

LAS REDES ARTERIALES Y EL TRAFICO URBANO

La circulación en las zonas urbanas constituye una de las mayores preocupaciones que el constante incremento de tráfico origina, en la casi totalidad de los países de alto nivel de vida o en trance de desarrollo. Las incomodidades de los recorridos de esas zonas se agravan de forma muy rápida y, como ya se ha dicho, «la concentración de la población y de los recursos, posible gracias al desarrollo de la infraestructura de los transportes, amenaza, con el desarrollo de las ciudades, asfixiar esas redes de comunicación que las hicieron posibles».

El desarrollo urbano de las ciudades se ha producido a lo largo de las carreteras de acceso, transformando a éstos en ejes de los núcleos urbanizados y produciendo como consecuencia una mezcla del tráfico de largo recorrido y velocidad alta, con el tráfico local y de servicio, con velocidades lógicamente mucho menores.

Esta forma de desarrollo, ha originado un doble problema, por una parte la congestión de las carreteras, con las consiguientes molestias para el tráfico, peligro de accidentes, etc. Por otra, ha coadyuvado a su vez a aumentar



la congestión en el casco urbano, ya que al ser el desarrollo radial la comunicación de unos barrios con otros, ha de hacerse pasando por el casco.

España no escapa a ese fenómeno mundial. El 40 por 100 casi de su población habita y se mueve en ciudades de más de 100.000 habitantes. El parque nacional de vehículos, que a primeros de este año llegaba a 3.573.000 unidades, habiéndose triplicado en siete años, se concentra junto con la población y origina que una parte muy importante del tráfico nacional circule en las principales zonas urbanas. El grado medio de motorización en España de 51 turismos cada 1.000 habitantes, es del doble en Madrid y Barcelona. El parque, en enero de este año, era de 3.573.000 vehículos, de los que hay 1.645.000 turismos y 603.000 camiones.

Con un crecimiento del 13,6 por 100 general, pero del 23 por 100 en turismos y del 15 por 100 en camiones.

En 1968 entraron en España 19 millones de turistas y casi 3.500.00 vehículos extranjeros (la mayoría turismos), es decir, tantos como todo nuestro parque nacional.



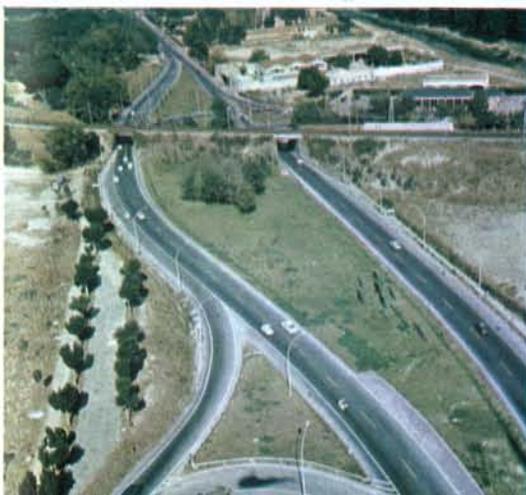
En la página anterior: Nudo del Paseo de Extremadura (Madrid). Arriba: C. N. VI Km. 9. A la derecha: Acceso C. Universitaria y P.º Monistrol

Las ciudades no pueden cambiar con la rapidez de la evolución de la circulación para adaptarse a ella.

La tendencia creciente de importantes desplazamientos entre domicilio y lugar de trabajo, originada por la extensión de las zonas urbanas, afecta a cada vez más número de vías internas y externas en las que aparecen muchas horas de congestión del tráfico. El incremento del nivel de vida, unido a la cómoda oferta para adquisición de vehículos, cuya producción ha crecido espectacularmente, sin aumento apreciable en el precio durante los últimos años, conduce a que el número de personas con coche propio colme las vías urbanas du-

rante bastante tiempo todos los días. El porcentaje de población que habita en las grandes ciudades es muy pequeño comparado con el que en ellas trabaja, compra o gestiona. Así nace un movimiento circulatorio pulsátil diario de enorme importancia, que se originará a cada vez más distancia y que produce millones de unidades de tráfico (vehículo/Km.) en nuestras desbordadas calles, difíciles de ampliar.

Y aunque la marcha hacia las afueras de la ciudad, de sus habitantes, es evidente, el proceso de desconcentración de actividades en el centro es mucho más lento.



La mejora de los transportes públicos, que aliviaría el problema, choca muy frecuentemente con la falta de recursos suficientes para su evolución eficaz.

La lucha contra el problema, puede dividirse en dos frentes simultáneos: mejora de la red viaria existente, y construcción de nuevas vías.

Hay que acometer la mejora de lo existente con todos los procedimientos posibles: ordenación del tráfico con establecimiento de sentidos únicos; semáforos más abundantes con regulación cada vez más automática; educación de tráfico en los usuarios; supresión o reducción de aparcamientos; prohi-

LAS REDES ARTERIALES Y EL TRAFICO URBANO





Distintos momentos de la construcción de la autopista elevada de la plaza de Glorias (Badalona)

biciones de giros a la izquierda y de detenciones en determinadas vías en las horas punta; regulación útil de cargas y descargas; establecimiento de carriles especiales para autobuses y taxis; retirada de tranvías, etcétera. Estas medidas constituyen un primer escalón, de no elevado coste, que produce apreciables ventajas en la fluidez de la circulación y aumento de la velocidad.

Pero esto no basta, hay que subir un escalón más de mayor coste. Reformas y ensanches de vías existentes; construcción de pasos a desnivel; nuevas arterias y accesos, cuya realización perjudique lo menos posible a la ciudad. Estas obras son muy caras. Una autopista urbana requiere una inversión por kilómetro muy superior a las interurbanas. El valor del suelo alcanza un porcentaje elevado del costo total. La modificación de los innumerables servicios existentes afectados, encarece y dificulta notablemente los trabajos. La servidumbre del tráfico interfiere a veces en la marcha de la obra y obliga a adoptar medidas costosas. Las dificultades de suministros diarios de materiales contribuyen a aumentar la complicación. Es preciso construir grandes estructuras para salvar calles, ferrocarriles y otras vías y servicios, abundantes en las zonas urbanas, o para adaptarse a trazados obligados por las edificaciones existentes. Una autopista urbana cuesta de 100 a 200 millones de pesetas el kilómetro y a veces aún más.

Refleja la atención que a estos problemas se presta mundialmente, el último Congreso Mundial de Carreteras celebrado en Tokyo en noviembre de 1967. Entre los temas analizados figura uno de «Vías urbanas», sobre el que se presentaron catorce comunicaciones de otros tantos países. De las conclusiones más destacables resaltaré:

«El programa de actuación en vías urbanas debe realizarse de acuerdo con el conjunto de la mejora

de la ciudad, considerando simultáneamente los transportes individuales y colectivos. Debe fundarse en la previsión del número de propietarios de vehículos obtenida en función del incremento de la renta per cápita.»

«Debe aumentarse la capacidad de las vías existentes adoptando las medidas a que anteriormente aludí en el primer escalón de actuación.»

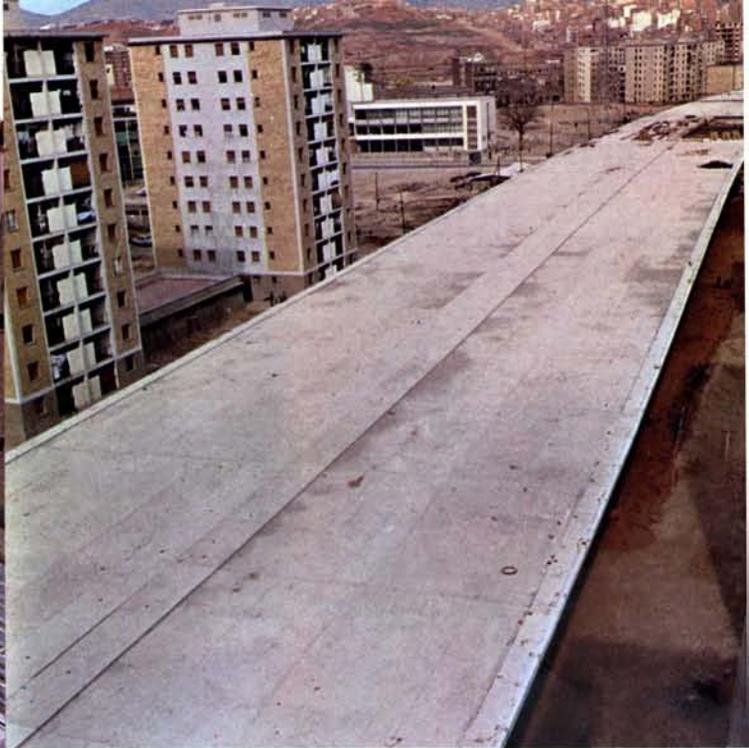
«Es indispensable la coordinación de los trabajos, teniendo en cuenta las instalaciones subterráneas, la regulación temporal del tráfico y del servicio a las zonas adyacentes durante los trabajos; previendo desviaciones o puentes provisionales; acelerando la terminación de las obras con trabajos nocturnos y construyendo por mitades o empleando nuevas técnicas.»

«Una vez terminado el nuevo pavimento se deben evitar nuevos trabajos de excavación en el mismo, durante cierto tiempo.» A este respecto en Japón hay prohibición de nuevas excavaciones en un período que varía de uno a cinco años, según la clase de vía afectada.

«La elección del tipo de autopista o autovía urbana (elevada, en trinchera, subterránea o a nivel) debe hacerse por consideraciones económicas y estéticas.»

«Para proteger al peatón, la mejor solución es la separación entre coches y peatones. Debe darse importancia al estudio de la circulación de los peatones, muy abandonada, señalizando bien los cruces a nivel y haciéndolos respetar, procurando iluminarlos, así como construyendo pasos a distinto nivel.»

«Hay que procurar la construcción de galerías que comprendan todas las canalizaciones subterrá-



neas en un solo recinto, con especiales medidas de seguridad para el gas y los conductores eléctricos. Estas galerías doblan o triplican la duración de los pavimentos.»

Como consecuencia de lo anterior podemos decir:

Hay que actuar, sin esperar.

Hay que coordinar los trabajos.

Hay que acelerar esta clase de obras.

Hay que hacer uso de una legislación que permita planear con alguna anticipación, y poder luego realizar los proyectos.

Con el crecimiento del tráfico ya previsible, se prestó mayor atención a los problemas urbanos activándose la ingeniería de tráfico. Estos problemas empiezan a aparecer en los accesos a las grandes ciudades, implicándose ya dentro del conjunto urbano, en parte por la circunstancia tan frecuente de la facilidad de crecimiento que a la ciudad ofrecen precisamente, como ya se ha dicho, las líneas de acceso por carreteras, que se transforman así en vías urbanas.

Ya desde hace varios años viene concentrándose la actuación de la Dirección General de Carreteras en este problema con carácter preferente, reflejado en que uno de los conceptos de sus programas de inversiones es el de Redes Arteriales. Dentro del Programa de Autopistas Nacionales Españolas (PANE), presentado por el actual Ministro de Obras Públicas en julio de 1967, se integraron en el capítulo de Autopistas libres las definidas en las Redes Arteriales de las principales ciudades.

¿Qué es una Red Arterial? En principio, y como definición simplista, la Red Arterial de una ciudad

es el conjunto de vías de circulación en su más amplio sentido, que sirven especialmente a viajes de largo recorrido y con altas intensidades; es una parte que se destaca de la red viaria total de la ciudad y que da servicio a un mayor porcentaje de vehículos-kilómetro de los que se recorren diariamente por toda la ciudad. De ella forman parte el conjunto de carreteras total o parcialmente incluidas en zona urbana, que forman los accesos a la población y a los principales enlaces entre ellos. La Red Arterial así definida, está compuesta por un conjunto de calles municipales y vías provinciales y estatales.

Fácil es comprender que es precisamente en estas vías donde la inversión de los créditos disponibles en este concepto producirán a mayor rentabilidad.

El mayor porcentaje de nuestras inversiones actuales y vistas se dedica a estas obras. En el presente cuatrienio del II Plan de Desarrollo dicho porcentaje se ha elevado hasta el 30 por 100 y se invertirán 15.000 millones de pesetas. Cifra que aún debía ser mayor para poderse acometer las necesidades existentes. Ya se está programando la actuación posterior a este cuatrienio, con objeto de estudiar bien las prioridades que tendrán que aplicarse.

La Dirección General de Carreteras tiene en estudio las Redes Arteriales de las poblaciones de más de 50.000 habitantes.

Un estudio de Red Arterial requiere mucho tiempo y necesita en primer lugar un programa de toma de datos muy extenso. Hay que empezar por conocer lo mejor posible el fenómeno circulatorio que existe en la ciudad considerada. No ha de limitarse sólo al momento actual, hay que conocer también las tendencias evolutivas de cada uno de los aspectos que se consideren.

LAS REDES ARTERIALES Y EL TRAFICO URBANO



LAS REDES ARTERIALES Y EL TRAFICO URBANO

Por otro lado se efectúan lo que podríamos llamar estudios de motivación e identificación de los itinerarios. Es preciso conocer, y precisamente por la estadística del muestreo, el origen, motivo y destino de cada viaje. Esta información se obtiene mediante encuestas que, al realizarlas, se aprovechan para investigar muchos otros aspectos secundarios, pero cuyo conocimiento resulta de gran utilidad; como es, por ejemplo, el uso del suelo en origen y destino, la ocupación media del vehículo, el tipo de carga transportada cuando es en vehículo pesado, etcétera.

A partir de la información recibida en estas encuestas se puede conocer ya, para cada una de las zonas en que previamente se ha dividido la ciudad, cuáles son sus ecuaciones de correlación que expresan los viajes generados y atraídos, en función de determinados parámetros de identificación urbanística, como son el uso del suelo (residencial, industrial, etc.); el número de habitantes residentes; el número de empleados en actividad comercial; la potencia instalada; puestos de trabajo en zonas industriales; el número de asientos de espectáculo en una zona de este carácter, etcétera.

Con los datos consignados, puede entonces efectuarse la asignación de tráfico a la red. Esta operación es posible hoy día gracias a la utilización de programas de cálculos mecanizados, que ofrecen los modernos ordenadores electrónicos.

La asignación efectuada a la red actual existente y basada en los datos de las encuestas, que también responden a una situación actual, nos permiten, por comparación con el programa de aforos a que anteriormente aludíamos, comprobar la bondad del modelo establecido, o su corrección hasta encajar los resultados dentro de márgenes admisibles.

Pero este solo resultado, que no ha conseguido más que conocer antes de su construcción si la nueva vía produciría mejoras en la situación actual, e incluso evaluar estas mejoras, no nos deja naturalmente satisfechos del todo.

La ciudad va a seguir creciendo y el estudio debe repetirse para cada una de las fases en que este crecimiento se vaya realizando, siempre que sea racionalmente ordenado. La información necesaria para aplicar esta técnica a la ciudad futura que se prevé es, naturalmente, el Plan General de Ordenación de la ciudad. Este nos dará en cada una de las zonas en que desde un principio hemos dividido la urbe actual cuál va a ser la evolución de sus parámetros definidores de generación y atracción de

tráfico. Pero no solamente se puede conocer esta información respecto de estas zonas actuales, sino también de todas las zonas nuevas que se irán creando al desarrollarse la extensión de la ciudad; siempre, repito, que esta extensión responda a la ordenación prevista.

Lo que si conviene recalcar es la funcionalidad de una red arterial. Como consecuencia de la misma, determinadas vías exigirán tener el carácter de autopista y esta autopista, en este caso urbana, lo es en tanto goce de un control total de accesos; es decir, que el vehículo que circule por una de sus calzadas separadas no encontrará ningún obstáculo en su camino más que los restantes vehículos que siguen su mismo sentido: ni cruces a nivel, ni semáforos, ni peatones (la autopista se «cierra» físicamente), e incluso los dispositivos para salir o entrar a la misma requieren un acondicionamiento especial (vías de aceleración o deceleración).

Si falta alguno de estos requisitos, pero se mantiene el criterio restrictivo del control de accesos parcial, la vía la denominamos autovía.

Hemos de insistir en que no toda ciudad necesita disponer de autopistas o autovías urbanas en su red arterial. No conviene olvidar que estas vías de primer orden presentan por otro lado inconvenientes de carácter urbano; si no son bien planeadas y a tiempo, al tener que ubicarlas con exigencia de necesidad imperiosa pueden constituir barreras físicas artificiales, como de forma natural han venido constituyendo los ríos una divisoria de la ciudad, hasta el punto de llegar a escindirla en dos ciudades separadas.

También es interesante advertir, al tratar del esquema funcional de una red arterial, la continuidad en el flujo de los itinerarios. Errores frecuentes se han cometido al contemplar cómo importantes inversiones en un acceso se veían frustradas porque éste llegaba a morir en una encrucijada, en una plaza, cuyas calles u ordenación no podían admitir el volumen que el acceso descargaba.

Con frecuencia se originan retrasos e inconvenientes en el cumplimiento de los programas de actuación por causa de la lentitud y coste que suponen las enajenaciones de terreno. Ello hace añadir un enojo más a la ingrata tarea de desposeer a un propietario de su posesión. Contra esta situación el Ministerio de Obras Públicas no tiene más alternativa que la adquisición, por trato directo, o la expropiación, mientras que la urgencia de la obra obliga a sacrificar importantes cantidades que quedan

Paso elevado en la autopista de acceso al aeropuerto del Prat (Barcelona)





así detraídas del programa de inversión directa, como antes comentábamos.

Para desarrollar el estudio de una Red Arterial hay que actuar en colaboración completa con los Municipios y órganos urbanísticos y Bellas Artes. Los planes de Urbanismo vigentes, los futuros con garantía de cumplimiento, en que se determinan las directrices de las redes arteriales. Esta colaboración requiere un contacto continuo con intercambio de puntos de vista y análisis conjunto de los problemas viales.

San Sebastián, con las obras de la Autopista libre de la variante en construcción; Bilbao, en sus soluciones Sur y Centro; Madrid, en la Avenida de la Paz; Las Palmas, en el acceso por el centro; Valencia, etcétera, son muestra de esta colaboración

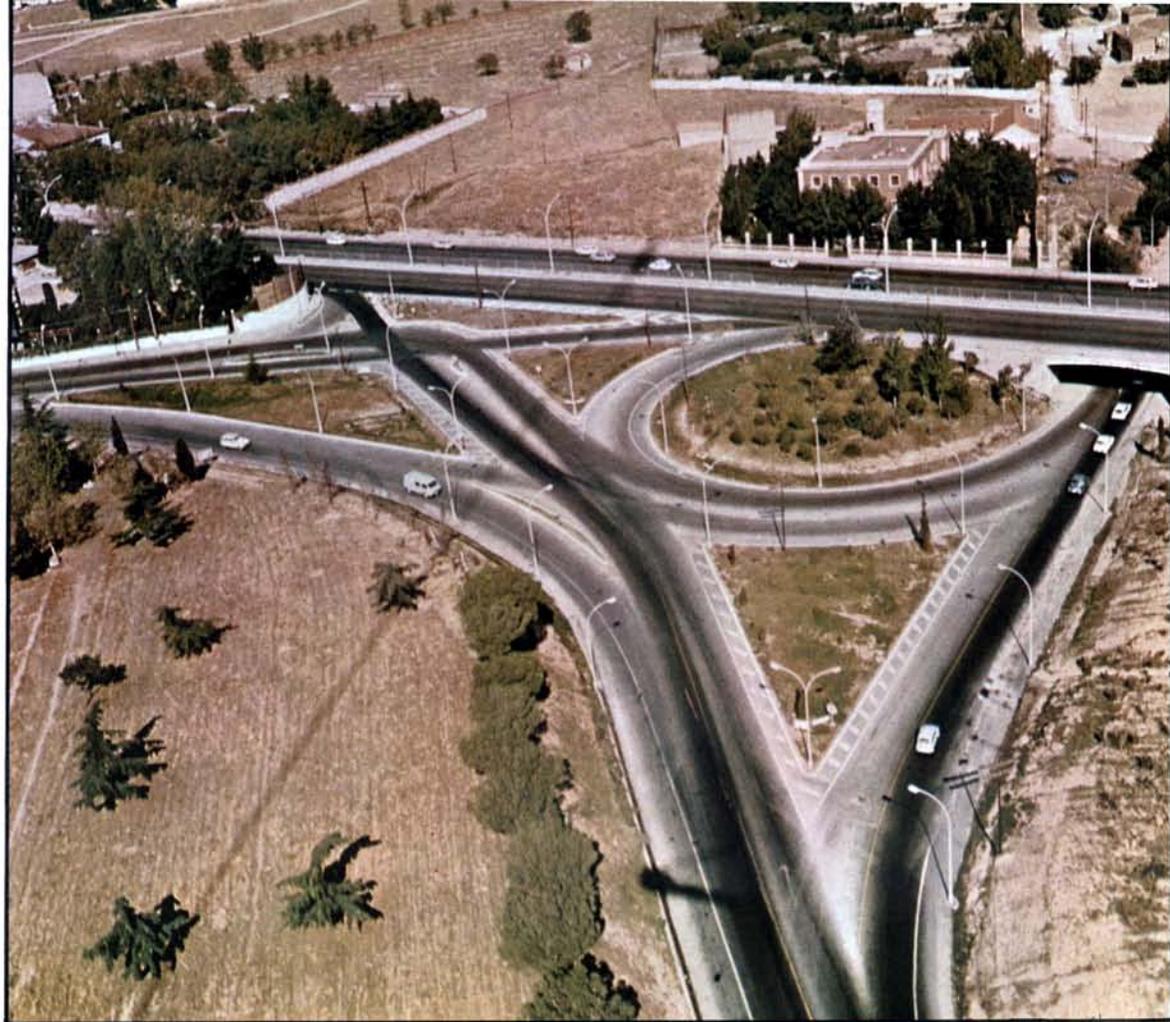
que ha permitido poner en marcha obras muy necesarias de enorme volumen presupuestario, y que sin ella hubiera sido muy difícil acometer. El Ministerio de Obras Públicas espera seguir consiguiendo esta colaboración, para continuar las realizaciones que tiene previstas en el presente cuatrienio.

En estos momentos, la Dirección General de Carreteras tiene ya así terminados los planeamientos de veintidós Redes Arteriales en las principales ciudades españolas, y en fase de estudio otras diecisiete.

La longitud del sistema de redes arteriales planeadas con categoría de autopista, es como media de un kilómetro por cada 30.000 habitantes y, si se consideran conjuntamente las autopistas y autovías, se llega a la cifra de un kilómetro por cada 20.000 habitantes.

*Autopista
Badalona-
Mongat*





LAS REDES ARTERIALES Y EL TRAFICO URBANO

En relación con los costes previstos para la construcción de estas redes arteriales, y aunque éstos quedan muy influenciados por el problema de las expropiaciones, movimiento de servicios existentes, etcétera, que se produzcan, las valoraciones realizadas hasta la fecha en las redes arteriales planeadas en las Grandes Areas Metropolitanas indican que las inversiones son relativamente proporcionales a la población, estimándose que, como media, es necesario invertir en los próximos veinte años una cantidad del orden de las 10.000 pesetas por habitante.

Resalta la enorme repercusión económica que supone la realización de una Red Arterial. La cifra de muchos miles de millones de pesetas, aparece en un buen número de nuestras capitales y justifica la importancia que este capítulo tiene en los programas de inversiones del Ministerio de Obras Públicas.

La determinación de la rentabilidad para establecer las prioridades se ha realizado mediante estudios comparativos acerca del tráfico que utilizaría los distintos tramos propuestos y la red existente, y comparando con los costes de funcionamiento.

Aplicando estos criterios a la red arterial, se ha establecido un orden de jerarquización de los distintos tramos.

Escogiendo aquellos tramos que constituyen el primer orden de prioridad, se elaboró el plan de inversiones del Ministerio de Obras Públicas del segundo cuatrienio del Plan de Desarrollo Económico y Social, que llevará a cabo en el capítulo de Redes Arteriales. Ascenden a los ya mencionados 15.000 millones de pesetas, incluidos dentro del Programa PANE.

Muy relacionadas con las anteriores, y formando parte muchas veces de las Redes Arteriales, se están ejecutando y emprendiendo una serie de mejoras en las obras de infraestructura de carreteras en los Polos de Promoción y Desarrollo, que tienen asignada una inversión de 2.000 millones de pesetas en el cuatrienio. La mayoría de todas ellas están ya adjudicadas o en trámite de adjudicación.

Dentro de las disponibilidades del Ministerio de Obras Públicas, se está procurando acelerar las obras de las Redes Arteriales con objeto de cumplir lo programado en el II Plan de Desarrollo. Ha sido preciso, a veces, llevar a cabo una serie de obras urgentes, de un volumen no elevado de presupuesto, para solucionar problemas de congestión que amenazaban colapsar zonas urbanas, con anticipación a las grandes obras de autopistas y autovías entonces sin iniciar. Los Planes de Urgencia de Barcelona, las mejoras de algunos accesos de Madrid y Bilbao cumplieron ese cometido, mientras se urgía la iniciación de las soluciones definitivas.

Como final, mencionaré la situación actual de construcción en las Redes Arteriales: 210 kilómetros de autopistas o autovías libres están ya en servicio y 150 kilómetros en ejecución. En 1 de enero de 1966 había 115 kilómetros de autopistas y autovías libres. En enero de 1968 se abrieron 53 kilómetros; en este año se abrirán 41 kilómetros; 77 kilómetros en 1970 y 80 kilómetros en 1971, con un total en el cuatrienio de 251 kilómetros, llegando a que, a finales de 1971, habrá 422 kilómetros de autopistas y autovías libres en las Redes Arteriales.

Pedro de Areitio y Rodrigo. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Director General de Carreteras y Caminos Vecinales (M.O.P.).