



NUEVA RED DE CARRILES BUS Y BUS-VAO
EN MADRID, BARCELONA Y MÁLAGA

ALTERNATIVAS AL ATASCO





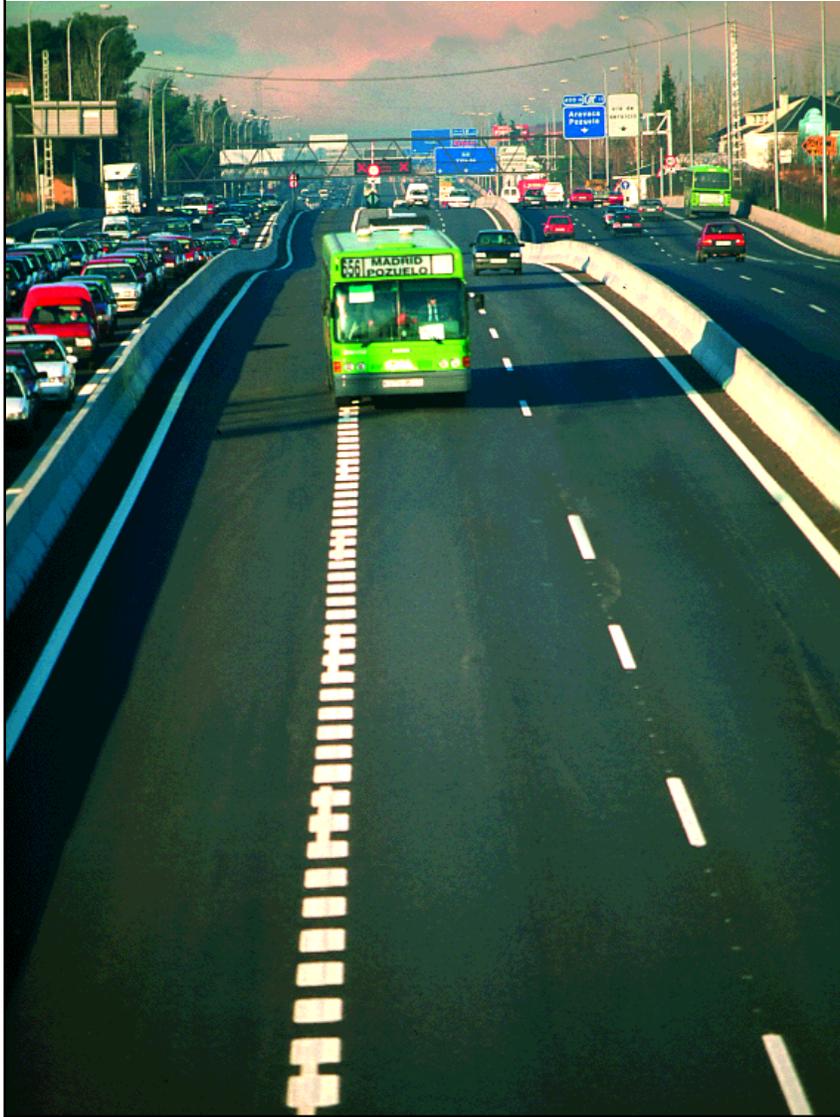
BEATRIZ RODRÍGUEZ LÓPEZ /
FOTOS: CABALLERO

Madrid, Barcelona y Málaga contarán en los próximos años con una red de carriles bus y bus-VAO que mejorará su sistema de transporte metropolitano. De la eficiencia de esta actuación, que llevará a cabo el Ministerio de Fomento, dependerá en buena medida que el transporte público sea considerado como la alternativa más válida para los desplazamientos de la periferia a los centros urbanos.

Si se mantienen las actuales cifras de crecimiento del tráfico, las principales vías españolas excederán o tra vez sus límites máximos de capacidad en los próximos años, según se desprende de un estudio reciente realizado por la Asociación Española de Carreteras. Y los accesos a las grandes ciudades serán de nuevo –de hecho lo están siendo ya, pese a las mejoras y la ampliación del número de carriles en ambos sentidos (entrada y salida)– los puntos más perjudicados. Por ello, para algunos planificadores y expertos en sistemas de transporte colectivo, esa medida (ampliación continua de la capacidad viaria) es un círculo vicioso que empieza a ofrecer más desventajas que remedios a un futuro colapso en plazos demasiado breves. Hace por tanto algo ya más de dos décadas que algunas grandes ciudades como Londres, Amsterdam, Berlín, o incluso en otras de pequeño o mediano tamaño obligadas por el respeto a su casco histórico o por una mera oferta de bienestar (calidad atmosférica, reducción del ruido) vienen implantando diversas fórmulas para reducir el impacto del uso masificado del automóvil.

A grandes rasgos, esas fórmulas se orientan en unos casos hacia procedimientos disuasorios, como la penalización vía impuestos directos (peajes en determinadas vías y accesos), y en otros casos hacia la incentivación de los sistemas de transporte colectivos (ferrocarril suburbano, autobuses, etc.), con descuentos, bonificaciones a empresas o reintegros del





Unos 128 millones de viajeros al año se beneficiarán de los futuros carriles bus en Madrid.

Tipos de plataforma o carril

Se describen a continuación los principales tipos de carril empleados para el bus o el bus-VAO según su adecuación a las necesidades del medio de transporte y el tipo de vía. En todos los casos, la anchura indicada no incluye el espacio que utilizan las barreras, por lo que los espejos retrovisores de los autobuses disponen de mayor anchura en caso de ser necesario el adelantamiento a otro vehículo averiado.

- La “plataforma independiente”, de unos 10 ó 12 metros de anchura, está indicada para corredores con un amplio espacio para trazados adicionales.
- La “calzada central de doble sentido”, de 10 metros, se utiliza en aquellos lugares con un número limitado de entradas y salidas en el eje de la carretera.

● La “calzada de doble sentido por terciaria” (la terciaria es la barrera de separación entre las vías que están a los lados de la mediana y otra exterior) está aconsejada para zonas de población en un margen y con limitación para la ampliación del tronco o vía central. Tienen una anchura de unos 10 metros.

- El “carril sólo bus por terciaria”, de entre 5,5 y 6,5 metros de ancho, está previsto para autobuses que realicen paradas múltiples y que necesiten hacer numerosas entradas y salidas en las vías de servicio.
- El “carril sólo bus por borde exterior de vía de servicio”, de entre 4 y 5 metros de ancho, está aconsejado para la circulación de autobuses que hagan muchas paradas y pocas entradas y salidas en las vías de servicio.

importe al trabajador. Pero para que este tipo de medidas sea eficaz, una de las condiciones es que los sistemas de transporte colectivo sean también eficaces, es decir, que no se vean perjudicados en igual medida que puede verse un conductor individual por el colapso del tráfico.

El destinar, sobre todo en las llamadas horas punta, uno o más carriles en exclusiva a los vehículos con un mayor número de pasajeros, es una de esas medidas ya experimentadas y que cuenta con buenos resultados. Son los llamados carriles bus o carriles bus-VAO (Vehículos de Alta Ocupación). El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), aprobado por el Gobierno en julio de 2005, contempla que algunas ciudades como Madrid, Barcelona y Málaga puedan disponer en los próximos años de sistemas de transporte público que tengan la opción de circular por este tipo de carriles. A los proyectos para estas tres ciudades, que cuentan ya con sus respectivos programas de inversiones, hay que sumar el estudio que se está realizando para la “Y” de Asturias, donde se analiza una posibilidad de uso restringido de carriles por parte de autobuses y camiones. En Murcia, Santander, Sevilla y Valencia se han descartado provisionalmente, por diversas razones de tipo técnico, intervenciones de carácter inmediato y después de haber abordado en profundidad la conveniencia de implantar carriles de uso exclusivo para el autobús.

En el caso de Madrid, se ha calculado que unos 128 millones de viajeros al año se beneficiarán de la construcción de unos 120 kilómetros de carril bus en los accesos de las seis grandes auto vías radiales más la de Toledo. La inversión necesaria para su construcción ronda los 740 millones de euros.

La alternativa

Para la realización de los estudios previos han sido necesario determinar, por un lado, el número de viajeros y autobuses, y por otro, las horas de congestión de los accesos, los dos criterios básicos tenidos en cuenta a la hora de valorar los costes y el beneficio o rentabilidad de estas actuaciones, según explica Jesús Rubio, jefe del Área de Planeamiento de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Para este técnico, en algunos tramos de carretera circula un transporte público muy bajo (en torno a un 2%), si se com-



La A-6 a su entrada en Madrid dispone de carril bus-VAO hasta Las Rozas, pero se ampliará otros 17,6 km más sólo para autobuses.

para el número de autobuses con respecto al número total de vehículos. Pero si en vez de comparar la cantidad de vehículos que circulan sobre la vía se compara la de pasajeros que viajan en transporte público con respecto a los que lo hacen en su vehículo privado, esta última cifra se sitúa en unos porcentajes del 40% e incluso más del 50% en los momentos más críticos de hora punta.

Son precisamente esos altos porcentajes de usuarios los que por sí solos justifican una mejora cualitativa del sistema de transporte metropolitano y el hecho de que se busque consolidarlo como la mejor alternativa al vehículo privado para

EL PEIT PREVÉ QUE CIUDADES COMO MADRID, BARCELONA Y MÁLAGA DISPONGAN DE ESTE TIPO DE CARRILES PARA MEJORAR LA CIRCULACIÓN

aquellos ciudadanos que deben desplazarse por razones de trabajo a los núcleos urbanos desde el extrarradio.

Desde la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento se de-

fienden la rentabilidad y la calidad del servicio como bandera del éxito. Por un lado, esa rentabilidad se traduce en un ahorro de tiempo y, por tanto, de horas laborales cuantificables económicamente.

Y por otra parte, el servicio que se quiere proporcionar permitirá la circulación por estos carriles sin congestión, por lo que el ciudadano podrá conocer, con mucha certeza, los tiempos de desplazamiento que necesita cuando vaya a su lugar de trabajo o regrese a casa.

La Dirección General de Carreteras ha analizado más de una docena de accesos de la red estatal en siete ciudades, y ya se han aprobado los proyectos para construir carriles bus en Madrid, y bus o bus-VAO en Barcelona y Málaga por ser "viabiles, adecuados y rentables". Optimizando el uso del viario existente, y en su caso ensanchando la plataforma, en sus entradas congestionadas se implantará un carril bus, o carril bus-VAO, que permita la circulación por una vía separada del resto de automóviles, con una regularidad y velocidad comercial, con accesibilidad de los peatones a las paradas y con una conexión directa con la red de transporte público.

Carriles madrileños

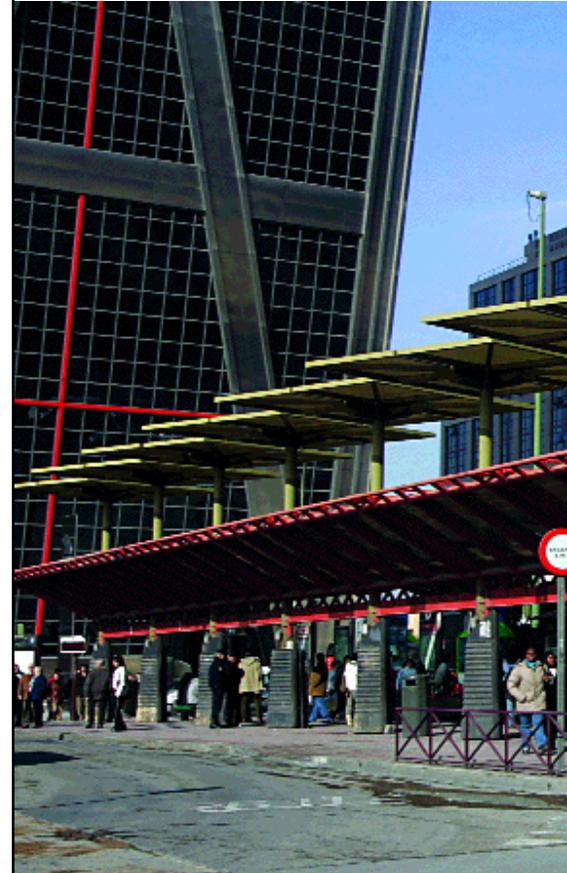
En Madrid se ha previsto que todas las auto vías de la red radial dispongan de carriles bus, sumando en total unos 120 kilómetros de estos carriles de doble dirección. En total, las inversiones necesarias para su construcción en las auto vías A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6 y A-42 rondará los 740 millones de euros.



Labores de mantenimiento en el carril bus-VAO de la autovía de A Coruña.



Construcción de carril bus-VAO en la A-6 (foto superior) y carril bus-VAO en la misma auto vía.



La actuación en la A-6 (Madrid-A Coruña) respetará el carril bus-VAO existente hasta Las Rozas y lo ampliará, sólo para autobuses, hasta Collado Villalba, en un tramo de doble sentido de 17,4 kilómetros, cuya construcción costará alrededor de 106 millones de euros. Como el carril bus-VAO se ensanchó el verano pasado, esta vía no quedará ya taponada en caso de que algún autobús se averíe, porque hay anchura suficiente para dos vehículos. De modo que se espera dar solución así a lo que en su día fue un problema puntual y que en realidad tuvo su origen en las obras de ampliación del intercambiador de Moncloa.

En la autovía de Burgos (A-1) se construirán 7 kilómetros entre la conexión de ésta con la M-40 y San Sebastián de los Reyes, obras para las que se invertirán 40,7 millones de euros.

El proyecto presentado para la autovía de Barcelona (A-2) es el más ambicioso, porque supondrá la entrada directa hasta la capital. La nueva plataforma para los autobuses, de 15 kilómetros, transcurrirá entre Torrejón de Ardoz y los accesos a la M-30, y costará aproximadamente unos 70 millones de euros.

Por su parte, en la autovía de Levante (A-3) se construirán 19 kilómetros de carril entre Arganda del Rey y la M-30 con accesos para el transporte público de las nuevas urbanizaciones de Valde-

Especie en evolución

Los carriles bus y VAO (Vehículos de Alta Ocupación) en otros países han evolucionado hacia los llamados Sistemas de Autobuses Rápidos (SAR) y Vías Gestionadas, respectivamente. Aunque aún es pronto para hablar de su aplicación en España, podemos echar un vistazo a sus ventajas.

SAR

Características. Paquete integrado de medidas que abarca todos los ámbitos del sistema (infraestructura, material móvil, servicio, gestión y tecnología). Características similares a los sistemas sobre carril, pero con la flexibilidad del autobús y menor coste. Mejoran la velocidad, fiabilidad e identidad del sistema de autobuses, potenciando de esta forma su utilización.

Dónde. “Red Integrada de Transporte” en Curitiba (Brasil); “TransMilenio” en Bogotá (Colombia); “Trans-Val-de-

Marne” (TVM) en París (Francia); “Autobús Guiado” en Leeds (Inglaterra).

VÍAS GESTIONADAS

Características. Vías o carriles dentro de un corredor sobre los que se aplica un paquete integrado de medidas de gestión, particularizadas en cada uno de los casos, de manera que contribuyan al cumplimiento de unos objetivos predefinidos. Separación física del resto de los carriles, tarificación, selección de usuarios –como elVAO español– y control de accesos. Muy empleado en Estados Unidos.

Dónde. “State Route 91 Express Lanes” en Orange County (California); “Interstate 15 Express Lanes” en San Diego (California); “I-10 & US 290 QuickRide” en Houston (Texas); “New Jersey Turnpike Dual-Dual Section” en New Jersey.

(Fuente: Miguel Mateos, Cedex)



Con la implantación del carril bus, los intercambiadores cobrarán una mayor importancia como nudos esenciales del transporte interurbano.

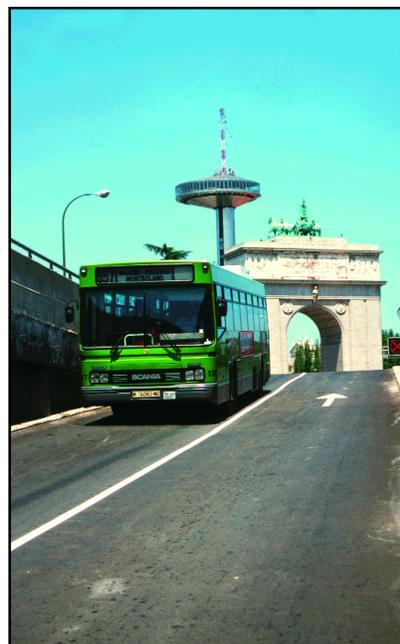
bernardo y Rivas Vaciamadrid. El coste de esta actuación se sitúa en torno a los 120,1 millones de euros.

En la autovía de Andalucía (A-4) serán 18,5 los kilómetros de carril bus que discurrán entre la vía de circunvalación M-45 y Valdemoro. Las obras costarán 111,3 millones de euros.

Los autobuses que circulen por la autovía de Extremadura (A-5) entre Madrid y Móstoles serán los más favorecidos, pues para ellos se ha proyectado una plataforma independiente que favorezca más su uso. En conjunto, las actuaciones que se proyectan para esta autovía son: realización de plataformas reservadas para el transporte público de viajeros entre los kilómetros 8,3 y 22; ejecución de vías de servicio entre los puntos kilométricos 9 y 22 para dar continuidad a las existentes en el tramo, y remodelación del enlace con la radial M-40. En total, las obras afectarán a unos 13,7 kilómetros de esta autovía y su coste superará los 50 millones de euros.

Por último, la actuación en la autovía de Toledo (A-42) será la más amplia de todas, con 19,5 kilómetros desde la entrada a la capital hasta Parla sur. Sus obras, con una inversión cercana a 243 millones de euros, incluyen diversas mejoras y la construcción de dos vías de servicio entre la plaza de Fernández Ladreda (o plaza Elíptica) y el límite de la provincia de

LAS AUTOVÍAS DE LA RED RADIAL DE MADRID TENDRÁN UNOS 120 KILÓMETROS DE CARRILES BUS DE DOBLE DIRECCIÓN



Rampa de acceso al intercambiador de Moncloa.

Toledo, separados por una distancia de 26,5 kilómetros de autovía.

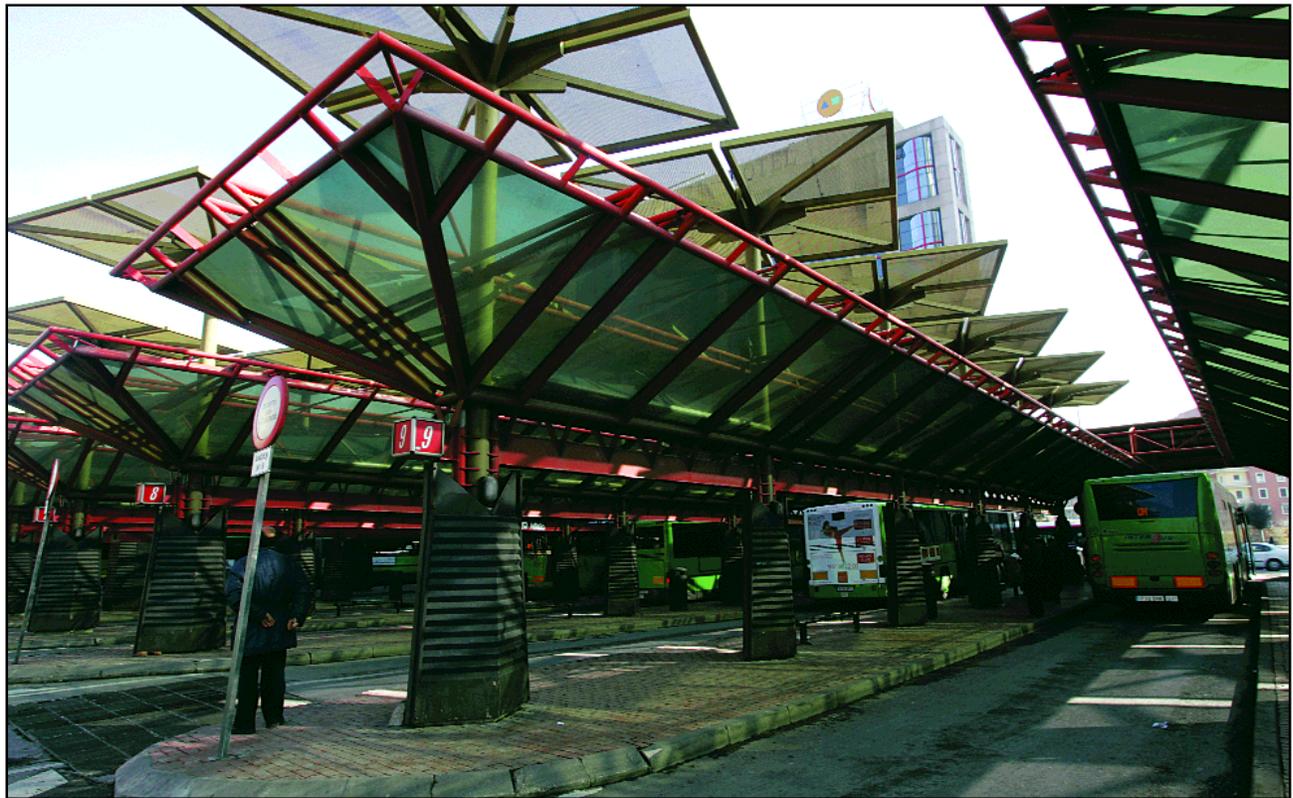
En todos los casos, los proyectos contemplarán la prolongación de las actuaciones hasta los futuros intercambiadores, para que, de forma coordinada entre todas las Administraciones responsables, se ofrezca una solución adecuada a las necesidades de los ciudadanos.

Barcelona y Málaga

Está previsto que Barcelona disponga también al menos de un carril bus-VAO, así como Málaga, donde además se habilitará un carril bus.

En el caso de la Ciudad Condal, el carril bus-VAO se situará en el tramo del corredor formado por la A-2 y la B-23, que registra una intensidad media diaria de 110.000 vehículos y unos 1.200 autobuses. Las retenciones sólo en hora punta, así como una velocidad reducida la mayor parte del día, justifican esta primera intervención.

Por su parte, el estudio llevado a cabo en Málaga aconseja la construcción de ambos tipos de carriles, bus y bus-VAO, en dos de las autovías que registran las retenciones importantes. En la A-7, con una media diaria de 85.000 vehículos y 700 autobuses de largo recorrido, la mejor de las soluciones barajadas es la de un carril bus-VAO. Sin embargo, en la MA-21,



Más de 110.000 viajeros al día utilizan el intercambiador de autobuses de plaza de Castilla, en el norte de Madrid.

cuya media de vehículos alcanza los 117.000 diarios y los 900 autobuses, que hacen múltiples paradas, la opción que se considera más adecuada es la del carril bus.

El papel del intercambiador

Con la implantación de estos carriles (bus y bus-VAO), los intercambiadores cobran cada vez una mayor importancia como centros neurálgicos y nudos esencia-

les del transporte interurbano. En los casos de grandes áreas metropolitanas como los anteriores, el aumento progresivo de la población en los radios exteriores al centro urbano hace que la movilidad presente cada vez pautas más complejas. La progresiva dispersión de la población conlleva viajes cada vez más largos, son necesarios varios transbordos y se utilizan también diferentes medios de transporte para realizar el viaje.

Los intercambiadores surgieron como

respuesta a la necesidad de ahorrar tiempo en los desplazamientos entre un medio y otro, y las cifras de pasajeros que transitan por ellos justifican la necesidad de una coordinación en el transporte.

En Madrid, los de plaza de Castilla y Moncloa son los más transitados, con una media de unos 76.000 y 112.000 viajeros al día, respectivamente, a los que dan servicio una flota de 40 y 42 líneas de autobuses (Ver cuadro "Movilidad metropolitana").

Por su parte, la red de metro, configurada como el modo de transporte complementario en la ciudad por su elevada capacidad y por su extensión, es la malla que canaliza la movilidad urbana, complementada con la red de autobuses. Por eso, los intercambiadores de estos autobuses interurbanos tienen muy buena accesibilidad desde el metro y desde la red de autobuses urbanos.

Ejemplo de la reducción de los tiempos de intercambio con el metro son los de avenida de América o Moncloa, cuya terminal de autobuses interurbanos se encuentra en el nivel -1, mientras que un nivel más abajo, en el -2, está la entrada al metro. En este intercambiador, 42 líneas de autobuses interurbanos ofrecen 3.968 servicios diarios, 211 de ellos en hora punta. Moncloa es además el destino del carril bus-VAO de la A-6. ■

MOVILIDAD METROPOLITANA						
Intercambiador	AUTOSERVICIO INTERURBANO			URBANO		TOTAL
	LÍNEAS	SERVICIOS DIARIOS	VIAJEROS DIARIOS	LÍNEAS	VIAJEROS DIARIOS	
Plaza Castellón	40	2.174	62.000	Metro	40.700	
Avenida América	41	4.000	80.000	Interurbano	40.000	
Calleto Canal	18	1.000	20.000			20.000
El Espigal	18	800	16.000	Autobuses	20.000	
Plaza Pío Baroja	14	7.000	14.000	Plata	40.000	
Moncloa	42	17.000	112.000	Interurbano	112.000	
Avda. de la Paz	10	2.000	40.000	Interurbano	40.000	40.000
Moncloa	42	17.000	112.000	VAO	40.000	
TOTAL	192	76.000	760.000	TOTAL	770.000	17.000

Fuente: Carlos Cristóbal Pinto (jefe del Área de Estudios y Planificación. Consorcio Regional de Transportes de Madrid)

TRABAJO EN GRUPOS FUNDAMENTADO EN CASOS REALES AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA PARA TRANSPORTE COLECTIVO

**Jesús Rubio Alférez
Elena Peña del Cura**

**“Viajar es nombrar las cosas que se ven.
Así que deletreo Venecia y digo puente
de Rialto mientras me apoyo en su
balaustrada...”**

M^a José Obiol

¿Por qué?



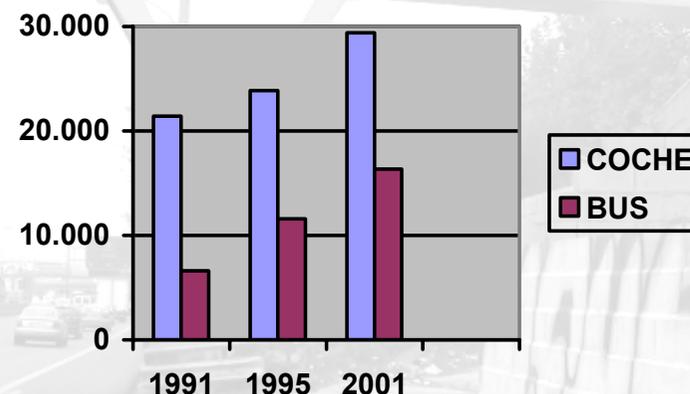
CARRIL BUS-VAO EN LA A-6

- Es unidireccional y reversible
- 17,5 km (13,5 de ellos bus-vao)
- Embarques: en los extremos y 3 intermedios
- Inauguración: diciembre de 1994
- N° de autobuses/día*1994..... 1260
2004..... 4000
- Crecimiento 1991-2001* personas transportadas63,3%
vehículos 40,5%
- Ratio uso infraestructura (m²/viajeros)* Bus-Vao.....4,9
Carriles de uso general ..11,6

* Fuente: A. Monzón et. Al. "Revista Carreteras nº 133"

CARRIL BUS-VAO (A-6) MADRID-LAS ROZAS (inauguración 1994)

Reparto de viajeros en hora punta (7-10 h) sentido Madrid			
AÑOS	COCHE	BUS	% BUS SOBRE TOTAL
1991	21.430	6.602	24
1995	23.842	11.600	33
2001	29409	16370	36
Δ 1991-2001 %	37	248	



Fuente: A. Monzón et al. "Revista Carreteras nº 133"



Paradas







¿Cuándo?





Jesús Rubio
Elena Peña
21.09.06

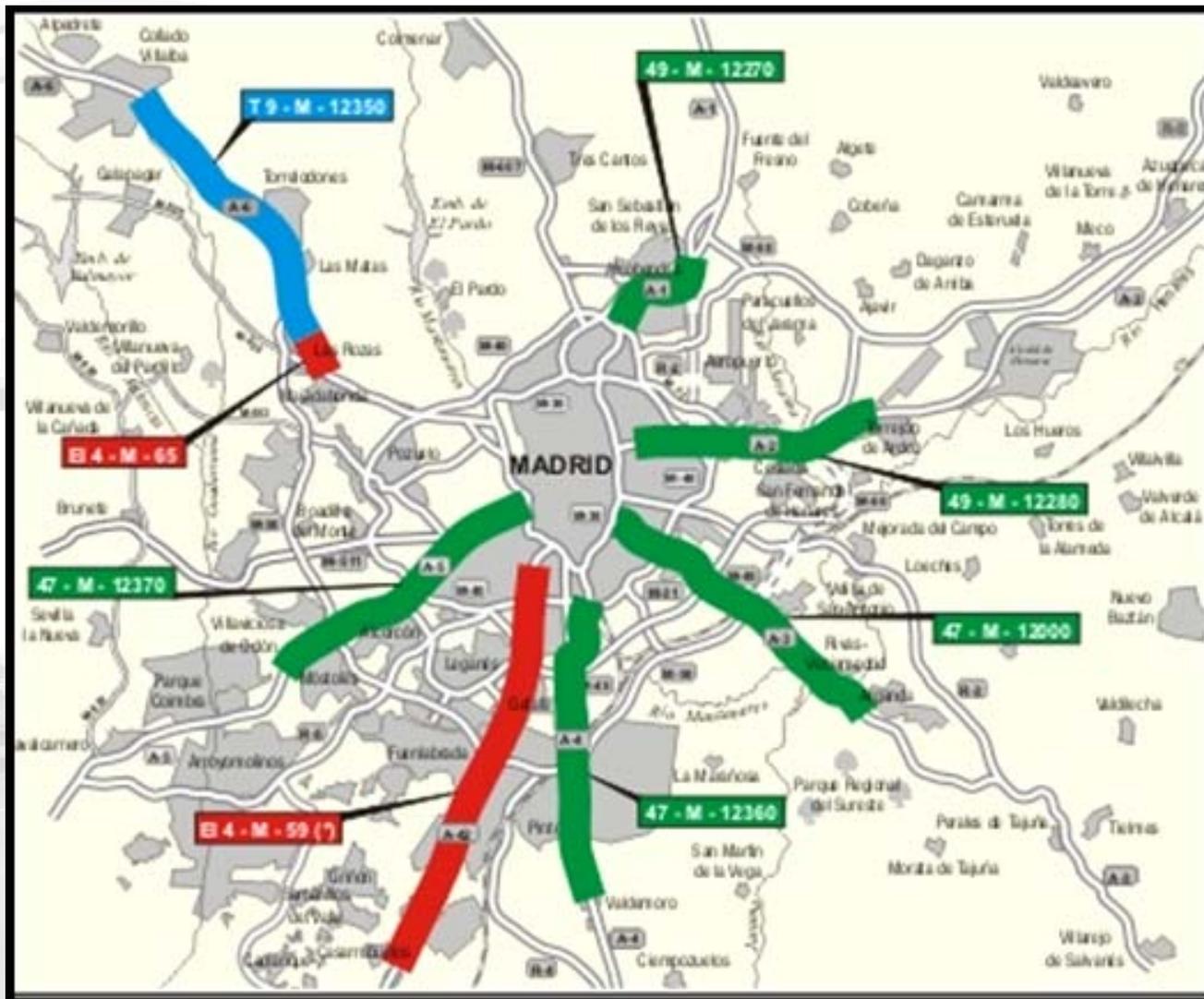
CARRILES BUS/BUS-VAO

¿Dónde?

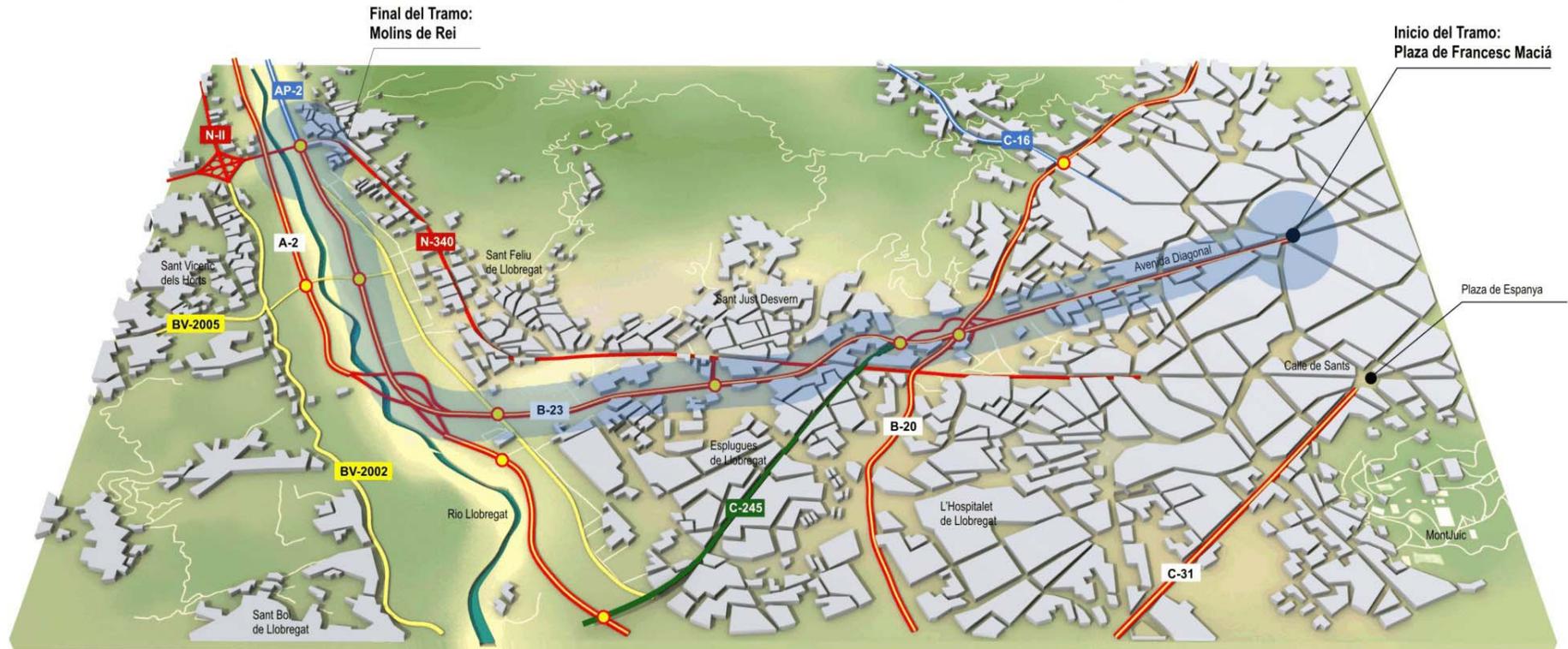


NUEVOS CARRILES-BUS EN ESTUDIO Y PROYECTO EN 2006

- 3 ciudades: Madrid, Barcelona, Málaga
- 9 corredores
- 150 km de tronco
- 1.600 M€
- Viajeros beneficiados en su inauguración: 165 millones
- Beneficio social estimado 300-500 M€/año
- Previsión de ejecución 2007-2012



Barcelona. Definición del problema



¿Es conveniente e inicialmente adecuada la posibilidad de implantar un carril de uso restringido (BUS o BUS-VAO) **entre Molins de Rei y la Plaza de Francesc Macià en Barcelona en el corredor que forman las autovías A-2 y B-23?**

Barcelona. Demanda



- IMD > 110.000 veh/día, con **1.100-1.200 buses/día** (cifras del orden de las que se registran en corredores similares en los que están funcionando carriles BUS-VAO)
- RETENCIONES ESCASAS, SOLO EN HORA PUNTA, VELOCIDAD REDUCIDA LA MAYOR PARTE DEL DÍA

Barcelona. Oferta



- 1** Molins de Rei – Cinturón Litoral: 4+4 con mediana estricta (1-2 m.) La ubicación del carril implicaría una ampliación de plataforma y una reducción de la anchura de los carriles. **IMPLANTACIÓN POSIBLE pero COMPLEJA**
- 2** Cinturón Litoral – Avd. Diagonal: 3+3 con mediana amplia (5,5 y 7 m.) Permitiría la implantación por mediana y una reducción de la anchura de carriles. **IMPLANTACIÓN POSIBLE**
- 3** Avda Diagonal – Plaza Francesç Macià: Titularidad Municipal. Sección urbana con vías de servicio y carril dedicado a tranvía. **IMPLANTACIÓN NO ADECUADA.**

Barcelona. Conclusiones

- La demanda asociada al corredor formado por la A-2 y por la B-23 (> 110.000 VEH/DÍA , 1.200 BUSES/DÍA, VELOCIDAD REDUCIDA, ALGUNAS RETENCIONES), recomienda la implantación de un carril BUS-VAO.
- La dificultad física de la implantación de un carril restringido sobre la plataforma actual en alguno de los tramos del corredor requiere un análisis en mayor detalle. (ANTEPROYECTO)
- El tramo urbano de la Avda Diagonal (TITULARIDAD MUNICIPAL, CONFIGURACIÓN URBANA) no es adecuado para la implantación de un carril restringido de las mismas características que en el tramo: Molins de Rei – Diagonal

BUS-VAO (anteproyecto)

Málaga. Definición del Problema



¿Es conveniente e inicialmente adecuada la posibilidad de implantar un carril de uso restringido (BUS o BUS-VAO) **entre Málaga y Torremolinos en el corredor que conforman la autovía A-7 y la carretera MA-21?**

Málaga. Demanda

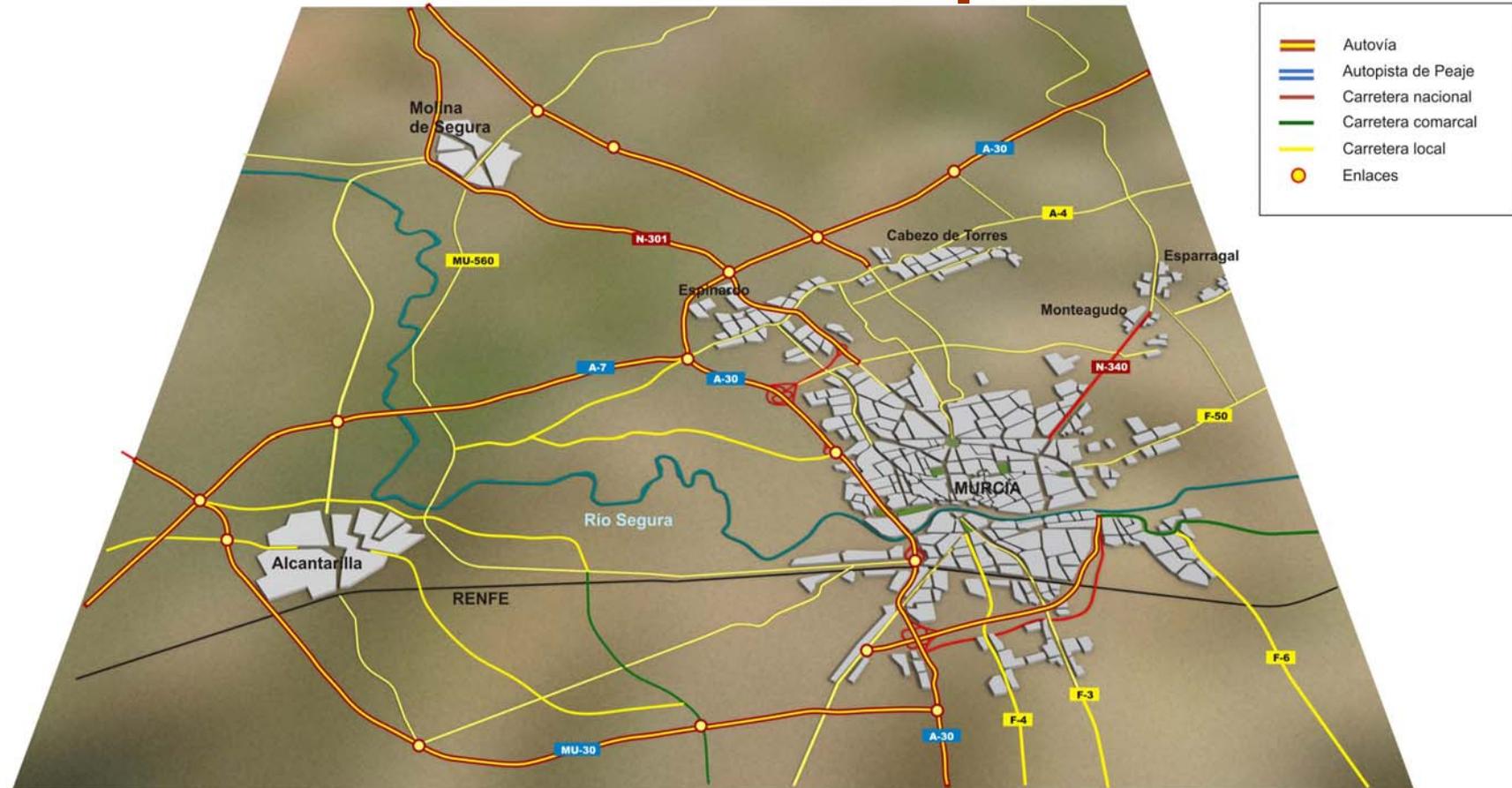


- En el tramo Torremolinos – Málaga
 - Autovía A-7 = 85.000 veh/día (700 Bus/día – largo recorrido)
 - MA-21 = 117.000 veh/día (900 Bus/día – múltiples paradas).
- Las retenciones en las dos autovías son importantes.

Málaga. Demanda



Murcia. Definición del problema



¿Es conveniente e inicialmente adecuada la posibilidad de implantar un carril de uso restringido (BUS o BUS-VAO) en el **corredor que conforman las autovías A-30 y N-301 entre Murcia y Molina de Segura?**

CARRILES BUS/BUS-VAO

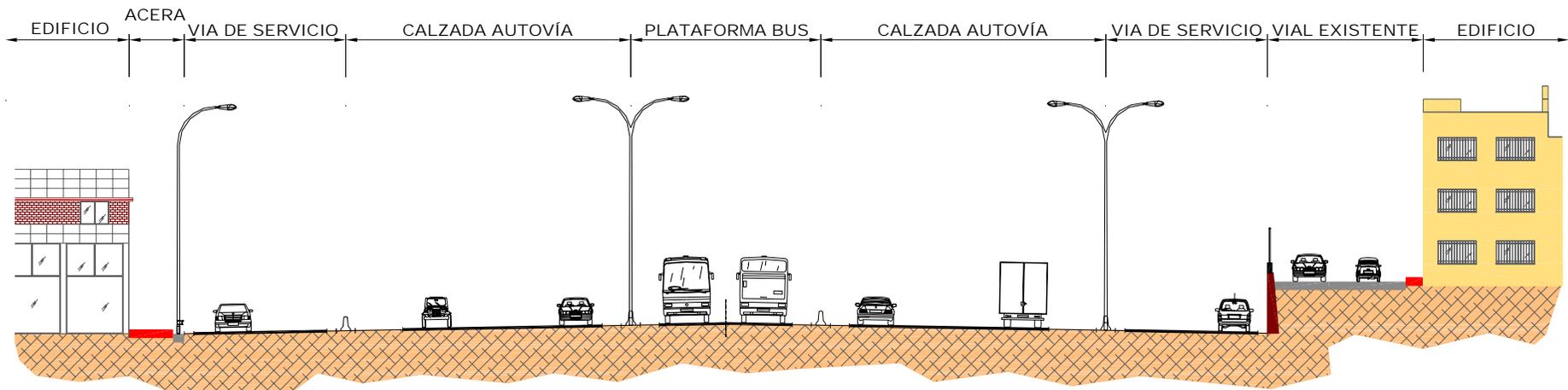
¿Cómo?





DEFINICIÓN DE ACTUACIONES A REALIZAR

- **AMPLIACIÓN DE DOS A TRES CARRILES ENTRE PARLA Y FINAL DEL TRAMO.**
- **CONSOLIDACIÓN DE TERCER CARRIL ENTRE GETAFE Y PARLA.**
- **VÍAS DE SERVICIO CONTÍNUAS HASTA E. DE PARLA NORTE, EXCEPTO EN ZONA URBANA DE GETAFE.**
- **REMODELACIÓN DE ENLACES. SEPARACIÓN DE TRAFICOS DE LARGO Y CORTO RECORRIDO. ACCESOS PUNTUALES A LAS CALZADAS DE LA AUTOVÍA.**
- **PLATAFORMA EXCLUSIVA PARA AUTOBUSES EN ZONA CENTRAL DE LA PLATAFORMA. EMBARQUES EN CUATRO PUNTOS INTERMEDIOS.**



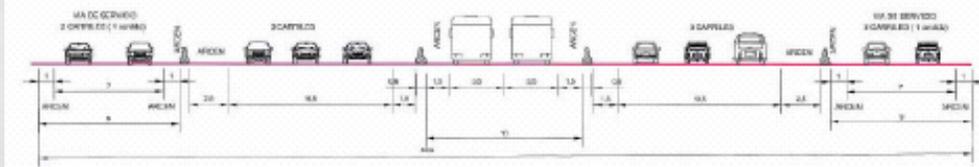
Tipos de sección transversal: independiente y calzada central

1. Plataforma independiente
2. Plataformas por calzada central

- Unidireccional
- Bidireccional



Sección tipo de autopista/autovía con calzada central para BUS



¿Qué se le exige a una plataforma reservada Bus para ser eficiente?:

- **Continuidad del itinerario:**
 - Segregación del tráfico automóvil
 - Conexión directa con la red de transporte público (intercambiadores)
 - Conexión con la red urbana de carriles bus (sistemas BRT)
- **Nivel de servicio:**
 - Velocidad comercial
 - Regularidad
- **Seguridad de circulación**
- **Accesibilidad peatonal (en las plataformas no “express”)**
 - Correcta localización de las paradas
 - Adecuada accesibilidad a las mismas







Foto: Miguel Mateos



Foto: Miguel Mateos



Foto: Miguel Mateos



Foto: Miguel Mateos

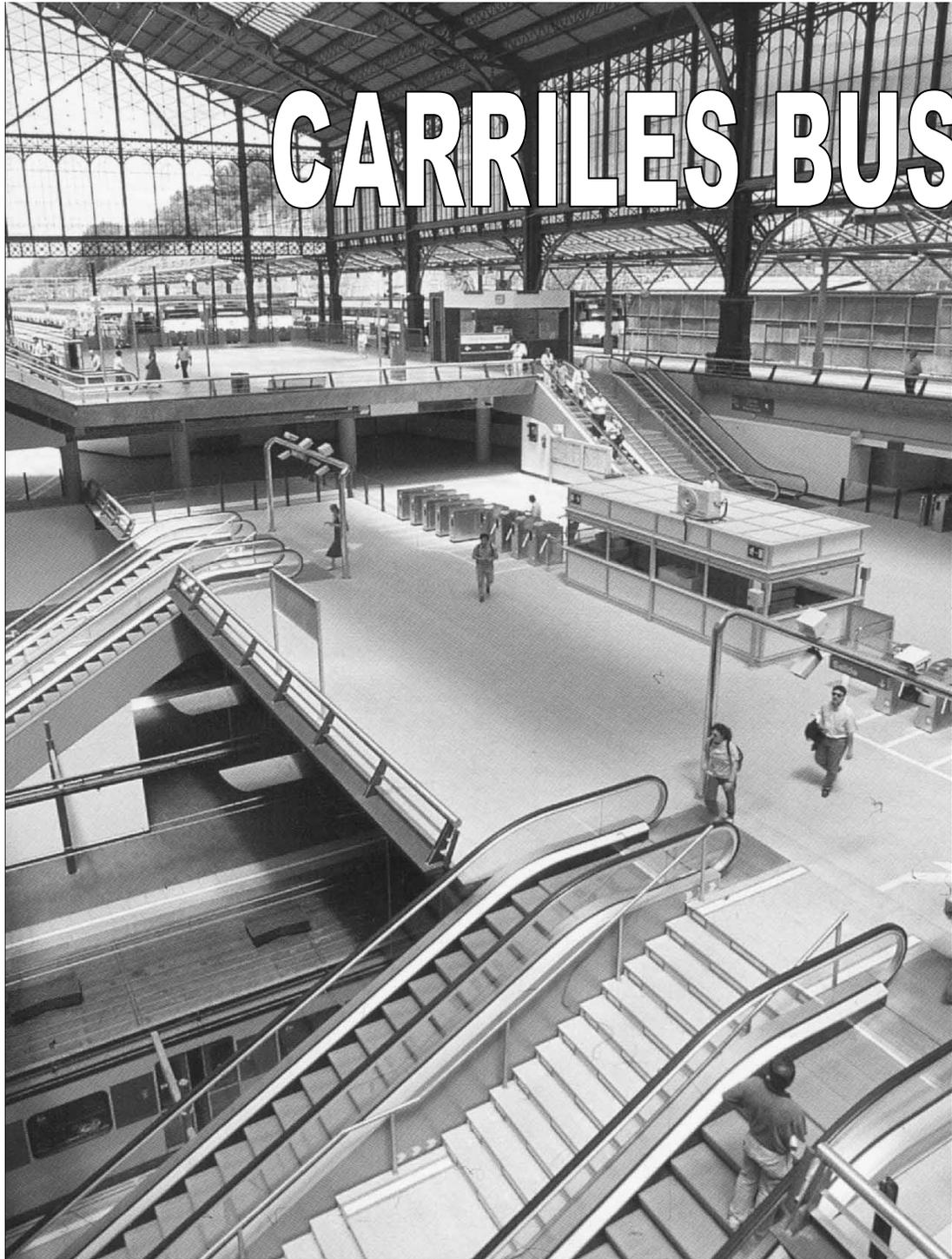
DECISIONES BÁSICAS: LA SECCIÓN TIPO

Condicionantes para definir la sección transversal:

1. Sección total de la plataforma viaria
2. Posibilidad de ampliación
3. Existencia de vías de servicio
4. Estructuras de paso
5. Configuración de los enlaces

CARRILES BUS/BUS-VAO

Con otra mirada





ACTIONS IN ORDER TO PROMOTE ROAD-BASED PUBLIC TRANSPORT IN THE INTERURBAN ROAD NETWORK ACCESSING TO CITIES

COUNCIL MEETING, Madrid



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACION

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

Madrid - November 23, 2006

Jesús Rubio Alférez

BUS - HOV LANES

WHY?





MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

HOV - BUS LANE AT A-6 MOTORWAY

- It is an one way and reversible lane
- 17,5 km (13,5 km HOV–BUS lane)
- Entrances: at the ends and 3 intermediates ones
- Opening: december, 1994
- Ratio bus/day..... 1994..... 1260
2004..... 4000

• Growth 1995-2005 (7/10h.)	transported people.....	72 %	39%
	vehicles	96%	15%
• Infrastructure usage ratio (sq m/traveller)	Bus-Vao.....	4,9	
	General use lanes.....	11,6	

Source: Consorcio Regional de Transportes and own elaboration



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

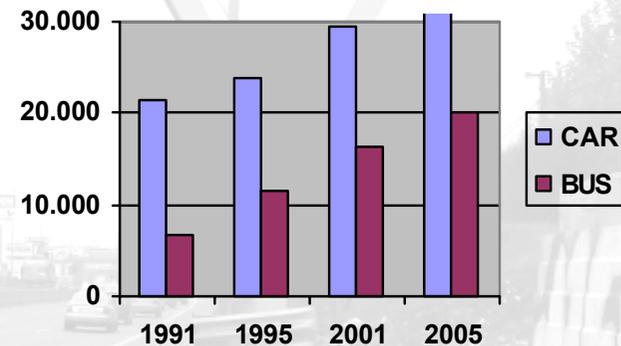
AIPCR



PIARC

HOV – BUS LANE (A-6) MADRID-LAS ROZAS (Opening 1994)

Travellers distribution at rush hour (7-10 h) direction Madrid			
YEAR	CAR	BUS	% BUS OVER TOTAL
1991	21.430	6.602	24
1995	23.842	11.600	33
2001	29409	16370	36
2005	33176	20022	38
Δ 1991-2005 %	55	203	



Source: Consorcio Regional de Transportes and own elaboration



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

BUS STOPS





MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

BUS - HOV LANES

WHEN?

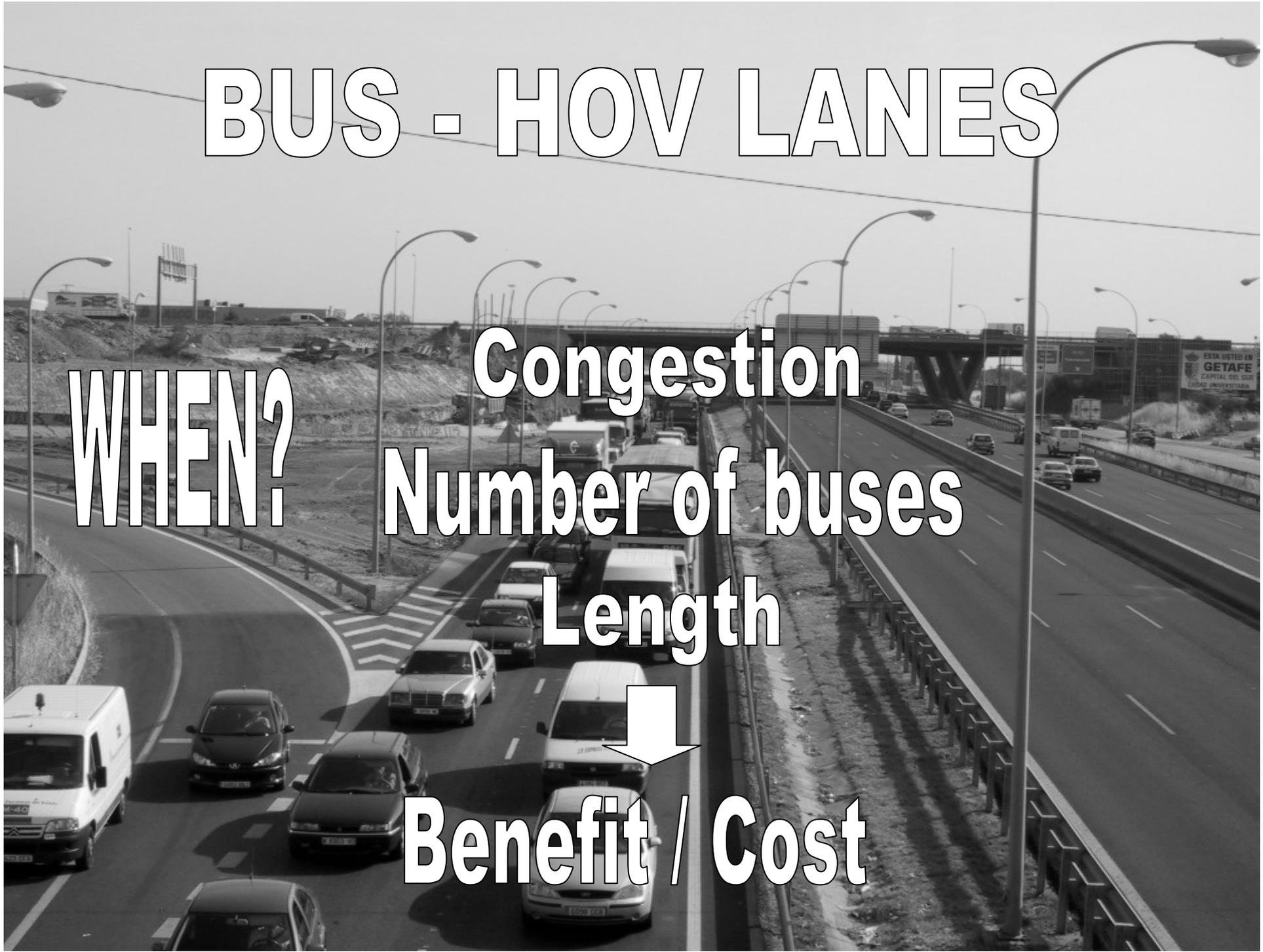
Congestion

Number of buses

Length



Benefit / Cost





MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

BUS - HOV LANES

WHERE?



NEW HOV – BUS LANES IN STUDY AND PROJECT IN 2006

- 3 cities: Madrid, Barcelona, Málaga
- 9 corridors
- 190 km trunk (150 in project)
- 1200 M€
- Favoured travellers with the opening: 165 million people/year
- Considered social benefit: 300-500 M€/year
- Execution forecast: 2007-2013 .



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

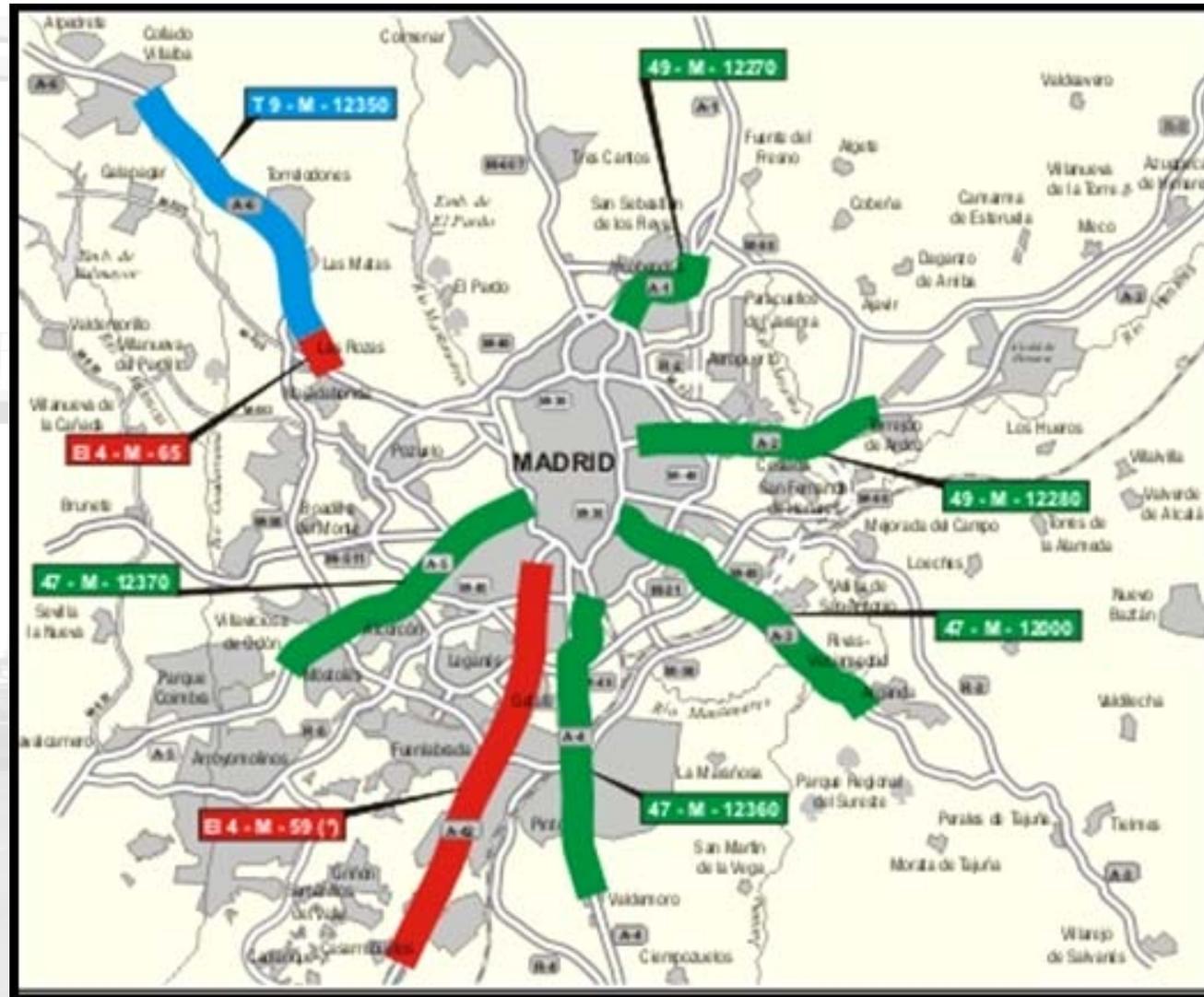
DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Madrid



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

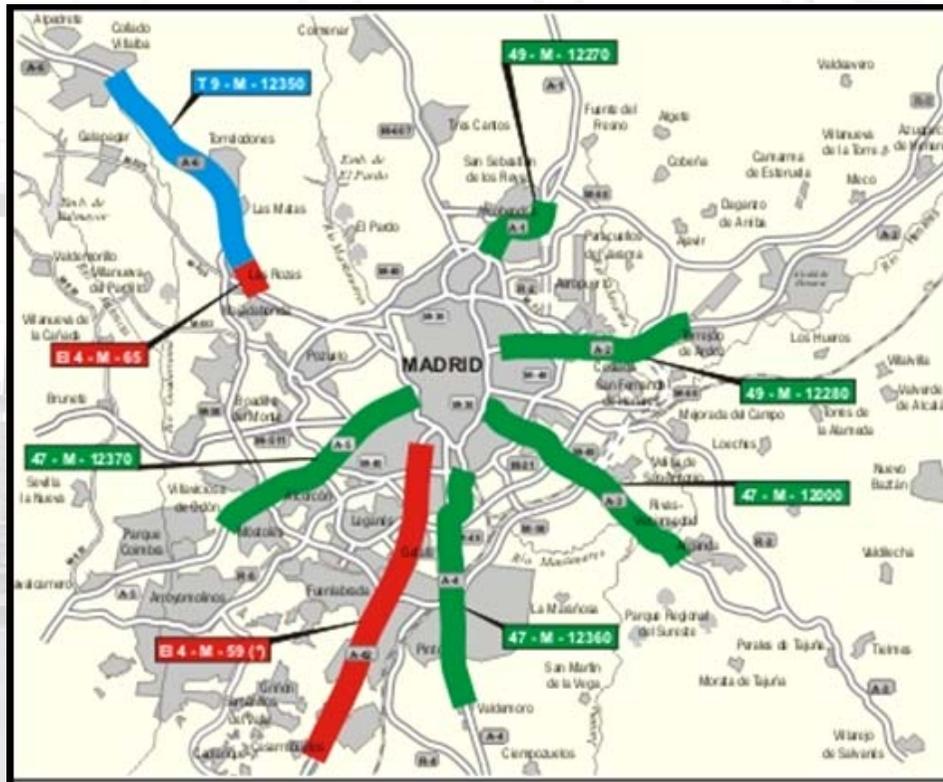
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Madrid



MOTORWAY	LENGTH (km)
A-1	7,00
A-2	15,00
A-3	21,70
A-4	28,00
A-5	13,70
A-6	20,00
A-42	26,50



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

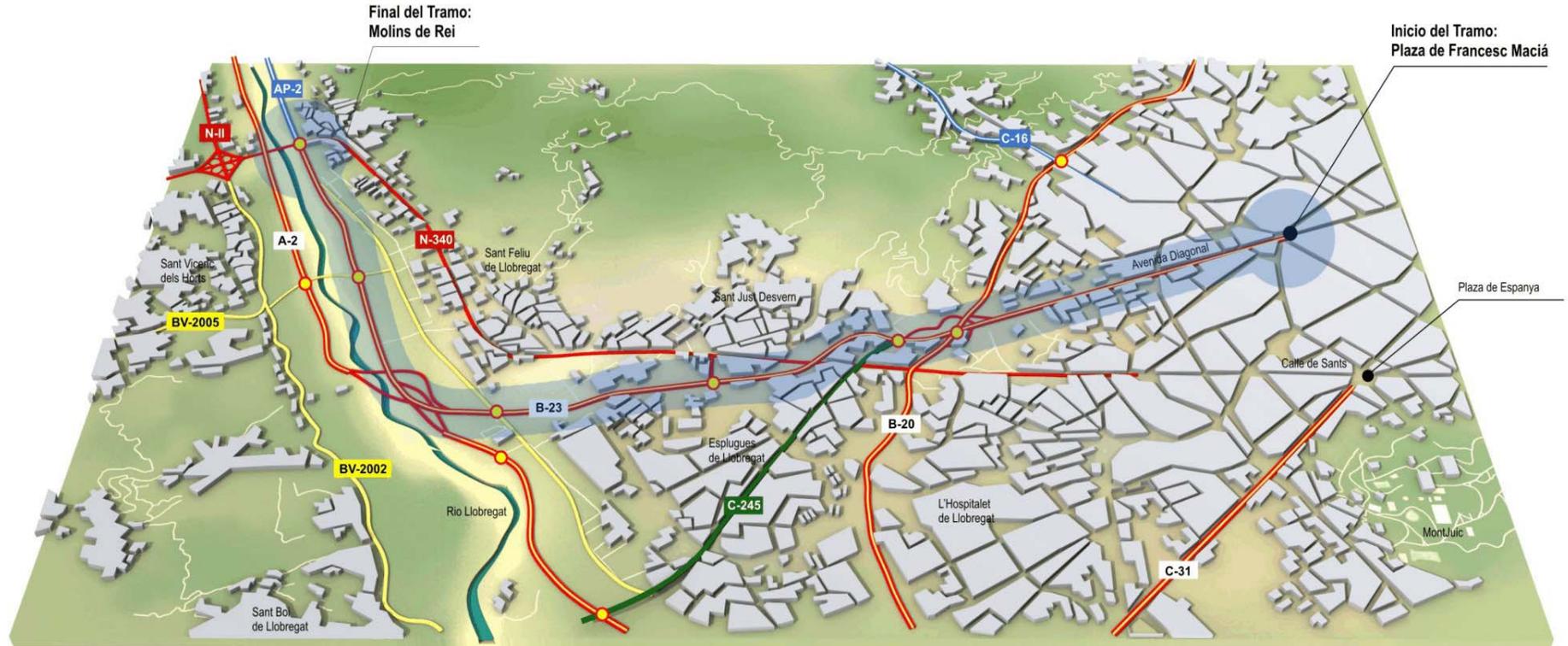
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Barcelona



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

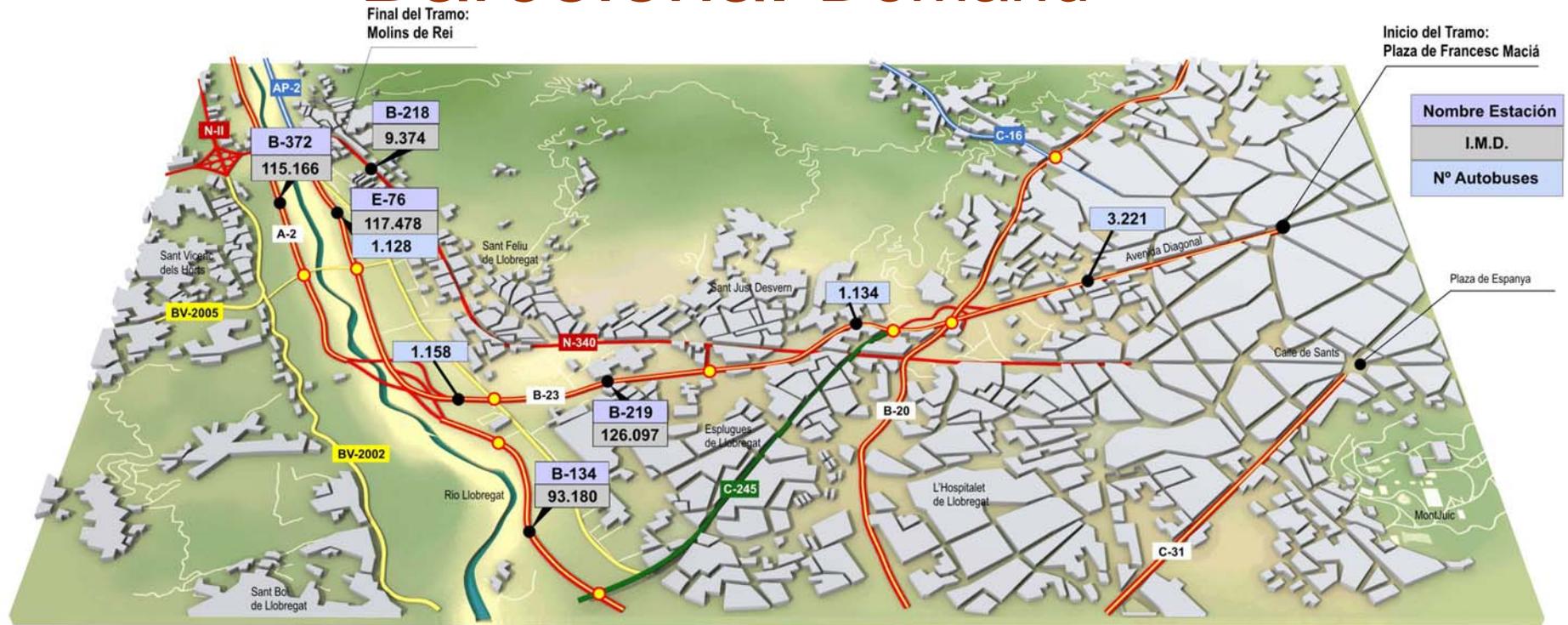
DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Barcelona. Demand



- ADT > 110.000 veh/day, with **1.100-1.200 buses/day** (figures similars to registered in other corridors with HOV – BUS lanes working)

(Note:ADT= Average Daily Traffic.)



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS



AIPCR



PIARC

Barcelona. Offer



- 1 4+4 with strict central reserve (1-2 m.) Lane location would imply a roadway enlargement and a reduction of lane's width. POSSIBLE IMPLEMENTATION but COMPLEX
- 2 3+3 with ample central reserve (5,5 y 7 m.) It would allow implementation in central reserve and reduction of lane's width. POSSIBLE IMPLEMENTATION.
- 3 Urban section with service road and tramway lane. NOT ADECCUATE IMPLEMENTATION .



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



Barcelona. Conclusions

1

> 110.000 VEH/DAY
1.200 BUSES/DAY
LOW level of service



HOV – BUS LANE

2

More analysis required



Preliminary Project

3

Institutional coordination
necessary



State/Municipality

HOV - BUS (Preliminary Project)



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Málaga. Problem definition



Is convenient and initially adequate the possibility of implanting a restricted usage lane (BUS or HOV-BUS) **between Málaga and Torremolinos in Barcelona in the corridor formed by A-7 motorway and MA-21 highway?**



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Málaga



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

AIPCR



PIARC

Málaga.Demand



- In road section Torremolinos – Málaga
 - Freeway A-7 = 85.000 veh/day (700 Bus/day – long distance)
 - MA-21 = 117.000 veh/day (900 Bus/día – multiple stops).
- Important delays in both roads.



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

AIPCR



PIARC

BUS - HOV LANES

HOW?





MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

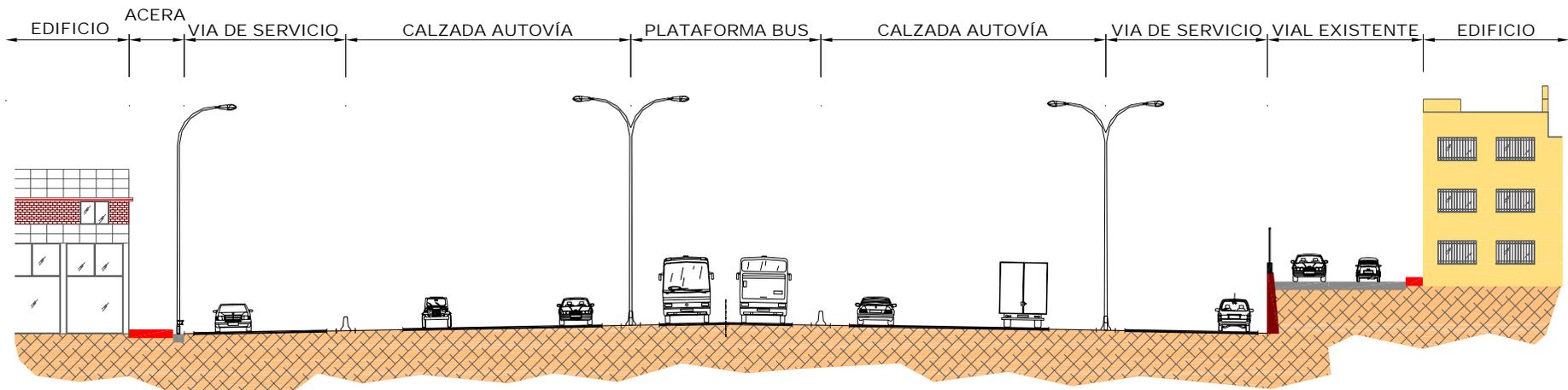
AIPCR



PIARC

DEFINITION OF ACTIONS TO EXECUTE

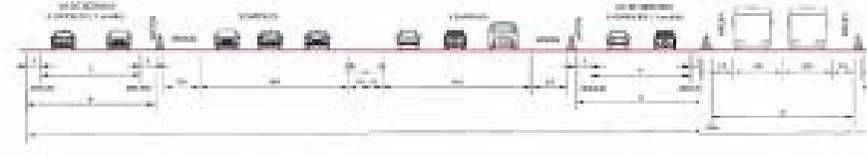
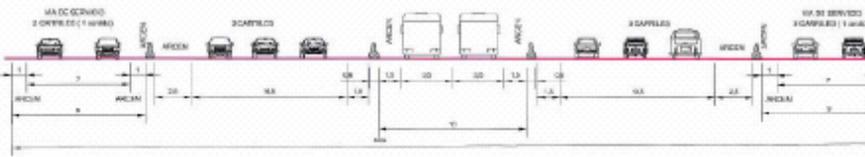
- **ENLARGEMENT OF LANES.**
- **CONTINUE SERVICE ROADS**
- **JUNCTIONS REMODELLING.**
- **EXCLUSIVE ROADWAY FOR HOV – BUS LANE .**
- **ENTRANCES IN THE ENDS AND INTERMEDIATE POINTS.**
- **IMPROVEMENTS ON CLOSE ENVIRONMENT (NOISE BARRIERS,...)**



Cross section types: independent, central and lateral carriageway

- Independent lane
- Lane by central carriageway
 - One-way direction
 - Two-way direction
- Lane by lateral carriageway
 - One-way direction
 - Two-way direction

Sección tipo de autopista/autovía con calzada central para BUS



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



- **¿What is demanded to a bus reserved lane?:**
 - **Itinerary continuity:**
 - Road traffic segregation
 - Direct connection with public transport network (transport interchanges)
 - Connection with urban network of bus lanes (BRT systems)
 - **Level of service:**
 - Journey speed
 - Regularity
 - **Road safety**
 - **Pedestrian accesibility**
 - Correct location of bus stops
 - Adequate accesibility to bus stops



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC



Source: Miguel Mateos



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC



Source: Miguel Mateos



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

AIPCR



PIARC



Source: Miguel Mateos



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

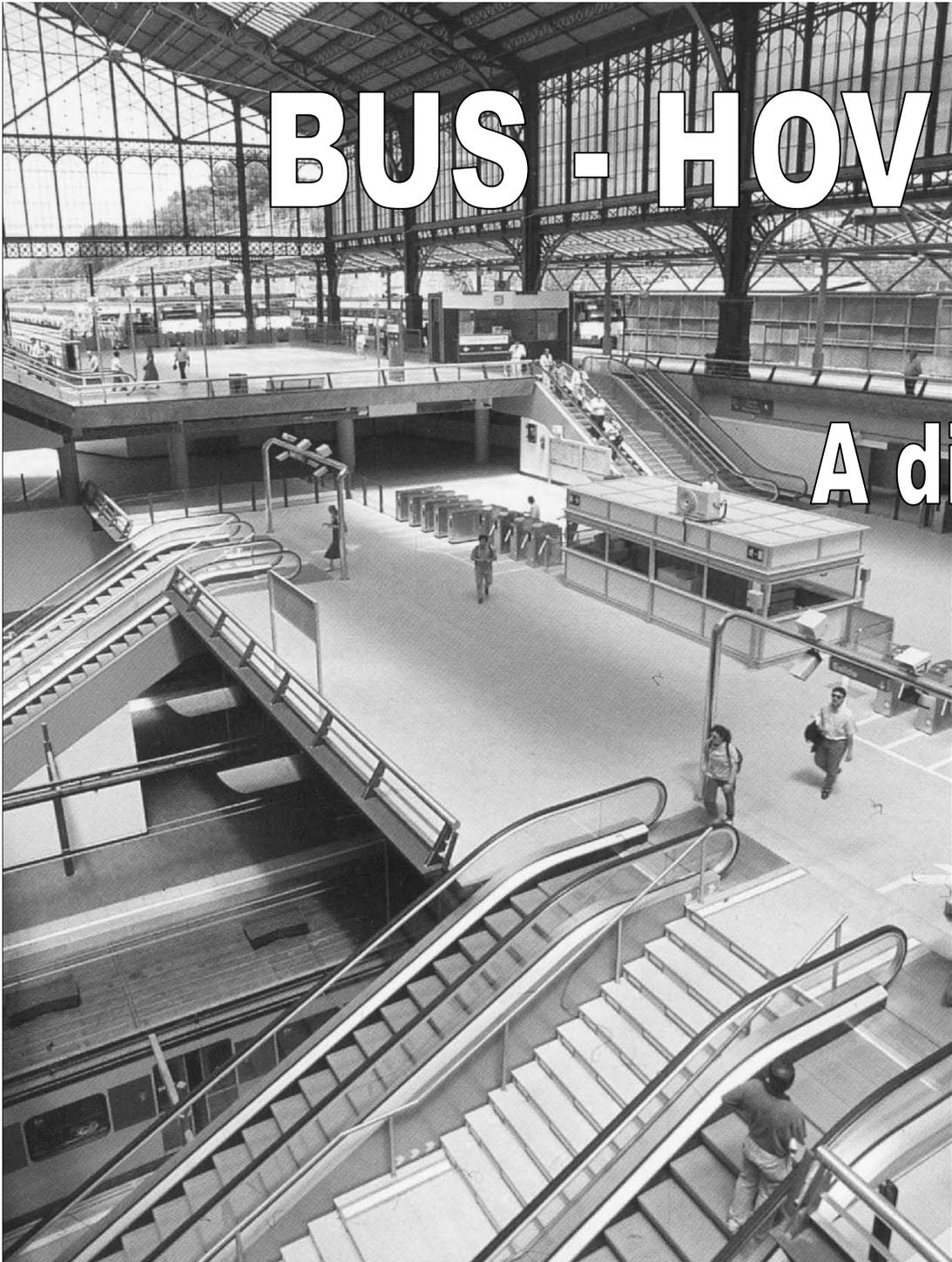
AIPCR

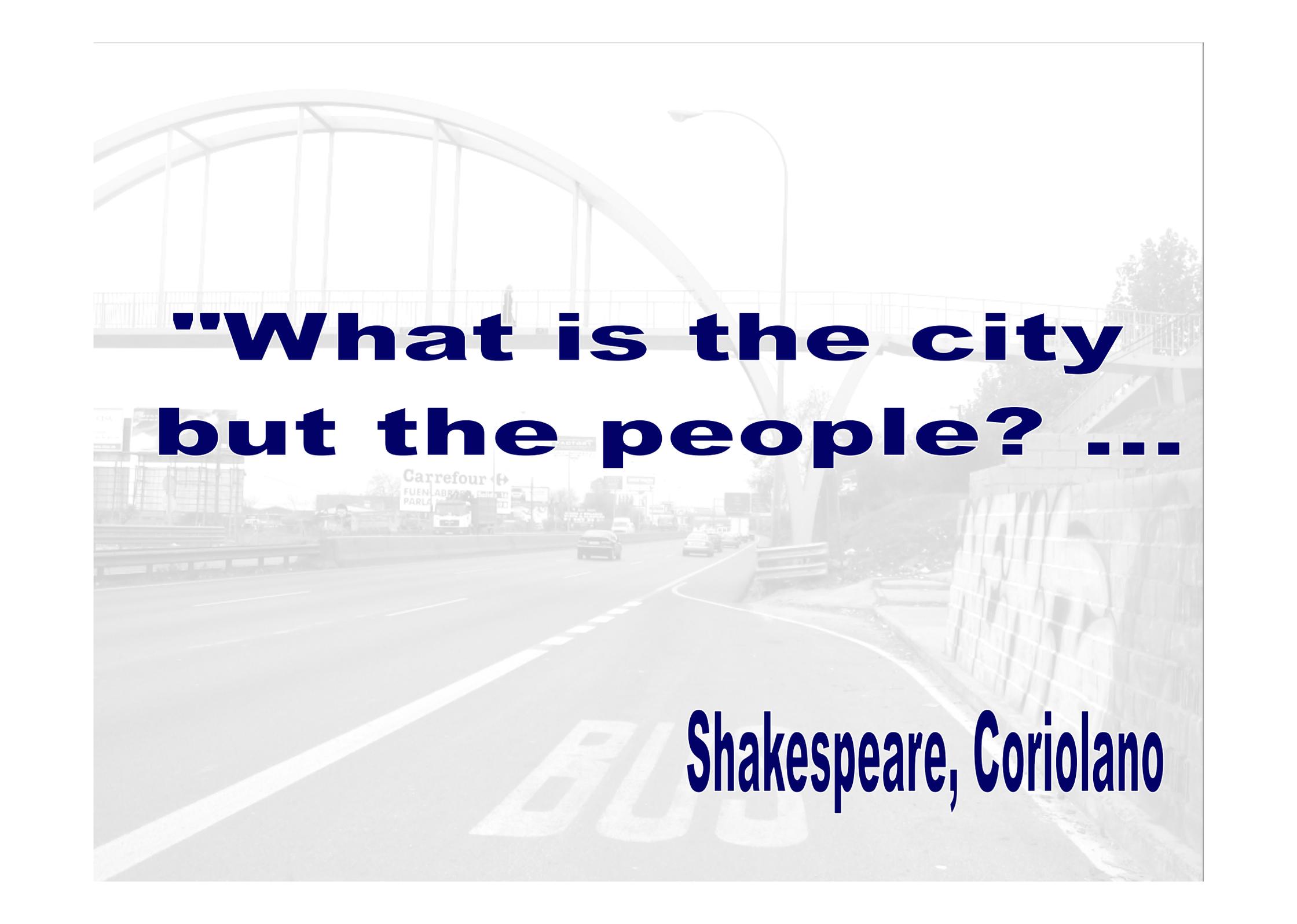


PIARC

BUS - HOV LANES

A different approach



The background is a faded, grayscale image of a highway. In the foreground, a road with white lane markings leads towards a bridge with a large, curved arch. To the right, there is a concrete wall with graffiti. In the distance, a sign for 'Carrefour' is visible, along with other commercial signs and vehicles on the road.

**"What is the city
but the people? ...**

Shakespeare, Coriolano