gran número de enlaces que requiere el servicio de la autopista. Las dificultades en cuanto a la fluidez de tráfico, y encarecimiento que esto supone para el establecimiento de estaciones de peaje, es una circunstancia que abona el régimen libre para las autopistas urbanas.

Se han dado algunas cifras características respecto a la longitud de autopistas urbanas que requiere una ciudad en función de su población, de las que citamos las correspondientes a ciudades americanas y europeas, respectivamente:

1 milla por 10.000 habitantes (Wilbur Smith)

1 kilómetro por 20.000 habitantes (Wehner)

Como se ve, la longitud es más del triple para las ciudades americanas (3,2) debido al mayor índice de motorización y también, en general, a la mayor extensión de los núcleos.

Como antes decíamos, las autopistas urbanas serán vías de circunvalación, o también pueden serlo de acceso, pero sólo en las zonas más exteriores del núcleo donde aún se ha edificado con poca densidad. Construir las en pleno casco es prohibitivo por razones económicas o de impacto ecológico, y a tal solución debe llegarse sólo en casos extremos y considerando todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación atmosférica y todas las afecciones posibles (acústica, de intrusión en el paisaje urbano, de vibración, etc.).

En las grandes áreas urbanas debe llegarse a la coordinación modal del transporte en los principales ejes, a base de autopista y ferrocarril metropolitano o superpuestas en alguna parte en su unión. El metro hacia el interior y la autopista hacia el exterior, con amplias zonas de aparcamiento que hagan posible el cambio modal para los usuarios que por vivir lejos tengan que utilizar los dos medios. Con ello se armonizan ambos sistemas para que operen en sus respectivos campos de empleo óptimo. Con su coordinación perderá interés la mejora o ampliación de la red ferroviaria periférica, al menos a corto o medio plazo.

## 6. LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Nos referiremos en lo que sigue, y sólo con carácter de breve información, a los aspectos técnicos y económicos que han evolucionado, tanto en lo que se refiere a lograr mejores estándares de servicio como a optimizar la solución que se adopte desde un punto de vista económico-funcional.

Las autopistas se proyectan para un transporte seguro, cómodo, rápido y de mínimo coste. Ateniéndonos a la definición legal, transcribimos sus características:

«Autopista es la vía especialmente concebida, construida y señalizada como tal, para la circulación de automóviles, y que se caracteriza por las siguientes circunstancias: a) no tienen acceso a la misma las propiedades colindantes; b) no cruza a nivel ninguna otra senda, vía ni línea de ferrocarril o de tranvía ni es cruzada por sen-



*Principalmente en las zonas costeras las autopistas, al facilitar considerablemente la movilidad, constituyen un elemento muy importante para la impulsión del turismo. La fotografía corresponde a la Autopista de Son San Juan en Mallorca.*

da o servidumbre de paso alguno, y c) consta de distintas calzadas para cada sentido de circulación, separadas entre sí, salvo en puntos singulares o con carácter temporal, por una franja de terreno no destinada a la circulación, denominada mediana o en casos excepcionales por otros medios».

Su trazado en planta y perfil se adapta generalmente a velocidades específicas de 120 kilómetros por hora — que puede rebajarse en los tramos urbanos — y para ello las normas definen la amplitud de los radios de sus curvas y el máximo valor de sus pendientes. Respetar estas características geométricas lleva a grandes movimientos de tierras en los terrenos ondulados y accidentados, imponiendo en estos últimos soluciones de grandes viaductos y tramos en túnel.

Las nuevas tecnologías de proyecto y construcción hacen posible la realización de estas grandes obras por el cálculo mecanizado en los estudios a base de programas de ordenador, los equipos de gran rendimiento en la explanación, el hormigón pretensado en tramos de grandes luces y las instalaciones de ventilación, iluminación y seguridad en los túneles que se proyectan con secciones gemelas, una para cada calzada unidireccional.

La prognosis de tráfico para uno o más horizontes definen la capacidad de la sección, o sea el ancho de las calzadas, integrado por dos o tres carriles. Se puede dar el caso de construir en primera fase calzadas de dos carriles, pero dejando una mediana amplia —del orden de 12 metros— para añadir un tercer carril cuando el tráfico lo aconseje. No es frecuente pasar de tres carriles por calzada, pues esto supondría un volumen tan grande de tráfico, generado por un área tan am-

plia, que sería mejor para el servicio de su transporte construir otra autopista.

La sección estructural del firme en unas vías que han de soportar intenso y pesado tráfico, durante un período lo más largo posible, es muy importante, pero ya se han normalizado secciones, en pavimentos de mezclas bituminosas o de hormigón de cemento, que responden a las sollicitaciones de las cargas y efectos higrotérmicos (2).

La señalización es un complemento esencial para la seguridad y buena utilización de las autopistas. Asimismo se dispone de iluminación en los enlaces o tramos en que el tráfico nocturno sea intenso y se cuida del aspecto estético, tanto con la inserción del propio trazado en el paisaje como con las plantaciones de taludes, medianas e isletas. La protección de la naturaleza y del medio ambiente ha cobrado justificada importancia en los últimos años con la expansión de las zonas, el desarrollo industrial y el gran crecimiento del tráfico.

## 7. EL ANALISIS ECONOMICO

En el planteamiento de autopistas es fundamental un análisis económico que justifique la construcción de un tramo y la prioridad de la obra respecto a otros tramos.

Entre los distintos tipos de estudios económicos de obras públicas, uno de los que puede considerarse como más completo es el de las autopistas, obras totalmente nuevas que sirven a una amplia área de prestación de desarrollo múltiple y generadora de creciente demanda de transporte.

De las autopistas se derivan diversificados beneficios directos e indirectos —algunos de éstos de difícil estimación— y, en consecuencia, en su planteamiento se impone una correcta concepción que permita aproximarse a la optimización de soluciones.

El análisis económico de una autopista, como el de cualquier obra de ingeniería, se basa en un complejo proceso comparativo para llegar a una evaluación de beneficios que es preciso relacionar con los costes de primer establecimiento y explotación.

Pero no es este análisis el único considerado que define la adopción de la alternativa a realizar, sino sólo un instrumento de carácter técnico-económico, resultado de un estudio lo más elaborado posible, que se somete a la decisión de la autoridad política.

Los cada vez mayores flujos de tráfico que es preciso canalizar exigen, dentro de una visión económica general, que al mismo tiempo que se consideren y valoren los costes de primer establecimiento de la vía —estudios de factibilidad, proyectos, construcción, expropiaciones, indemnizaciones, restablecimientos de servicios y servidumbre afectados, etc.—, se contemple el coste de funcionamiento de los vehículos que por ella van a circular y la reducción al mínimo de la probabilidad en la producción de accidentes, si bien esto ya debe tenerse en cuenta por razones de seguri-

dad vial, absolutamente extraeconómicas. El tiempo de recorrido es también un factor que se trata de cuantificarse económicamente. El tema es objeto de múltiples estudios que relacionan, a efectos valorativos, las horas de viaje con las de trabajo y ocio.

La recogida, tratamiento o interpretación de datos es cada vez más amplia en los estudios de autopistas, y de ello es una muestra la gran evolución en este aspecto en España en los últimos quince años, que es el período en que llevan proyectándose este tipo de vías. Tal evolución es lógica y necesaria, ya que uno de los principios básicos de la economía de la obra pública es la consideración del máximo número de factores —que inciden en diversos campos— y de los resultados que de ellos se derivan por la función de la obra.

Cuando esta consideración cubre un amplio aspecto, cada vez de mayor complejidad en nuestra era de interdependencias espaciales y sectoriales, y el enfoque corresponde, con carácter prioritario, al beneficio de la colectividad, no es probable que, siguiendo las leyes de la Economía, se llegue a soluciones incorrectas que den lugar a un indebido empleo de los caudales del Tesoro público en el caso de autopistas libres o a una licitación desierta en el caso de las vías de peaje.

El coste global que se considera en el estudio económico está integrado por una serie de costes que responden esencialmente a los siguientes conceptos:

— coste de todas las obras e instalaciones, llamado *coste físico*;

— coste de todos los estudios y proyectos, llamado *gastos de estudio*, que se estima, en media, en un 3 por 100 del coste físico;

— coste de expropiaciones, indemnizaciones y reposición de servidumbres y servicios, cuyo valor medio en las autopistas construidas en España es del orden del 15 por 100 del coste físico. Las variaciones son muy grandes, según se trate de una autopista urbana o interurbana;

— inspección, vigilancia y control de calidad de la obra en sus aspectos geométrico y estructural y gastos generales, que supone un 7 por 100 del coste físico;

— gastos financieros de los recursos ajenos movilizables, que para los plazos de ejecución de las obras y tipo normal de interés pueden estimarse en un 35 por 100 de la suma de los cuatro conceptos anteriores.

## 8. EL ORDENAMIENTO JURIDICO

La vigente Ley de Carreteras, de 19 de diciembre de 1974, define en sus normas generales las autopistas, y en el capítulo III las normas particulares sobre estas vías en cuanto a las zonas de dominio público, servidumbre y afección en torno a la explotación.

Más amplia es la normativa referente a las autopistas que se explotan en régimen de concesión, lo que en nuestra red supone un 83 por 100 de la longitud total en servicio.

La concesión como modalidad típica de gestión indirecta de servicios públicos tiene muy larga tradición en nuestro ordenamiento jurídico, co-

(2) Las secciones normalizadas se recogen en forma de catálogo de fácil uso en la Norma G.1.1C de la Instrucción de Carreteras (1975).



*El planeamiento de autopistas debe integrarse en el amplio marco de la política de ordenación del territorio de modo que se unan los centros de actividad económica y los núcleos demográficos mas importantes previendo los correspondientes enlaces para no afectar el desarrollo urbano de éstos.*

**La autopista, arteria axial de la infraestructura viaria**

mo lo demuestra el que ya en «Las Partidas» se reguló la concesión de caminos, a lo que siguieron las aplicaciones de tasas de rodaje en portazgos y pontazgos.

La Ley de Carreteras de 4 de mayo de 1877 contemplaba también en su articulado la posibilidad del otorgamiento de concesiones de carreteras de servicio público construidas y explotadas por particulares. Ya en nuestro siglo, y como consecuencia de la inquietud causada por las *autostrade* italianas, se votó el Real Decreto-Ley de 28 de julio de 1928, que respondía a un intento prematuro e inoperante, pues no llegó a construirse ninguna de las vías que fueron otorgadas en régimen de concesión de acuerdo con esta normativa (3).

Progresivamente siguió produciéndose una legislación sobre vías de peaje, y como complemento del Plan de Modernización de Carreteras y por la siempre subyacente imposibilidad de construir ciertas obras muy costosas para las limitadas disponibilidades crediticias de los presupuestos generales del Estado, surge la Ley de 26 de febrero de 1953, al amparo de la cual se otorgó únicamente la concesión del Túnel de Guadarrama.

Posteriormente, la Ley de 22 de diciembre de 1960, formulada con criterios de mayor amplitud y generosidad que la que acabamos de citar, sirvió para otorgar la concesión del puente sobre la

(3) Figuraron entre ellas los itinerarios radiales Madrid-Irún y Madrid-Valencia y el enlace entre Oviedo y Gijón.



## La autopista, arteria axial de la infraestructura viaria

Bahía de Cádiz. El gran crecimiento del tráfico en los ejes principales de nuestra red viaria postuló el establecimiento de una serie de autopistas y es el Gabinete Silva quien considera a partir de 1965 la urgente necesidad de convocar los correspondientes concursos, acudiendo por motivo de tal celeridad al excepcional sistema de promulgar decretos-leyes específicos que regulan el régimen jurídico de cada una de las diferentes autopistas contemplando el otorgamiento de beneficios fiscales y la capacidad financiera de las sociedades anónimas licitantes (4).

A partir de 1970, el Gabinete Fernández de la Mora, si bien siguió con el sistema de decretos-leyes trató de llegar lo antes posible a una norma legal de ámbito general, que fue discutida y aprobada en las Cortes y culminó en la *Ley de 10 de marzo de 1972 sobre Construcción, Conservación y Explotación de Autopistas en Régimen de Concesión* que recoge la experiencia propia y ajena en este tipo de gestión de servicio de acuerdo con el marco de la Ley de Contratos del Estado y establece las competencias y alcance de las prestaciones, al mismo tiempo que determina el carácter rigurosamente público de las autopistas otorgadas que revertirán al Estado una vez transcurrido el plazo concesional.

Complementa esta Ley el Pliego de Cláusulas Generales, aprobado por Decreto de 25 de enero de 1973, que es en realidad un reglamento de ejecución y aplicación de la Ley, al mismo tiempo que un pliego de cláusulas administrativas generales del contrato de gestión. La Ley y Pliego a que nos acabamos de referir constituyen actualmente la normativa básica del ordenamiento jurídico de las autopistas que se concursan y otorgan en régimen de concesión.

### 9. CONSIDERACION FINAL

En el presente trabajo se ha pretendido dar una visión de las autopistas exponiendo los antecedentes y características de estas arterias, que son las más representativas del desarrollo del sistema de transporte en nuestro siglo y han surgido como consecuencia de una sociedad motorizada.

Para terminar, nos cumple insistir en la importancia de la red nacional de autopistas, soporte básico de la estructura vertebrada en la que se integran con otras vías de comunicación para satisfacer la demanda de transporte en una distribución intermodal muy ponderada que se aproxime a soluciones óptimas en cuanto a funcionalidad y costes sociales.

La formulación del Plan Nacional de Autopistas constituyó, sin duda alguna, un gran intento de armonizar y sistematizar las necesidades de transporte automóvil, teniendo en cuenta los pla-

nes regionales selectivos y la ordenación general del territorio, considerando con carácter preferente el enlace entre los grandes núcleos demográficos, los centros de actividad económica, costas y fronteras. Y es de esperar que este Plan siga desarrollándose, al ritmo que permita la coyuntura económica y política, de acuerdo siempre con rigurosos criterios de prioridad basados en estudios de rentabilidad socioeconómica a los efectos de restablecer del mejor modo posible, y sin demoras injustificadas, el equilibrio entre la demanda y la oferta de capacidad de transporte en los ejes correspondientes a los corredores de mayor intensidad de tráfico.

Grande es la influencia de las autopistas en el desarrollo y la economía de las regiones que sirven, ya que aceleran los cambios de estructura y favorecen un aprovechamiento más intensivo del suelo. Al ofrecer un mejor nivel de servicio y permitir mayores velocidades reducen los costes del transporte interregional y producen un efecto modificador de los condicionantes de la localización industrial. Asimismo absorben gran parte del tráfico de las carreteras convencionales, evitando las congestiones en éstas, lo que reduce los costes sociales al mismo tiempo que permiten el establecimiento de zonas residenciales a mayor distancia de los centros urbanos, descongestionando éstos con núcleos satélites o de absorción.

También, según ha demostrado ya la experiencia en España, las grandes inversiones que se concentran en la región durante la fase de construcción de las autopistas generan puestos de trabajo e incrementan las rentas en las distintas economías sectoriales por una mayor demanda de materiales, bienes de consumo, viviendas, etc.

Por otra parte, no deben exagerarse —como los detractores de las autopistas suelen hacerlo— los perjuicios que el trazado de la vía puede causar en zonas de regadío o franjas costeras de intensiva explotación turística, pues esto se remedia con una red viaria complementaria y las obras precisas para subsanar todas las afecciones y daños; de otro lado, se producen notables aumentos de valor en los predios ribereños de la explotación.

Si bien es verdad que todas estas posibles afecciones deben ser contempladas *a priori*, previendo las correspondientes soluciones bien concebidas y realizadas a tiempo; por una parte, dentro del amplio marco de la política de ordenación del territorio y por otra en planes y proyectos localizados.

El Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo al integrar en la función de un mismo Departamento las competencias de ordenación territorial, medio ambiente y construcción de obras públicas, permite un enfoque más amplio para la diagnosis y prognosis de situaciones, propuestas de actuación y toma de decisiones, lo que será beneficioso para la prosecución del Plan de Autopistas y la relación de éstas con la ordenación del territorio y el desarrollo socioeconómico a diversos niveles, contribuyendo también a mejorar el transporte transnacional —tan importante en nuestros días— gracias al enlace con las redes de autopistas de los países vecinos.

(4) Para un conocimiento completo del tema recomendamos la lectura del interesante trabajo: GARCIA ORTEGA, P. *Las concesiones administrativas de carreteras en el ordenamiento jurídico español*. Monografía premiada en el concurso convocado por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid, 1978.