CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Curso sobre Movilidad al Trabajo

El Escorial, 28 de julio al 1 de agosto de 2008

Medidas en los planes de movilidad urbana; el papel de los modos ferroviarios, el autobús y la bicicleta

Jueves, 31 de julio de 2008

Carlos Cristóbal Pinto
Jefe del Área de Estudios y Planificación
Consorcio Regional de Transportes de Madrid - Comunidad de Madrid

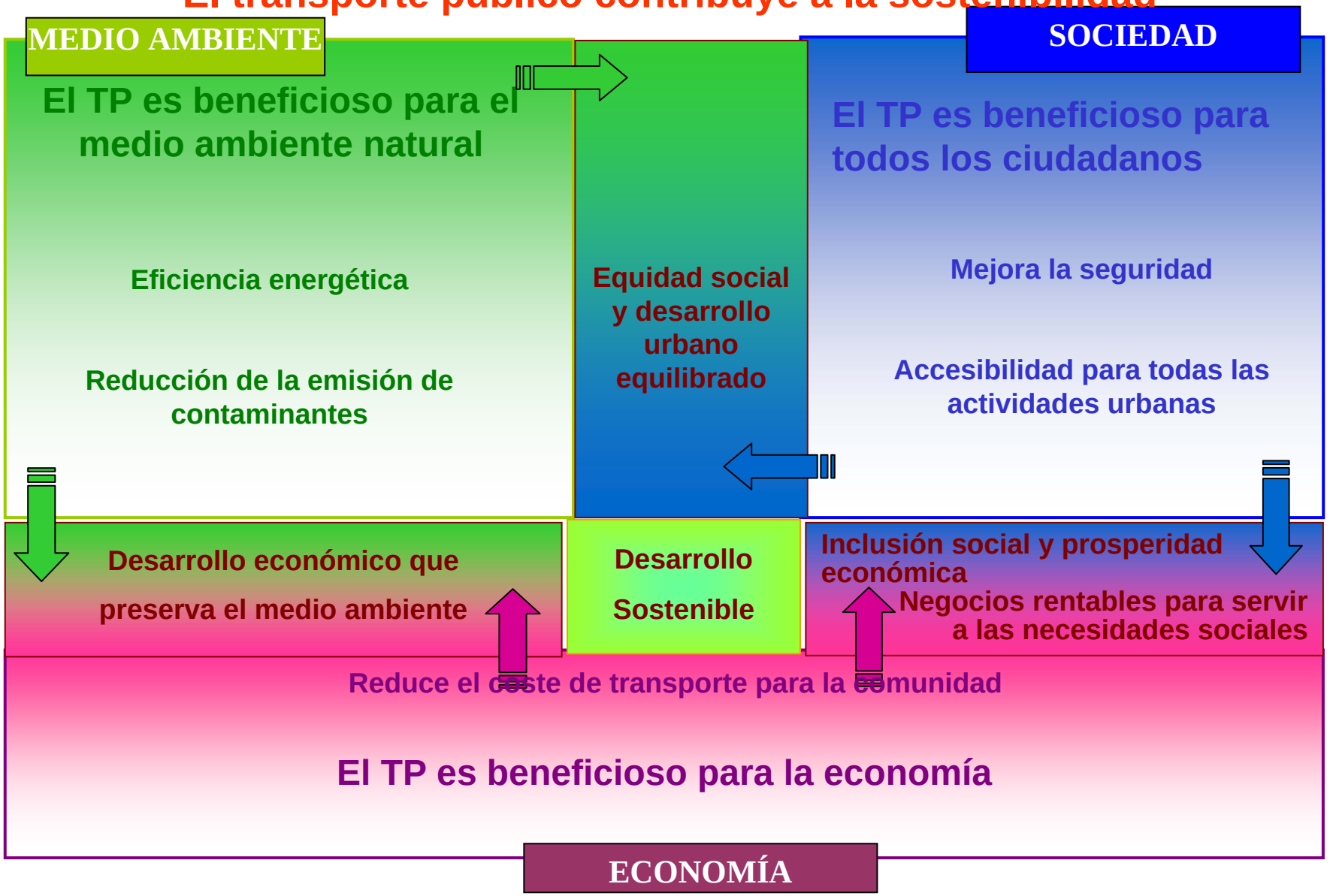
Índice

0. Introducción
1. Integración del transporte público y la planificación urbana
   - 1.1. Planes Regionales o Generales de Urbanismo
   - 1.2. Desarrollos específicos por Planes Parciales y de Sectorización
2. Limitación de la circulación automovilista
3. Desarrollo de un transporte público atractivo y eficiente
4. Los nuevos modos de transporte público
   - 4.1. El metro ligero: tranvía moderno
   - 4.2. El metrobús: autobús en plataforma reservada
5. Ayudas para Planes de Movilidad Urbana Sostenible
6. Conclusiones

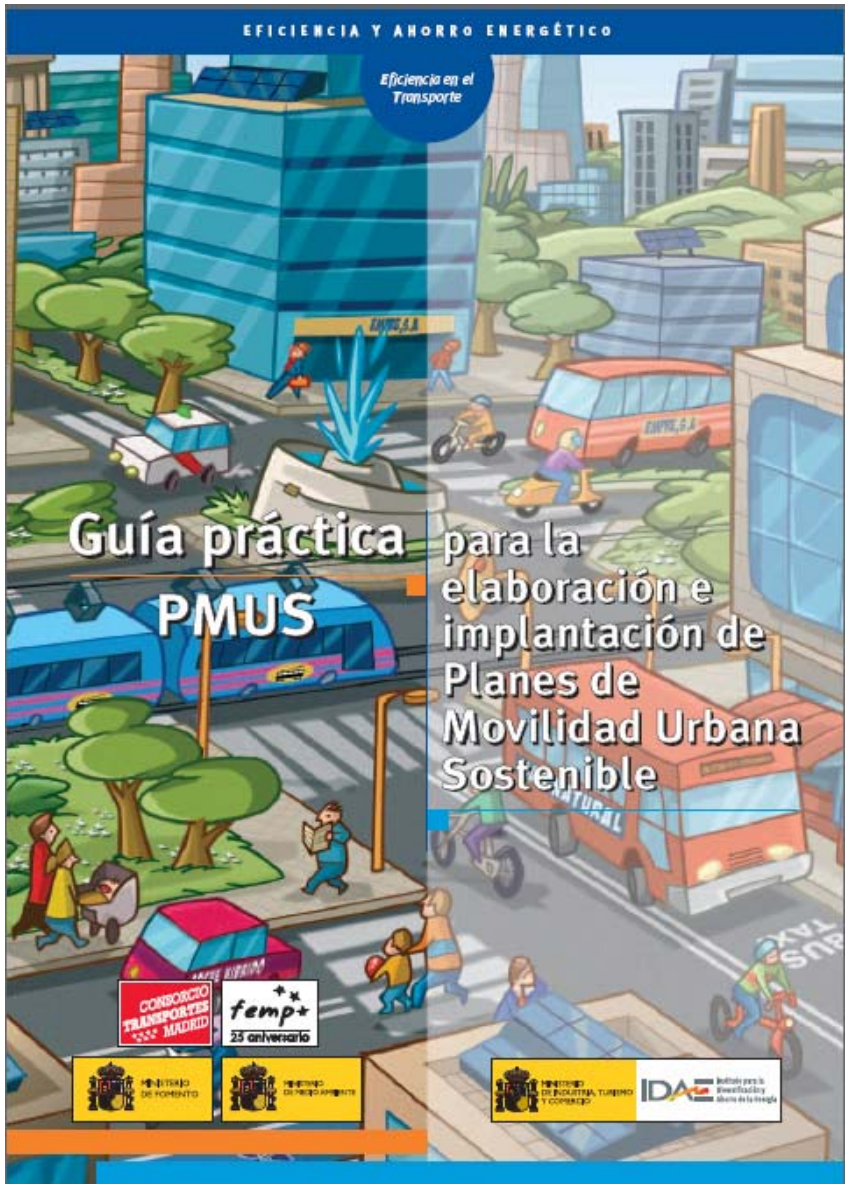
0. Introducción

0. Introducción

El transporte público contribuye a la sostenibilidad



0. Introducción



Definición de un PMUS

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad, es decir, de modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

Metodología de Implantación de un PMUS

Fase I: ORGANIZACIÓN Y ARRANQUE DEL PROCESO	**Etapa 1: Promoción de la iniciativa** **Etapa 2: Establecimiento del plan de trabajo** **Etapa 3: Presentar la decisión de realizar un PMUS**
Fase II: PREDIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS GENERALES	**Etapa 4: Prediagnóstico** **Etapa 5: Esbozo de objetivos generales**
Fase III: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO	**Etapa 6: Recogida de Datos** **Etapa 7: Análisis y Diagnóstico**
Fase IV: ELABORACIÓN DEL PLAN	**Etapa 8: Definición de objetivos específicos** **Etapa 9: Selección de medidas** **Etapa 10: Definición de indicadores** **Etapa 11: Definición de escenarios** **Etapa 12: Definición de la estrategia del PMUS** **Etapa 13: Redacción del Plan** **Etapa 14: Búsqueda de financiación**
Fase V: PUESTA EN PRÁCTICA	**Etapa 15: Participación pública** **Etapa 16: Puesta en marcha del Plan de Acción**
Fase VI: SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS	**Etapa 17: Seguimiento** **Etapa 18: Evaluación** **Etapa 19: Medidas correctoras**

Medidas a contemplar en un PMUS

1. Medidas de control y ordenación de tráfico
2. Medidas de gestión y limitación del aparcamiento para el vehículo privado
3. Medidas de potenciación del transporte colectivo
4. Medidas para la recuperación de la calidad urbana y ciudadana
5. Medidas específicas de gestión de la movilidad
6. Medidas para mejorar la movilidad a personas de movilidad reducida
7. Medidas para la mejora de la movilidad de mercancías, incluyendo carga y descarga
8. Medidas para la integración de la movilidad en las políticas urbanísticas
9. Medidas para mejorar la calidad ambiental y el ahorro energético
10. Medidas para mejora de la seguridad
11. Medidas para mejora del transporte a grandes centros atractores de viajes: PTT

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Los tres pilares para una movilidad urbana equilibrada

El éxito solamente puede resultar de una combinación de las medidas

1. Integración del transporte público y la planificación urbana

¿Qué significa integración del TP con la PU?

Significa que desde antes de hacer el primer esbozo de un nuevo desarrollo urbano, de un nuevo barrio, de un equipamiento, de un hospital, de un centro comercial, etc., se tenga presente la movilidad de las personas y las actividades que se van a generar en el nuevo desarrollo urbano y se busquen soluciones desde el transporte público y desde el urbanismo.

De esta forma el nuevo desarrollo se debe adaptar a las nuevas necesidades de movilidad y, al mismo tiempo, el transporte público debe buscar soluciones para resolver los problemas que se generarán.

Siempre es el momento para trabajar por esta integración, no hay que esperar a mañana.

1. Integración del transporte público y la planificación urbana

Diferentes niveles de integración

1. **Planes Regionales o Planes Generales de Urbanismo**
2. **Desarrollos específicos mediante Planes Parciales o Planes de Sectorización**
3. **Densificación alrededor de estaciones, normalmente estaciones de tren o metro: Berna, Frankfurt, Japón, La Haya, …**
4. **Regeneración urbana: Manchester (zona de Quays con el metro ligero), Londres (zona de Docklands con el metro), Montpellier (zona de Antigone con el metro ligero), Gotenburgo (zona del puerto con un BRT), …**
5. **Ecocities: Friburgo (barrio Vauban), Linz (barrio Solar City), …**
6. **Conceptuales: Holanda (Plan ABC), España (Estrategia sobre Medio Ambiente Urbano), …**
7. **Movilidad: PDU (Francia), LTP (UK), Planes de Movilidad Urbana Sostenible-PMUS (o Planes de Transporte Urbano Sostenible-SUTP).**

1. Integración del transporte público y la planificación urbana

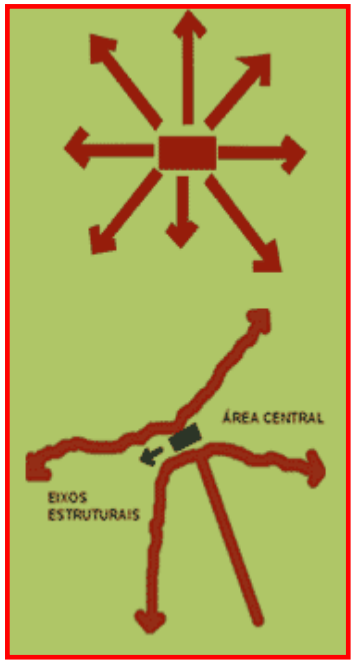
1.1. Planes Regionales o Generales de Urbanismo

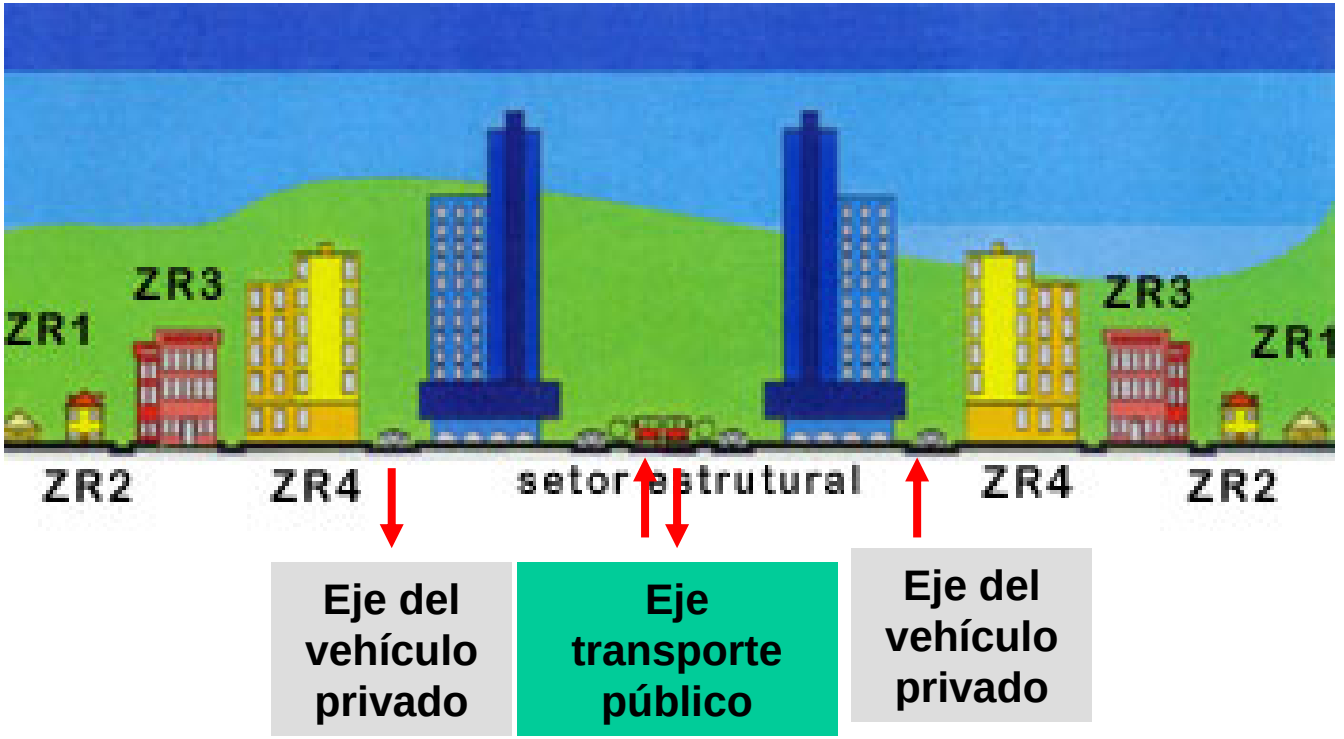
Es obligado por la Ley del Suelo que las ciudades tengan aprobado un PGOU que guíe el desarrollo urbano durante los próximos 8 años o más. En este PGOU puede existir cierta integración entre transporte público y urbanismo, aunque lo normal es que no. Cuando existe cierta integración, el Plan no es normativo en cuanto el desarrollo del TP, son líneas de deseo. Sin embargo, en algunas ciudades está completamente integrado:

- **Paradigmas: *Copenhagen* (Fingers Plan basado en el ferrocarril), *Curitiba* (Corredores de movilidad con autobuses), …**
- **Ciudades donde la integración es reciente: *Dubai* (obliga a dar conexión con la red de metro), *Porto Alegre* (ciudad policéntrica alrededor de nodos de transporte), …**
- **Nuevas ciudades: *Evry* en el área metropolitana de París (plataforma de autobuses integrada con la estación de tren), ...**
- **Ciudades que vienen trabajando muchos años en esta dirección con medidas continuas: *Viena, Munich, Stuttgart,* ..**

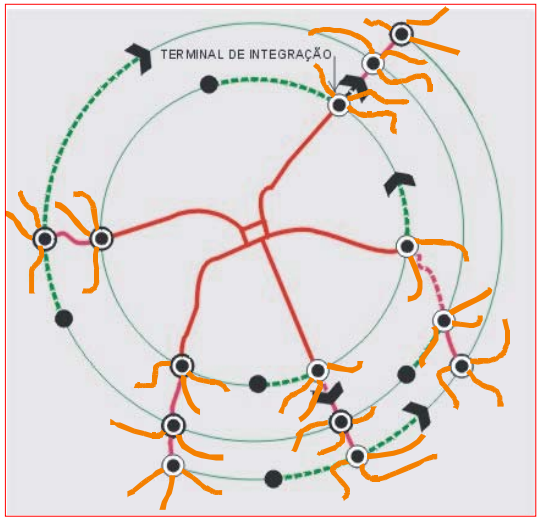
1.1.1. Paradigma de Curitiba: Los Corredores Estructurales Lineales (1)

Ciudad linear y desarrollo según corredores. Opuesto a la concepción de ciudad monocéntrica, Curitiba definió su desarrollo siguiendo los corredores estructurales lineales, con densidad en estos corredores.





1.1.1. Paradigma de Curitiba: Los Corredores Estructurales Lineales (2)

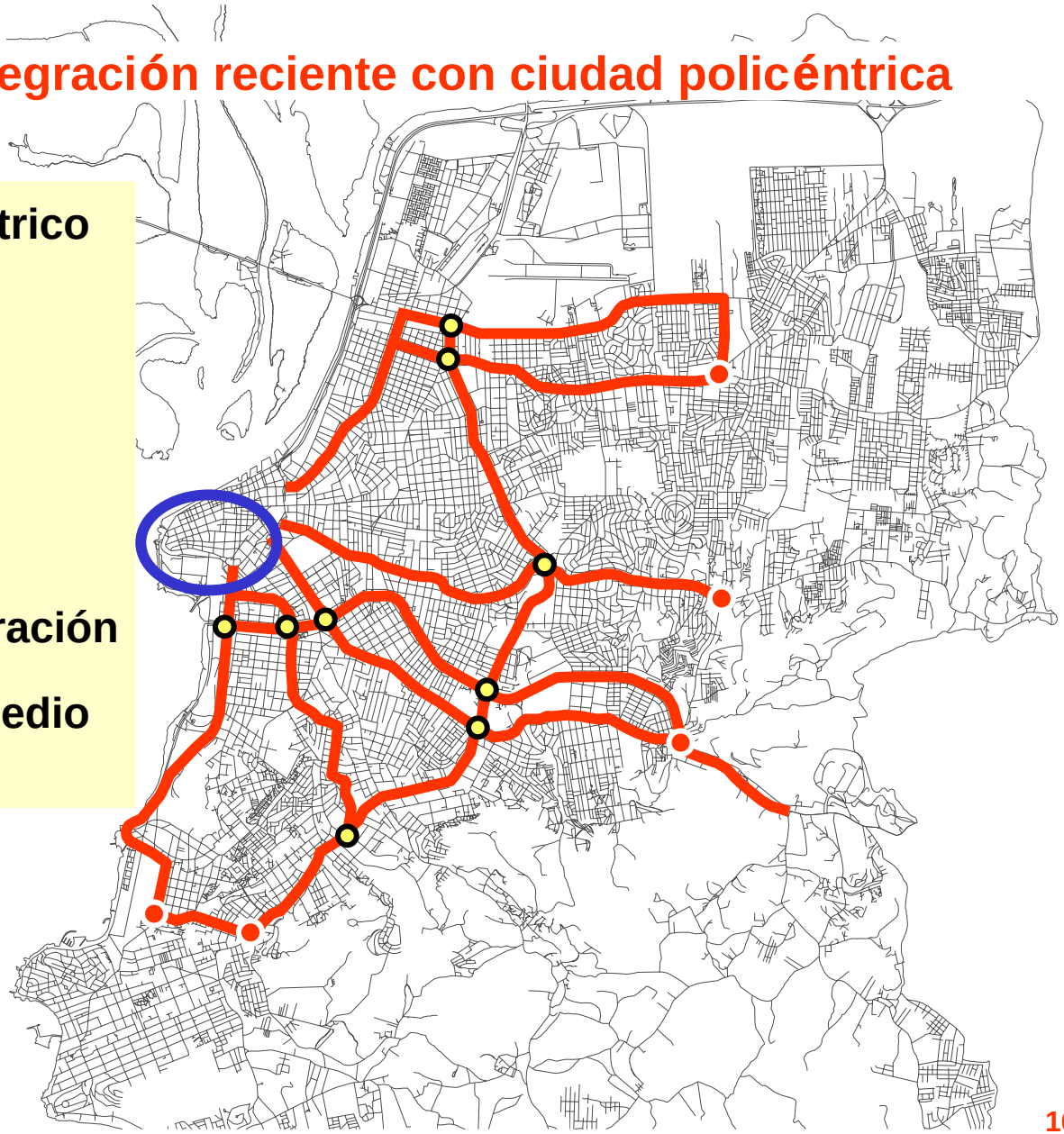


1.1.2. Paradigma de Copenhague: Plan de los Dedos (Fingers Plan)

- **Fingers Plan es el Plan General de la ciudad desde los años 50, con el fin de desarrollar el área metropolitana por medio de 5 corredores radiales ferroviarios.**
- **Densidad alrededor de las estaciones de tren.**
- **Se constituye una compañía pública para desarrollar y financiar el sistema.**

1.1.3. Porto Alegre: Integración reciente con ciudad policéntrica

- Apoyar el desarrollo policéntrico de la región
- Mejorar la accesibilidad
- Racionalizar el sistema
- Integración física y tarifaria
- Disminuir los costes de operación
- Disminuir el impacto en el medio ambiente



Bus corridors

Terminales

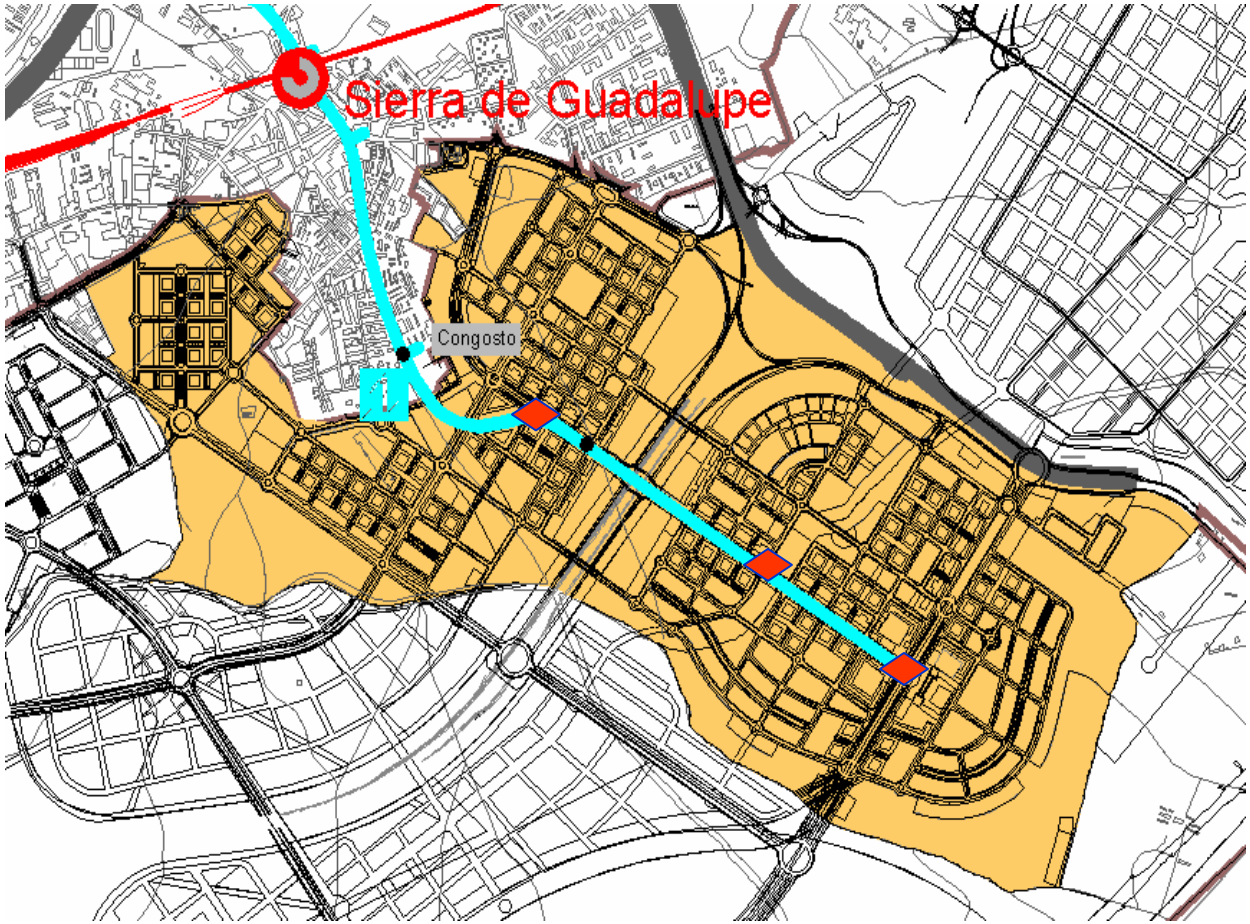
Intercambiadores

1.2. Desarrollos específicos por Planes Parciales y de Sectorización

Los desarrollos específicos de suelo mediante Planes Parciales y Planes de Sectorización son los casos mas frecuentes en los que se realiza la integración. En algún caso el sector privado es el impulsor del desarrollo con la integración, pero lo usual es que estos ejemplos se den cuando es el sector público el promotor:

- **Con ferrocarril:** ***Madrid*** **(La Garena, nueva estación en línea existente), …**
- **Con metro:** ***Helsinki*** **(prolongación de la línea 1 hacia el este),** ***Madrid*** **(prolongación de la línea 1 hacia el sudeste),** ***Hong Kong*****, …**
- **Con autobús:** ***Este de Londres*** **(Fastrack, plataforma de autobuses),** ***Cambridge*** **(corredor de autobuses guiados), …**
- **Con metro ligero:** ***La Haya*** **(nueva línea de metro ligero),** ***Stuttgart*****, …**

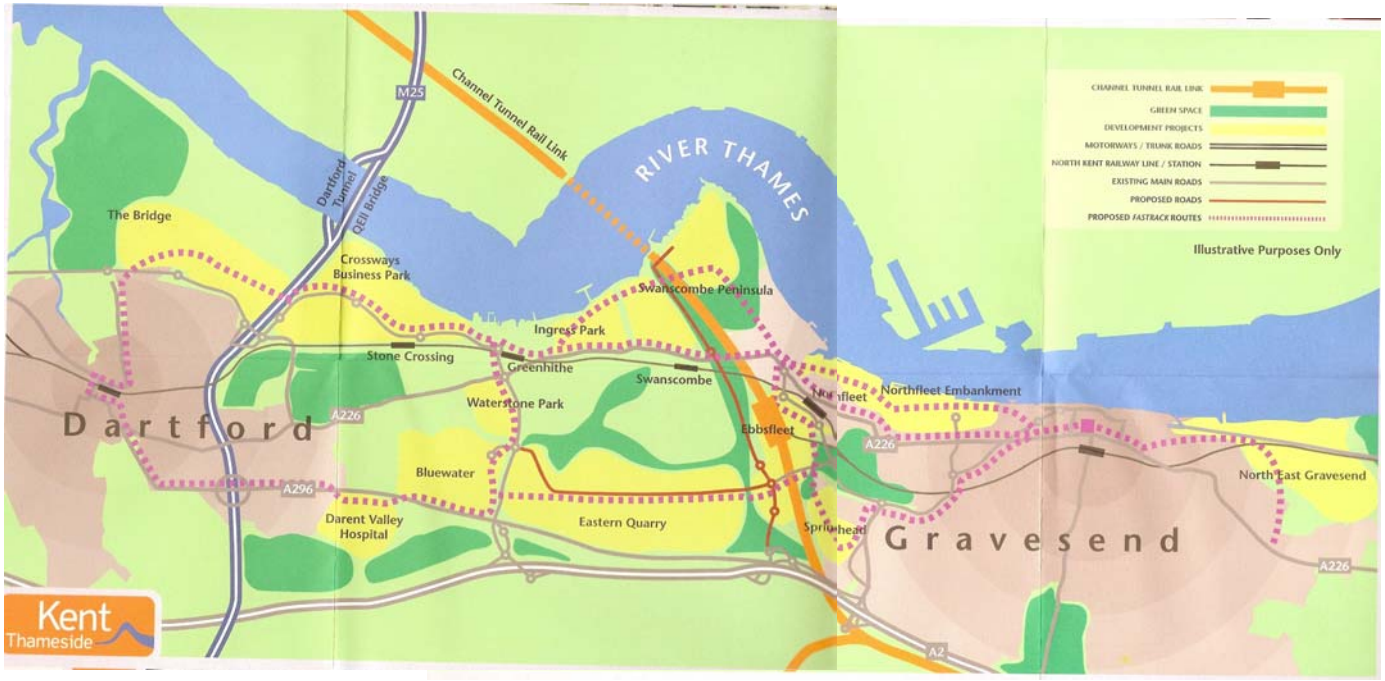
1.2.1. Ensanche de Vallecas: Prolongación de la línea 1 de Metro



- La **forma del desarrollo** urbanístico de **26.000 viviendas** se adapta al trazado
- La **densidad** se adapta a la localización de las estaciones de metro.
- **Financia** una parte de la construcción del túnel, 25 MEUR.

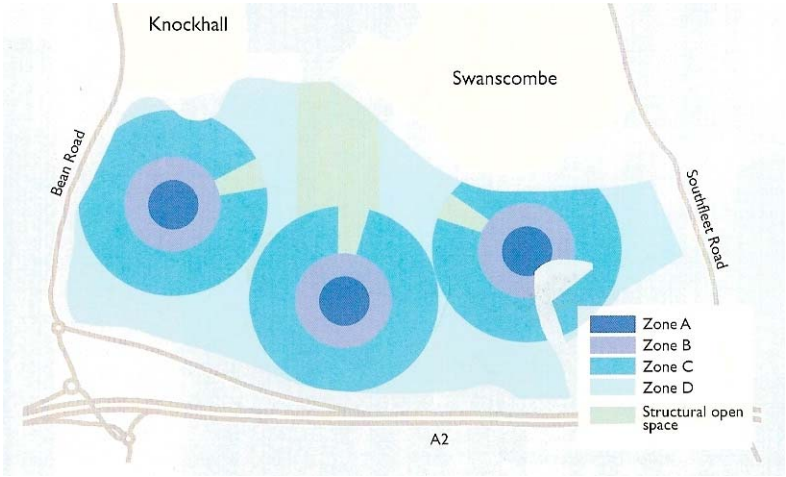
1.2.2. Fastrack: Integración con autobuses

- **Fastrack será el elemento central de el desarrollo de la zona Kent Thameside con más de 50.000 empleos y 30.000 nuevas viviendas para los próximos 20 a 30 años.**
- **Es una nueva generación de sistema de transporte basado en el autobús con el objetivo de asegurar fiabilidad, calidad y confort del TP.**

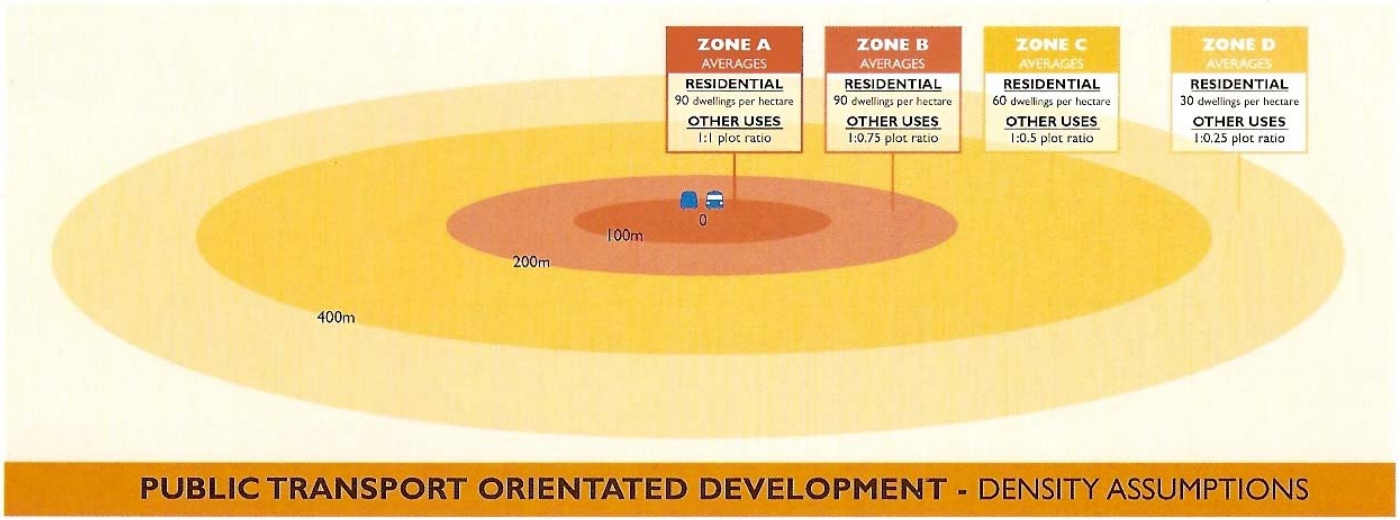


El desarrollo privado financiará la construcción del sistema y la operación durante 15 años

1.2.2. Fastrack: Consideraciones en cuanto densidad



El Desarrollo Orientado al Transporte Público se basa en corredores lineales que ubican los centros locales en las paradas, cada 800 m. Las densidades se definen en función de los radios de 100 m, 200 m y 400 m de las paradas.



1.2.3. El caso de Arpegio: Nueva estación de ferrocarril de cercanías de La Garena (Alcalá de Henares)

Desarrollo de 2.200 viviendas en una zona donde existe una línea de ferrocarril:

- **Construcción de una nueva estación de Cercanías Renfe.**
- **Densidad orientada hacia la estación.**
- **El desarrollo paga la nueva estación y el P+R, 7 MEUR.**

El mismo esquema ha seguido en Parque Oeste Alcorcón y en Parque Polvaranca.

Decálogo de los principios básicos para la integración (1)

i. **Considerar desde el primer momento del proyecto la integración del transporte público de una forma interactiva, con sus limitaciones y sus ventajas: TP ⇔ PU**

ii. **Las estaciones, paradas e intercambiadores son nodos de mezcla de usos de suelo: residencial, áreas comerciales, servicios administrativos, escuelas, centros de salud, oficias, ..**

iii. **Ubicar centros de atracción de viajes accesibles con un muy buen sistema de transporte público: hospitales, universidades, centros comerciales, parques empresariales, ..**

iv. **Preservar el centro de las ciudades con una fuerte actividad comercial.**

v. **Disponer el desarrollo en corredores con forma lineal o circular.**

vi. **Considerar los requisitos y limitaciones del TP en el anchura de las calles urbanas, aceras.**

Decálogo de los principios básicos para la integración (2)

vii. **Concentrar densidad en un radio de 600-1.000 m máximo de las estaciones y 300-400 m de las paradas de autobús.**

viii. **Reservar suelo para las infraestructuras de transporte publico: estaciones, paradas, corredores de autobuses y/o metro ligero, aparcamientos de disuasión, ..**

ix. **Integrar los modos amigables alrededor de los nodos de transporte público.**

x. **Considerar el incremento del valor del suelo para financiar infraestructuras de transporte público, así como los costes de operación durante las primeras fases del proyecto.**

La cooperación entre los diferentes agentes desde el primer momento es esencial para el éxito.

2. Limitación de la circulación automovilista

Solución 5: Las políticas de estacionamiento en el centro de las ciudades reducen los atascos

La creación de zonas peatonales en el centro de la ciudad (tal como se puede ver aquí en Lunebourg, Alemania) ha estimulado el comercio local, aunque las plazas de aparcamiento en la calle hayan sido suprimidas.

Contrariamente a lo que se ha venido afirmando a veces, más espacio de aparcamiento significa casi siempre más atascos. Limitar la oferta de estacionamiento, en particular para los que hacen viajes recurrentes, es la manera más eficaz (y la menos onerosa) de convencer a los automovilistas para que dejen su coche en el garaje. Entonces optan por modos de transporte que utilizan menos espacio urbano.

La política de estacionamiento es un instrumento esencial para tener éxito en la gestión de la movilidad.

La UITP aconseja las siguientes acciones: limitar la creación de espacio de estacionamiento en los nuevos edificios de oficinas; disuadir del estacionamiento gratuito en el lugar de trabajo; limitar la capacidad de estacionamiento en el centro; optimizar la utilización del aparcamiento (eliminar de la calzada el aparcamiento de los que hacen viajes recurrentes creando zonas "azules" en las que la duración de estacionamiento esté limitado...) y garantizar la aplicación de la reglamentación.

Crear espacios de estacionamiento más numerosos de lo que pueda soportar la red de carreteras resulta tan ilógico como hacer que trabajen los músculos del cuerpo cuando el corazón no tiene la capacidad suficiente para hacerlo.

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Solución 6: Los aparcamientos de disuasión (P+R) complementan la limitación del estaciona-miento en el centro de las ciudades

El "Park and Ride" asociado a una cabecera de línea de metro ligero en Hanover (Alemania).

En la periferia de las ciudades, no todo el mundo vive cerca de una estación de transporte público. Por ello se tiene que utilizar otros modos de transporte para alcanzar la estación más próxima. En las zonas urbanas poco densas, el automóvil es un modo cómodo de acceso al transporte público y en numerosos países los aparcamientos de disuasión han dado buenos resultados atrayendo a nuevos clientes hacia los transportes públicos para acceder al centro de las ciudades.

La política de creación de los aparcamientos de disuasión debe ser coherente con las medidas de restricción del estacionamiento en los centros de las ciudades; por ejemplo, por cada nueva plaza de estacionamiento en un aparcamiento de disuasión debe corresponderle la supresión de una plaza de estacionamiento en el centro de la ciudad.

Para resultar atractivos, los aparcamientos de disuasión deben ser seguros y ofrecer correspondencias fáciles con un transporte público rápido y frecuente. Se debe ofrecer a los pasajeros información en tiempo real, zonas de espera confortables y servicios complementarios.

PARKING POLICY

Un coche estacionado en un aparcamiento de disuasión no significa solamente un coche menos aparcado en la ciudad, sino también dos trayectos menos en coche por las vías de acceso al centro.

Solución 3: Liberadas de los atascos, las ciudades se vuelven acogedoras y dinámicas

En 60 ciudades italianas, como aquí en Bolonia, el centro no es accesible en coche: solamente a los autobuses y, en ciertas horas, a los vehículos de reparto de mercancías.

Los centros de las ciudades no tienen vocación de atraer a los coches, pero sí a los visitantes y a los clientes hacia las actividades comerciales, culturales y de ocio, a la vez que ofrecen un entorno de vida agradable a los residentes.

La concentración de estas actividades en un espacio reducido impone unos estrictos límites de acceso con el fin de preservar un entorno tranquilo.

Varias ciudades han sabido conservar el atractivo carácter de sus centros aplicando las siguientes medidas:

- Estacionamiento en el viario limitado al mínimo estricto,
- Adopción de planes de circulación que prohíban el tráfico de paso, salvo para los autobuses, los tranvías y las bicicletas,
- Limitación del acceso al centro en coche salvo para los residentes y el reparto de mercancías (a ciertas horas).

Los centros de las ciudades, liberados de los atascos y del estacionamiento, se vuelven lugares aptos para el paseo, las compras y el ocio.

Permitir el acceso del transporte público al centro de las ciudades pero restringir el coche.

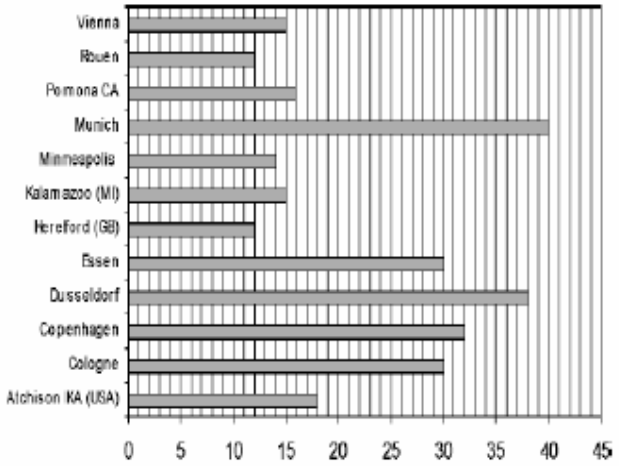
CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Solución 4: Un volumen de negocio en aumento gracias a las zonas peatonales

La promoción de los transportes públicos y la creación de las zonas peatonales ha resultado todo un éxito en Valladolid (España).

Numerosos comerciantes piensan que un aparcamiento frente a sus comercios resulta esencial para la venta. Pero la experiencia de numerosas ciudades nos muestra que la transformación de las calles en zonas peatonales, con un acceso reservado a los transportes públicos y una regulación de los periodos de reparto de mercancías, permite aumentar el volumen de negocio de los comercios.

Aumento del volumen de negocio
tras la creación de zonas peatonales



La experiencia internacional muestra que las zonas peatonales, con un atractivo servicio de transporte público, hacen progresar el volumen de negocio de los comercios.

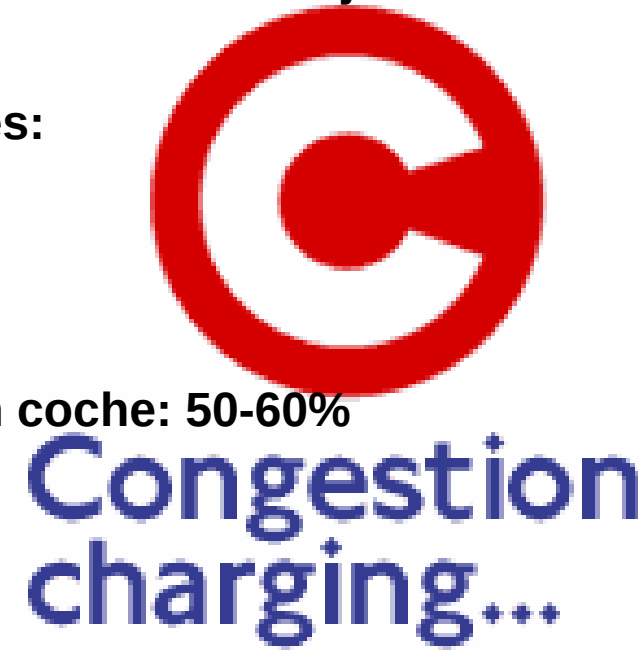
2. Limitación de la circulación automovilista

Decálogo de los principios básicos para la integración (2)

- **Política de estacionamiento (plazas, coste, control)**
- **Desincentivar la oferta de plazas de aparcamiento en empresas**
- **Equilibrar el uso de espacio viario a favor de los peatones, ciclistas y transporte público**
- **Introducir peaje de congestión (congestion charge)**
- **Limitar el acceso de vehículos contaminantes a zonas de bajas emisiones**

Peaje de congestión en Londres después de 6 meses:

- **Atascos de tráfico se reducen 30%**
- **Tiempo de viaje desciende 14%**
- **Transferencia al TP de los viajes no realizados en coche: 50-60%**
- **Ingresos anuales esperados: 120-150 MEUR**

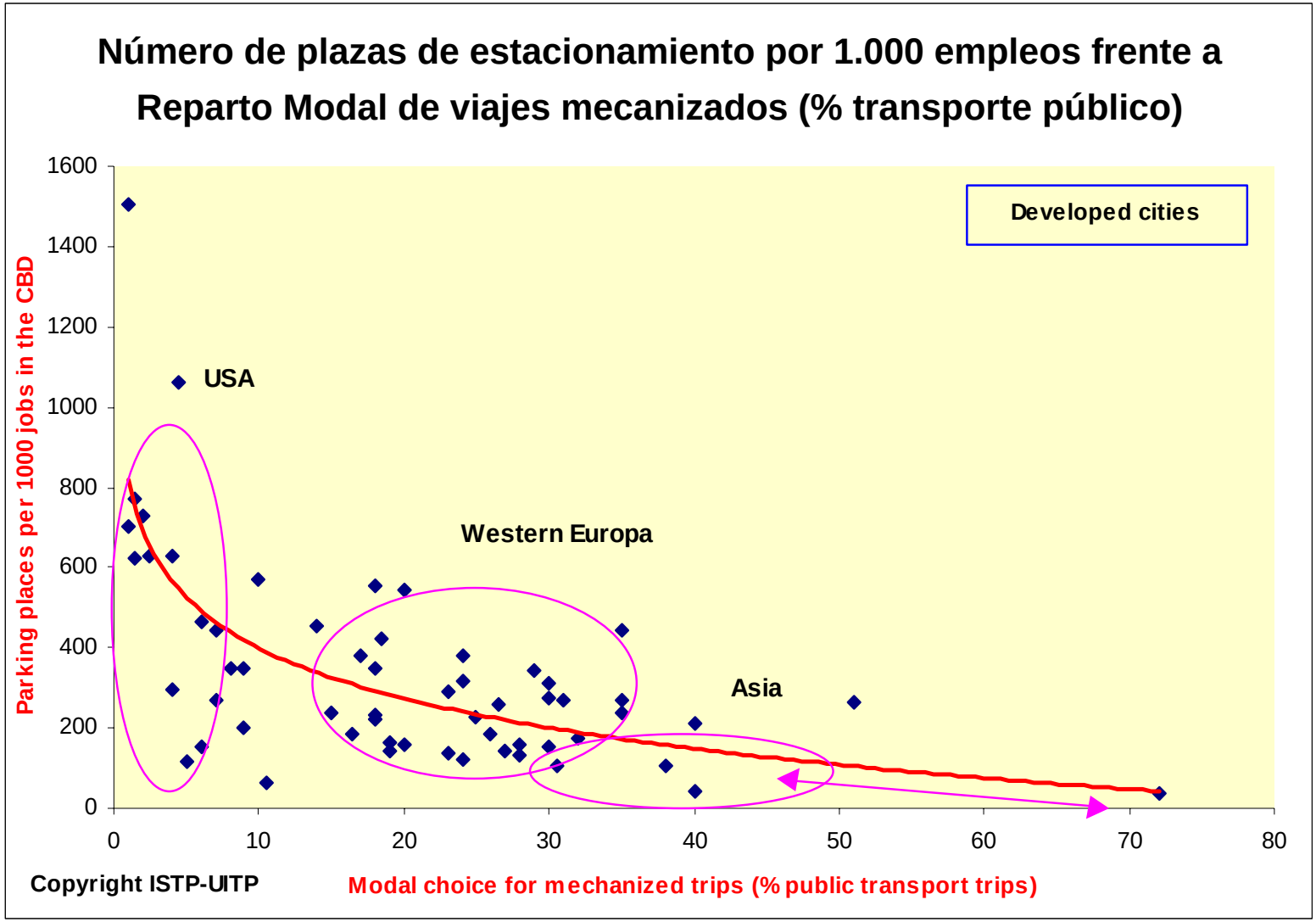


Reparto modal según disponibilidad estacionamiento en lugar de trabajo

Ciudad	Vehículo privado	Transporte público	Otros modos
Besançon			
SI Parking garantizado	90%	6%	4%
NO Parking garantizado	46%	29%	25%
Grenoble			
SI Parking garantizado	94%	3%	3%
NO Parking garantizado	53%	29%	18%
Toulouse			
SI Parking garantizado	99%	1%	0%
NO Parking garantizado	41%	24%	35%
Berna			
SI Parking garantizado	95%	3%	2%
NO Parking garantizado	13%	55%	32%
Ginebra			
SI Parking garantizado	93%	3%	4%
NO Parking garantizado	36%	25%	39%
Lausana			
SI Parking garantizado	94%	3%	3%
NO Parking garantizado	35%	35%	30%

Fuente: Les citadins face à l'automobilité; les déterminants du choix modal (UTP, ADEME, CERTU, CTB, SEMITAG, SEMVAT).

2. Limitación de la circulación automovilista



Fuente: UITP, Millenium cities database.

3. Desarrollo de un transporte público atractivo y eficiente

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

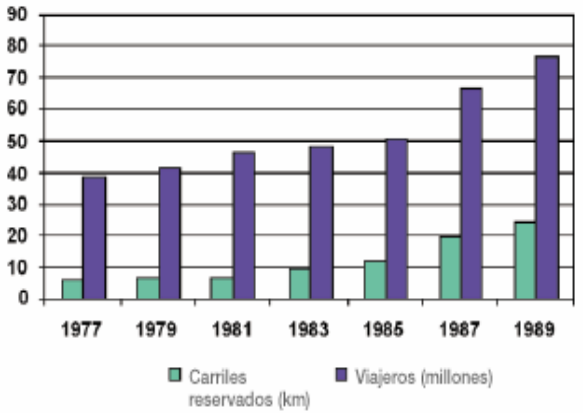
Solución 7: Transportes públicos rápidos y fiables atraen a los automovilistas

Los automovilistas, bloqueados en los atascos, ven pasar los autobuses y los tranvías, y comienzan a pensar en cambiar de medio de transporte, como aquí en Stuttgart, Alemania.

Los transportes públicos deben ser tan rápidos y fiables como el automóvil.

El metro ligero de Manchester (Metrolink) ha permitido reducir en 3 millones el número de desplazamientos efectuados en coche por año.

El aumento del uso de los transportes públicos de Ginebra está directamente relacionado con la longitud de los carriles reservados a los autobuses y a su frecuencia de paso.



Aumentar la velocidad y la regularidad de los autobuses y de los tranvías atrae a nuevos viajeros, genera ingresos suplementarios y mejora la imagen del transporte público.

Solución 8: Es necesario crear vías reservadas y plataformas en sitio propio para el transporte público

La velocidad y la regularidad son factores importantes para incitar a los viajeros a elegir los transportes públicos. La ciudad de Niza en Francia posee una plataforma reservada para los autobuses a lo largo del "Promenade des Anglais".

El espacio es muy codiciado en las zonas urbanas densas; por consiguiente, hay que utilizarlo eficazmente. Por persona transportada, los autobuses y los tranvías consumen 20 veces menos espacio de red viaria que el vehículo privado. Por ello, una de las medidas más interesantes para favorecer el transporte público y la movilidad en general, es crear vías reservadas a los autobuses y a los tranvías.

El aumento de la velocidad y de la regularidad produce:

- Una mejora en la frecuencia y fiabilidad del servicio.
- Una disminución de los costes de explotación, gracias a la reducción del número de vehículos en servicio y del número de vehículos de reserva para compensar los retrasos.

Aumentar la velocidad comercial, la frecuencia y la regularidad permite reducir los tiempos de espera y la duración de los desplazamientos de los viajeros.

Dar a los autobuses y a los tranvías una infraestructura reservada resulta rentable, ya que los costes de explotación disminuyen y las ingresos aumentan.

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Solución 9: El piso bajo facilita el acceso al vehículo

Numerosas ciudades europeas poseen autobuses y tranvías de piso bajo que permiten un acceso rápido y fácil desde el andén, como es el caso de Dresde, Alemania.

Todos los clientes aprecian un acceso fácil: niños, viajeros con equipaje, padres con sillas de niños y personas mayores. Además, una buena accesibilidad resulta indispensable para responder a las necesidades de las personas con movilidad reducida.

El acceso a nivel es una característica clásica para los metros. Desde hace 15 años, las redes de superficie han comenzado a dotarse progresivamente de la misma ventaja. Los nuevos autobuses y los metros ligeros van ahora equipados de piso bajo y permiten un acceso a nivel o casi a nivel.

Los vehículos de transporte público son más accesibles que hace 15 años.

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

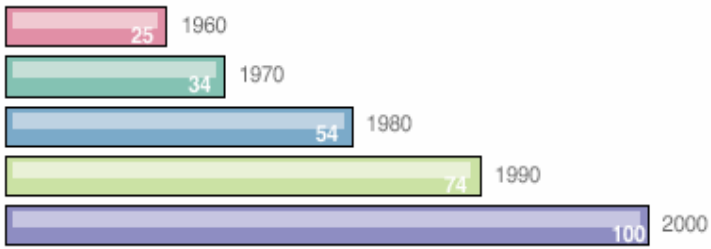
Solución 10: Para el transporte masivo en las grandes ciudades, el metro y el ferrocarril de cercanías son la única respuesta

En los países desarrollados, el ferrocarril rápido es el modo de transporte público menos caro para acceder al centro de las ciudades. Gracias al elevado uso del metro, la circulación en la red de carreteras de Singapur es fluida.

En las grandes ciudades del mundo desarrollado, el metro y el ferrocarril de cercanías (RER en París) son los medios de transporte más eficaces para acceder al centro de las ciudades y conectarlos con la periferia. Aunque la inversión para una línea de metro o de ferrocarril de cercanías resulte elevada, a largo plazo, estos modos ofrecen la mejor solución para la colectividad, al transportar decenas de miles de viajeros durante las horas de máxima afluencia.

De hecho, el número de redes de metros está en aumento constante en las grandes ciudades, incluidas las metrópolis de los países en desarrollo en los que la población crece rápidamente.

Número total de Metros 1960-2000



Las líneas de metro y de ferrocarril de cercanías pueden transportar más de 50.000 pasajeros por hora y sentido. ¡Ningún otro modo puede hacerlo!

Solución 11: Unas correspondencias atractivas son una de las claves del éxito de los transportes públicos

Una correspondencia en Vancouver, Columbia británica, en Canadá, que muestra un transbordo fácil entre los modos de transporte.

Cuanto más grande es la ciudad, más correspondencias tienen que realizar los viajeros entre autobuses, metros, tranvías y otros modos de transporte. Esta pérdida de tiempo puede percibirse mal por parte de los viajeros si estos transbordos están mal organizados y son poco atractivos.

En los intercambiadores bien concebidos y bien gestionados, los viajeros pueden utilizar su tiempo de forma útil o agradable, cenando o comprando por ejemplo. Estos intercambiadores deben ser verdaderos lugares urbanos, bien integrados en la dinámica de la ciudad.

Un intercambiador integrado en un centro comercial en Sheffield

Las correspondencias no deben ser reducidas únicamente a meros pasillos y espacios de intercambio, sino que deben ser consideradas como lugares urbanos atractivos y animados.

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Solución 12: Una buena información a los viajeros resulta esencial para un viaje sin imprevistos

La información dinámica a los viajeros facilita el uso del transporte público, como se puede ver en West Yorkshire (Reino Unido).

Ofrecer al cliente unas informaciones claras sobre los horarios, las tarifas, las líneas y los servicios mejora el atractivo de los transportes públicos.

Unos buenos sistemas de información integrados e intermodales permiten planificar los viajes de puerta a puerta. Los progresos tecnológicos permiten ofrecer información en tiempo real en el lugar exacto en donde se encuentra el cliente.

Un conjunto equilibrado de informaciones antes del viaje (folletos impresos y carteles, oficinas de información sobre viajes, centros de llamada, terminales públicos interactivos, sitios en Internet) e informaciones ofrecidas durante el viaje (en las paradas, en las correspondencias y en los vehículos) facilitan la utilización de los transportes públicos y hacen el viaje más confortable y sin imprevistos.

Para satisfacer al viajero, los sistemas de información deben ser multimodales, cubrir la totalidad del área urbana servida y ofrecer informaciones sobre los desplazamientos puerta a puerta a través de un centro de comunicación único.

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Solución 13: El billetaje electrónico facilita el uso de los transportes públicos

El billete sin contacto apareció en los años 90 en Seúl, Hong Kong, etc. La tecnología sin contacto ofrece ventajas apreciables en términos de coste, fiabilidad, seguridad y velocidad de transacción, comparada con otras formas de billetaje.

El sistema tarifario debe permitir una correspondencia fácil de un modo a otro a nivel del área metropolitana, incluso a nivel nacional.

Los avances en materia de billética electrónica abren nuevos horizontes para los usuarios recurrentes u ocasionales de los transportes públicos.

Los sistemas automáticos de percepción tarifaria y las tarjetas sin contacto ofrecen una alternativa muy útil respecto a la billética tradicional. Son intermodales, fáciles de usar, aceptan las tarifas basadas en la longitud real del viaje, pueden ser modulados según el periodo horario (hora punta, hora valle), permiten transacciones con una seguridad total, evitan la manipulación de dinero en metálico, reducen el fraude y abren la vía a nuevas aplicaciones del monedero electrónico.

Las tarjetas sin contacto y la billética electrónica facilitan y hacen más atractiva la utilización de los transportes públicos.

Solución 15: Una financiación innovadora para invertir en los transportes públicos

Una gran parte del coste del metro ligero de Rouen, Francia, ha sido financiada por la "aportación transporte" realizada por los empresarios.

La inversión en una red de transporte público de calidad resulta beneficiosa a todos los ciudadanos.

Las ventajas de una buena red de transporte público no conciernen solamente a los usuarios. Resulta, pues, legítimo que los gastos de inversión y de explotación no sean cubiertos únicamente por los ingresos de los viajeros. Los no-usuarios deberían igualmente contribuir a la financiación de estos gastos cuando obtienen un beneficio de la existencia de la red de transporte público que, en concreto, permite reducir la congestión de la red de carreteras.

Existen numerosas maneras de conjugar la financiación pública y la privada:

- Las aportaciones de los promotores inmobiliarios (como en Hong Kong, en los EE.UU. y en Londres para el metro de los Docklands).
- Las aportaciones de los empresarios afectados por la financiación de los transportes públicos (la "aportación transporte" en Francia).
- El impuesto sobre el carburante dirigido a las inversiones en los transportes locales (en Alemania).

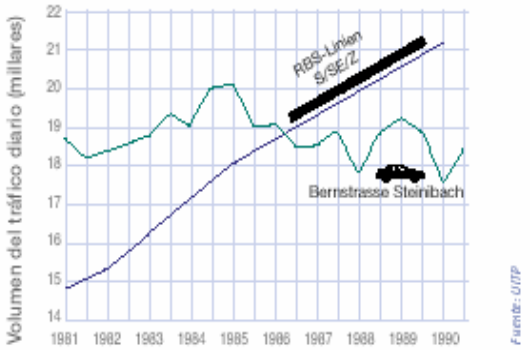
Cada país cuenta con maneras diferentes para financiar los proyectos de transporte público, pero es importante invertir en los proyectos de transporte público urbano que resulten ventajosos para el mayor número de ciudadanos.

Solución 16: Los primeros éxitos auguran los éxitos futuros

Ciudades como Berna, en Suiza, han aplicado estas políticas con éxito.

Las inversiones en transporte público no pueden, por sí solas, reducir la circulación automovilística. Resulta necesario un proyecto de transporte integrado con la planificación del territorio, con la política de estacionamiento y con otras medidas de gestión de la movilidad. El éxito depende de una eficaz combinación del compromiso político y de eficiencia por parte de los operadores.

Los servicios de transporte público deben desarrollarse con el fin de que los ciudadanos decidan usar los transportes públicos, como muestra el ejemplo de una pequeña ciudad de Suiza.



El tráfico automovilístico permanece estable mientras que el transporte público ha aumentado

Una combinación de medidas basadas en la planificación urbana, la restricción del uso del coche y la promoción de los transportes públicos, resulta necesaria para alcanzar el éxito.

3. Desarrollo de un transporte público atractivo y eficiente

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Trabajar mas próximos a las necesidades de movilidad

- **Movilidad de base: Zona flamenca de Bélgica**
- **Auditorias de movilidad: Inclusión social en Reino Unido**
- **Planes de movilidad urbana sostenible (PMUS)**
- **Planes de transporte al trabajo (PTT)**
- **Nuevas tecnologías en información en tiempo real: la información en la mano**
- **Poner en valor una cultura social de valores positivos hacia los modos amigables -andar, bicicleta y transporte público-, no solo en cuanto sus menores efectos externos sino también en cuanto los efectos positivos a nivel personal: leer, corazón, peso, fumar, etc.**

Muchas de estas actuaciones se pueden empezar a implantar ya, sin tener en marcha un gran proyecto de infraestructura.

4. Los nuevos modos de transporte público

Características básicas de los modos de transporte público

Según el profesor Vuchic, la oferta de un modo de transporte público está definida por las tres características básicas siguientes:

- ⇨ **Grado de independencia de la infraestructura soporte.**
- ⇨ **Tecnología del material móvil.**
- ⇨ **Operación y explotación del servicio.**

Variaciones en una o varias de estas tres características básicas definen distintos modos de transporte público.

- **Hay una tendencia a considerar la tecnología del material móvil como la característica determinante de la clasificación de los modos de transporte colectivo.**
- **Sin embargo, el nivel de segregación de la infraestructura soporte sobre la que discurre el material móvil, y su relación con el resto del tráfico, es el que tiene una influencia mayor sobre las características funcionales de los distintos modos de transporte público.**

Clasificación de los modos de transporte público

Combinando el grado de independencia de la infraestructura con la tecnología de material móvil, en especial la tecnología de soporte y guiado, se obtiene una clasificación entre los modos de transporte público.

INFRAESTRUCTURA	TECNOLOGÍA		
	Modos conducidos	Modos guiados	
	En carretera	Sobre neumático	Sobre carril
Nivel C	▪ Autobús ▪ Autobús exprés	• Trolebús	• Tranvía
Nivel B	• Autobús en plataforma reservada	• Autobús/ Trolebús/ Híbridos guiados	• Metro ligero
Nivel A	• Autobús con viario independiente	• Metro con neumáticos • Monorrail • Transporte guiado automático	• Metro ligero rápido • Metro convencional • Tren de cercanías

Sistemas de capacidad intermedia

Los sistemas de capacidad intermedia son modos de transporte público cuya infraestructura es principalmente en plataforma reservada en superficie, infraestructura que a lo largo de una línea de transporte puede convivir con tramos que comparte con el tráfico viario, así como con tramos de infraestructura independiente o exclusiva, es decir tramos en viaducto o en túnel.

De acuerdo con la tecnología de material móvil, cabe diferenciar:

- **Sistemas con tecnología de material móvil sobre carril, sistemas guiados, caso del metro ligero o tranvía moderno.**
- **Sistemas con tecnología de material móvil sobre neumático, es decir sistemas no guiados, entre los que se encuadran el autobús y trolebús en plataforma reservada o metrobús.**
- **Entre ambos sistemas están surgiendo nuevos desarrollos que tratan de aprovechar las ventajas de ambos, es decir son sistemas sobre neumáticos y con cierto guiado.**

Objetivo de los modos de capacidad intermedia

- una elevada calidad de servicio;
- una imagen fuerte y atractiva;
- una velocidad próxima a 20 km/h en ámbito urbano y una velocidad superior en áreas suburbanas;
- una capacidad de oferta en viajeros/hora sentido intermedia; y
- Un coste limitado.

Son sistemas en superficie que se insertan en la ciudad para verla, disfrutarla y vivirla.

No es una actuación de infraestructuras, es una opción de ciudad y, por lo tanto, de limitar el uso del vehículo privado, apostando por una movilidad sostenible en su sentido más amplio.

4.1 El metro ligero: tranvía moderno

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Sistemas de metro ligero en ciudades o corredores adecuados

Proyectos para renovar e impulsar la ciudad

- **En la mayoría de los nuevos proyectos de metro ligero, se acompaña de una renovación urbana de fachada a fachada en las inmediaciones del trazado de la línea (acondicionamiento de aceras, jardinería, mobiliario, peatonalización, etc.), que potencia al metro ligero en superficie como elemento de transformación urbana, especialmente en los cascos históricos (Estrasburgo).**
- **En otros casos es el impulsor para la rehabilitación de zonas degradadas, tanto en el caso de reconversión de antiguas líneas o áreas ferroviarias (Valencia), los Docklands de Manchester.**
- **En todos estos casos el metro ligero es un proyecto de ciudad sostenible, donde se limita fuertemente el uso del coche. Montpellier apuesta por ser una ciudad "*ecomóvil*", por lo que desarrolla una política de transportes que potencia la complementariedad de los modos y el uso de los modos no contaminantes.**

4.1 El metro ligero: tranvía moderno

Convive con la ciudad

Plaza de la Comédie (Montpellier) los restaurantes tienen las mesas al otro lado de las vías del tram.

Tratamiento de la plataforma con césped en la zona suburbana.

4.1 El metro ligero: tranvía moderno

Un elemento de diseño

Montpellier, Estación Occitanie, alegoría a un guerrero cátaro: escudo, armadura brazo y lanza.

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Pero también desarrollar plataformas reservadas para autobuses

Paris: TVM

Londres: Fastrack

Nantes: BusWay

Amsterdam: Zuidtangent

Dublín: Quality Bus Corridors

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Diferentes tipos de sistemas en Europa

1. En el ámbito urbano puro:

- **Como una mejora de las redes existente de autobuses en el contexto urbano: Estocolmo - Bus Truck Network y París – Mobilien**
- **Como un metrobús en el contexto urbano: Nantes con BusWay 4 y Lorient con Triskell**

2. En el ámbito metropolitano puro:

- **Como un metrobús en el contexto metropolitano transversal: Paris con TVM y Amsterdam con Zuidtangent**
- **Como un metrobús en el contexto metropolitano radial: Madrid con el Bus-Vao de la carretera A-6**

3. En el ámbito metropolitano-urbano:

- **Como primeras etapas de un MetroBus en el contexto metropolitano-urbano: Dublín y Manchester con Bus Quality Corridors**

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Un enfoque de sistema

Vehículo: moderno, “limpio”, cómodo

Infraestructura : el autobús lo primero

Estaciones : accesibilidad

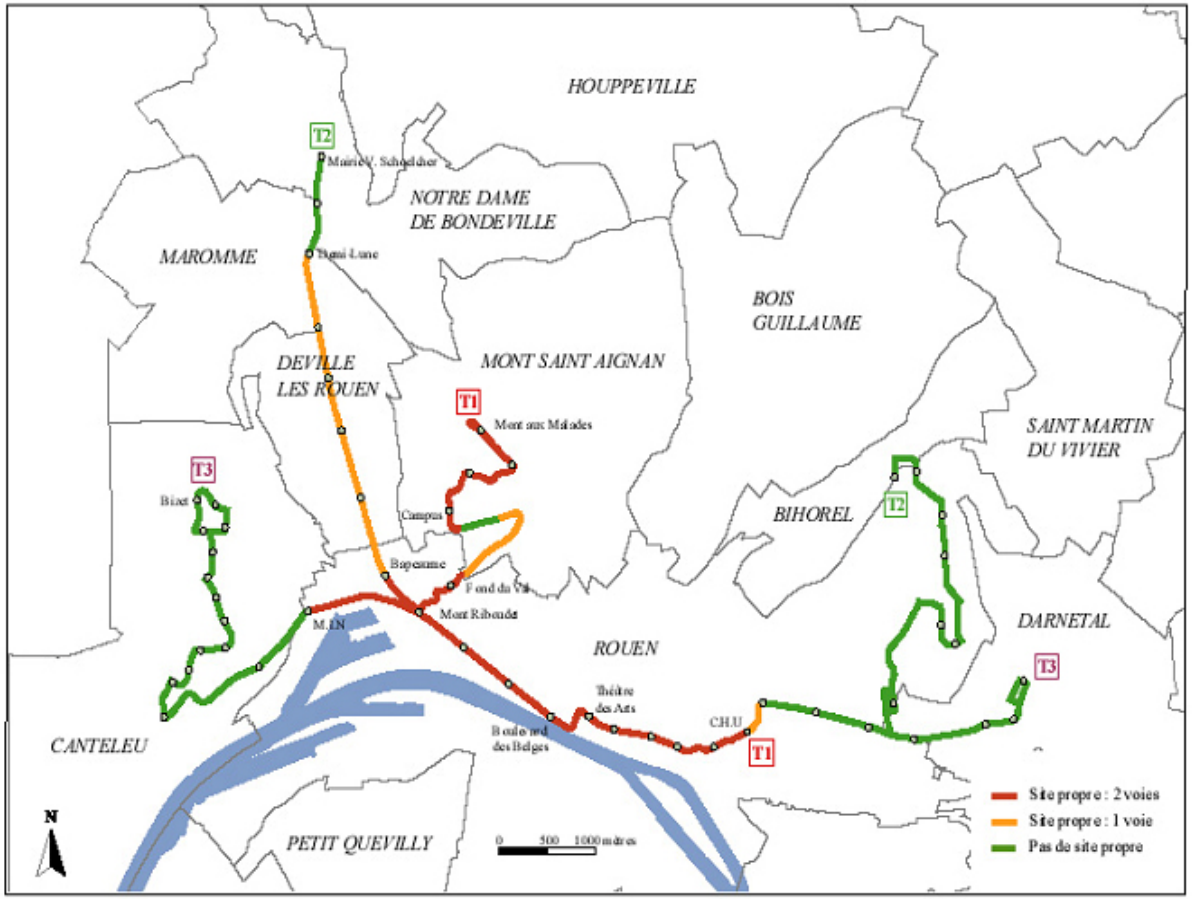
ITS : e-ticketting, información

Red e intermodalidad

Branding, comunicación

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Los autobuses presentan flexibilidad y adaptabilidad



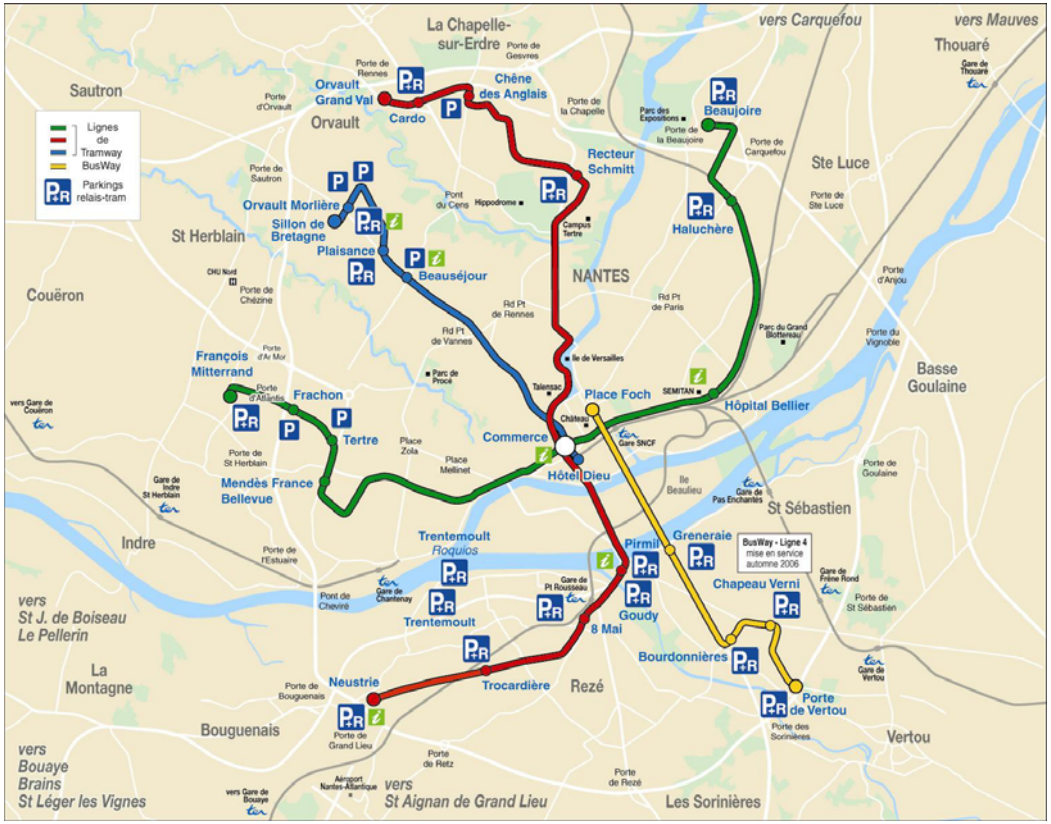
El sistema puede adaptarse al entorno, implantándolo por fases en caso necesario

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

BusWay 4:Nantes

- **3 líneas de tranvías (40 km)**
- **1 línea Busway (7 km)**



4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Material móvil: Mercedes Citaro GNV, piso bajo, 4 puertas

Identificación e imagen del material móvil

Puertas deslizantes tipo tranvía

Esquema de línea dinámico

Pantalla de información en correspondencias

Espacio conductor cerrado

Rampas de acceso en algunas puertas

Iluminación sueva e indirecta

Asientos confortables

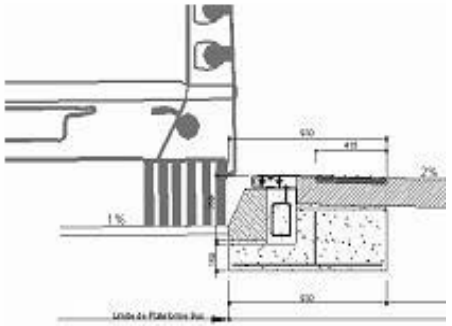
Busway Nantes

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Semáforos como el tranvía

4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Accesibilidad en las paradas



4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Vistas del BusWay de Nantes

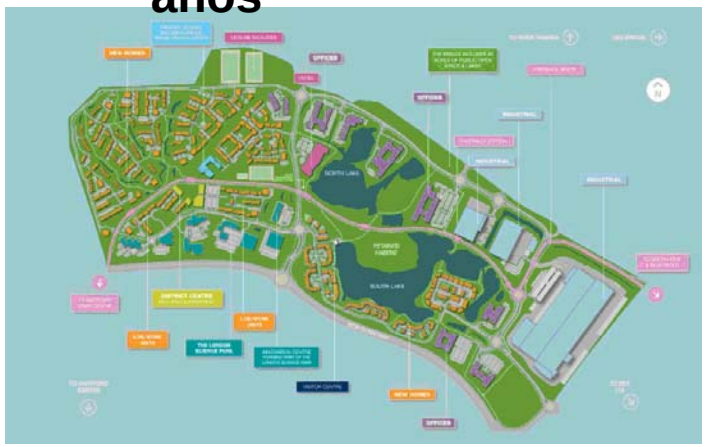
4.2 El metrobús: autobús en plataforma reservada

Estación intermodal de Grèneraie

Fastrack: The Bridge development

- 140.000 m2 nuevas oficinas
- 1.500 nuevas viviendas
- Escuela primaria del futuro
- Centro de salud
- Complejo comercial
- Facilidades de intranet local

- El servicio Fastrack funciona sobre líneas específicas
- Los billetes se comprarán fuera del vehículo
- Cada casa tendrá una pantalla en la vivienda con información en tiempo real
- Desarrollo privado pagará la construcción y operación durante 15 años



5. Ayudas para Planes de Movilidad Urbana Sostenible

5. Ayudas para Planes de Movilidad Urbana Sostenible

Planes de Movilidad Urbana (PMUS)

El objetivo de esta medida es actuar sobre la movilidad urbana para conseguir cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los medios más eficientes de transporte, en detrimento de la utilización del uso del vehículo privado con baja ocupación, y fomentar el uso de modos no consumidores de energía fósil, como la marcha a pie y la bicicleta. Gestionadas por Ayuntamientos o la Autoridad de Transporte Público correspondiente.

Esta medida recoge cinco tipo de actuaciones:

a) **Planes de Movilidad Urbana Sostenible**

b) **Promoción de transporte urbano en bicicleta**

c) **Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PMUS**

d) **Estudios de seguimiento sobre resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible**

e) **Cursos de formación de gestores de movilidad**

5. Ayudas para Planes de Movilidad Urbana Sostenible

a) Planes de Movilidad Urbana Sostenible (1)

Descripción de la actuación:

Estudios integrales de movilidad sostenible, dirigidos a promover actuaciones en la movilidad urbana que hagan posible un cambio modal hacia la utilización de los medios de transporte menos consumidores de energía.

Metodología de la actuación:

EL IDAE facilitará un modelo general de especificaciones técnicas para la contratación de dicha asistencia técnica y una guía metodológica sobre movilidad urbana y planes de movilidad sostenible, aunque las CCAA pueden modificar o adaptar este modelo a las características de sus ciudades sin prescindir en ningún caso de la evaluación energética.

Los ayuntamientos afectados deberán manifestar su compromiso de llevar a cabo las medidas que propongan dichos estudios siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, mediante aprobación en Pleno Municipal.

5. Ayudas para Planes de Movilidad Urbana Sostenible

a) Planes de Movilidad Urbana Sostenible (2)

Importe del estudio en función número habitantes:

- **más de 30.000 habitantes y menos de 50.000: 100.000 €**
- **más de 50.000 habitantes y menos de 100.000: 150.000 €**
- **más de 100.000 habitantes y menos de 300.000: 200.000 €**
- **más de 300.000 habitantes: 300.000 €**

Importe de la ayuda:

- **El importe de la ayuda será del 60% del estudio**
- **El Ayuntamiento u órgano de la Administración competente en el estudio pondrá el 40% restante**

b) Promoción del transporte urbano en bicicleta (1)

Descripción de la actuación:

Consiste en el diseño e implantación de la puesta en servicio de sistemas de bicicletas de uso público en ciudades preferiblemente de tamaño medio (50.000-300.000 habitantes). Las bicicletas estarán a disposición de los usuarios en diversas bases, en función de las configuraciones de las ciudades. El servicio deberá estar activo por un periodo mínimo de tres años a partir de la puesta en marcha del mismo. El número mínimo de bicicletas por ciudad será de 50 y tres bases. Cada sistema tendrá incorporado un sistema informatizado de control de usuarios que además sirva para gestionar el sistema.

Se incentivarán actuaciones concertadas entre varios municipios colindantes, de forma que se integren bajo un mismo sistema de préstamo.

Para acogerse a esta medida el municipio deberá disponer de un estudio o plan director donde se haya analizado el fomento del uso de la bicicleta en general y los sistemas de préstamo público de bicicletas en particular.

b) Promoción del transporte urbano en bicicleta (2)

Importe de la ayuda:

El coste de la ayuda para su funcionamiento durante el primer año es función del:

- **número de bicicletas convencionales (N),**
- **del número de bases (B),**
- **de la presencia de Bicis Eléctricas (BE).**

$$CE = 90.000\ ((N+BE)/100)^{0,6} + 16.000\ B^{0,6} + 500\ BE$$

Este coste elegible (CE) será siempre imputado a contrataciones externas de servicios y suministros.

El apoyo para esta actuación es del 100%, con el límite máximo de 300.000 €.

c) Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PMUS (1)

Descripción de la Actuación:

Estudios previos a la implantación de medidas específicas de movilidad urbana sostenible, que tengan un impacto importante en el ahorro de energía.

Experiencias piloto de medidas relacionadas con la movilidad urbana. Proyectos típicos serían: implantación de un sistema de coche compartido, carriles-bus, servicios de autobús lanzadera, etc.

Metodología de la Actuación:

Los estudios podrán ser contratados para el ámbito de actuación considerado por el Ayuntamiento, autoridad de transporte público o Comunidad Autónoma.

Los Ayuntamientos y Autoridades de Transporte Público participantes habrán de manifestar explícitamente su apoyo e interés en el estudio, y el compromiso de llevar a cabo la implantación de la medida.

c) Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PMUS (2)

Importe de la ayuda:

- **Estudios: El coste máximo del estudio será de 100.000 Euros.**
- **Experiencias piloto: El coste máximo de la experiencias piloto será de 200.000 €.**

El apoyo máximo para esta partida, tendrá un límite del 60% del coste. El 40% restante tendrá que ser asumido por el ente de la administración pública con competencias en la implantación de los resultados del estudio o la experiencia piloto.

Los temas de estudio que tengan por objeto actuaciones de naturaleza similar tendrán que integrarse dentro de un mismo estudio y no podrán considerarse como estudios distintos. Por ejemplo, estudios de viabilidad para varias líneas de autobuses lanzadera se considerarán en su conjunto como un estudio integral de lanzaderas.

d) Estudios de seguimiento de resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible (1)

Descripción de la Actuación:

Se trata de estudios a realizar para evaluar el resultado obtenido por la implantación de una medida o conjunto de medidas de movilidad urbana sostenible.

No se considerarán más de 4 estudios por ejercicio para un determinado municipio o aglomeración urbana.

Metodología de la Actuación:

Los estudios podrán ser contratados para el ámbito de actuación considerado por el Ayuntamiento, Autoridad de Transporte Público o Comunidad Autónoma.

Los Ayuntamientos o Autoridades de Transporte participantes habrán de manifestar explícitamente su apoyo e interés en el estudio.

d) Estudios de seguimiento de resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible (2)

Importe de la ayuda:

- **El coste máximo del estudio será de 30.000 Euros.**
- **El apoyo máximo para esta partida, tendrá un límite del 60% del coste. El 40% restante tendrá que ser asumido por el ente de la administración pública con competencias en la implantación de los resultados del estudio.**

e) Cursos de formación en gestores de movilidad (1)

Descripción de la Actuación:

Se trata de formar a Gestores, técnicos municipales encargados de desarrollar los PMUS o responsables de la movilidad de municipios, aglomeraciones urbanas, polígonos industriales o parques de ocio y servicio.

El temario del curso será consistente con los principios y contenidos de la Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), la Guía Práctica de Elaboración de Planes de Transporte al Trabajo (PTT) y las Directrices del Ministerio de Fomento sobre Movilidad Urbana Sostenible.

La duración de cada ciclo formativo será no inferior a 100 horas lectivas.

e) Cursos de formación en gestores de movilidad (2)

Metodología de la Actuación:

Los cursos podrán ser contratados por la Comunidad Autónoma o la Autoridad de Transporte Público quien a su vez seleccionará a la entidad formadora y gestionará la impartición de los cursos en su territorio, incluyendo la promoción y publicidad de los mismos.

La formación se estructurará, preferentemente, en módulos de 100 horas de formación y un mínimo de 10 alumnos. La empresa de formación se hará cargo de todos los materiales y servicios necesarios para impartir el curso.

Se hará llegar a IDAE el programa del curso y una copia de los materiales y documentaciones utilizadas en el mismo.

Importe de la ayuda:

- **El coste máximo elegible para el cálculo de las ayudas por módulo de formación será de 10.000 €.**
- **El apoyo máximo será del 80% de dicho coste.**

6. Conclusiones

6. Conclusiones

La pregunta fundamental para el desarrollo de estos sistemas es ¿qué ciudad queremos y cuánto apoyará el ayuntamiento la inserción urbana?

Antes

Tramway de Estrasburgo

Después

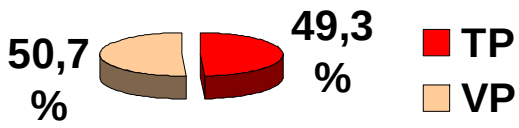
Inserción urbana

Antes

Después

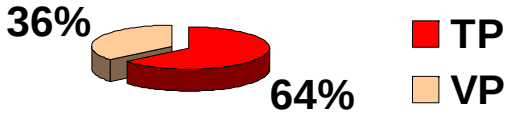
Busway de Nantes

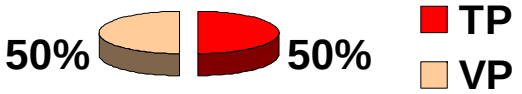
Reparto modal de viajes mecanizados: El desafío del futuro



El **reparto de viajes mecanizados** es ligeramente inferior en TP (transporte público) que en VP (vehículo privado), **49/51%**.

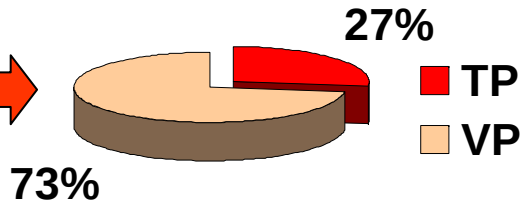
En los movimientos **interiores a Madrid ciudad** el uso del TP es claramente superior al VP, **64/36**.





En **viajes radiales** entre la corona metropolitana y el centro de la ciudad hay un equilibrio entre TP y VP, **50/50**.

En los viajes **internos a la corona metropolitana** el uso del coche es predominante, **27/73**



Dirección de contacto:

Carlos CRISTÓBAL PINTO
Jefe del Área de Estudios y Planificación
Consorcio Regional de Transportes de Madrid
Plaza Descubridor Diego de Ordás, 3
28003 Madrid
Web: www.ctm-madrid.es

Tel: 91 580 4531
Fax: 91 580 4634
E-mail: carlos.cristobal@ctm-comadrid.com