medio ambiente

Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental

CAJA MADRID
OBRA SOCIAL

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid
Energy Management Agency
Intelligent Energy Europe
www.fenercom.com

La Suma de Todos
Comunidad de Madrid
www.madrid.org

ARGUMENTOS PARA LA CULTURA
CARMEN MATAIX GONZÁLEZ

Impreso: TF Artes Gráficas
Comprometidos con el Medio Ambiente

Depósito Legal: M-16883-2010

PRÓLOGO

Educar, sensibilizar y actuar, son las líneas de trabajo prioritarias del programa de Medio Ambiente de **Obra Social Caja Madrid**, que desde hace más de 15 años se materializa en tres ejes de actuación:

Educación y divulgación: buscando sensibilizar a los distintos colectivos en el fomento de valores y actitudes responsables con el medio ambiente; Conservación y protección de la biodiversidad, actuando en hábitats naturales y con especies en peligro de extinción; y Desarrollo sostenible, promoviendo iniciativas económicas y productivas y potenciando un uso responsable, solidario y ecológicamente sostenible.

La elaboración de esta Guía “Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental” busca sensibilizar a la sociedad sobre esta necesidad básica que todos los ciudadanos deben tener garantizado. Ofrece información y da consejos para cambiar pautas de movilidad, utilizando modos de transporte más eficientes que reduzcan el impacto sobre los ciudadanos y el medio ambiente.

La protección y mejora del transporte público como elemento principal de la movilidad urbana e interurbana en sustitución del coche, la reducción de los contaminantes y el ahorro energético en el transporte, la promoción del uso de la bicicleta, el control del tráfico, son algunas de las medidas que están al alcance de todos.

Obra Social de Caja Madrid comparte con la **Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid**, la preocupación por alcanzar un equilibrio entre las necesidades de movilidad y accesibilidad, requisito imprescindible para una mejora de la calidad de la vida urbana.

Esperamos que esta publicación sea una obra útil para todos aquellos que comparten con nosotros el anhelo de una ciudad más saludable y más sostenible.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 7
2. EL CONCEPTO DE MOVILIDAD URBANA 9
2.1. LA MOVILIDAD URBANA, UNA NECESIDAD COLECTIVA 10
2.2. MOVILIDAD URBANA Y COHESIÓN SOCIAL 11
2.3. MOVILIDAD URBANA, UN CONCEPTO VINCULADO A LAS PERSONAS 13
2.4. MOVILIDAD URBANA, ACCESIBILIDAD Y PROXIMIDAD 14
2.5. LAS DEFINICIONES "OFICIALES" DE MOVILIDAD 16
2.6. MOVILIDAD URBANA Y DESARROLLO SOSTENIBLE 18
3. LOS GRANDES CONFLICTOS DE LA MOVILIDAD 21
3.1. EL CONSUMO DE ENERGÍA 22
3.2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 23
3.3. RUIDO 26
3.4. ACCIDENTES Y SEGURIDAD 29
3.5. CONGESTIÓN 32
3.6. CONSUMO DE ESPACIO Y EFECTO BARRERA 35
3.7. EXCLUSIÓN SOCIAL 38
3.8. SALUD Y CALIDAD DE VIDA 40
3.9. EL VERDADERO COSTE DEL TRANSPORTE 45
4. LAS POLÍTICAS DE MOVILIDAD 48
4.1. LA POLÍTICA DE INFRAESTRUCTURAS 49
4.2. LAS POLÍTICAS DE OFERTA 51
4.3. LAS POLÍTICAS DE DEMANDA O DE GESTIÓN DE LA DEMANDA 53
4.4. LAS POLÍTICAS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 56
4.4.1. Ciudades "*compactas*", ciudades "*difusas*" y movilidad 56
4.4.2. Ordenación del territorio y *movilidad* 59
4.5. LAS POLÍTICAS DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE 62
5. BIBLIOGRAFÍA 65

1 INTRODUCCIÓN

Todos los días, para casi cualquier actividad que decidan desarrollar, deseada o no, los ciudadanos deben desplazarse por la ciudad o acceder a ella: para trabajar, asistir a la escuela, comprar, ir al cine, e incluso, para pasear por un parque. Así, al cabo del día, se producen millones de desplazamientos en nuestros pueblos y ciudades.

La *movilidad urbana*, entendida como la necesidad o el deseo de los ciudadanos de moverse, es, por tanto, un derecho social que es necesario preservar y garantizar de forma igualitaria. Siguiendo la tesis del Informe de Valladolid de 2005, "[...] *todos los seres humanos sin excepción tienen derecho a que se establezcan las condiciones necesarias para que el espacio urbano e interurbano sea apto y equitativo para la movilidad interna de todos los habitantes de un territorio*".

Pero en las últimas décadas, como producto de la primacía absoluta del vehículo privado frente a otros modos de transporte y de la continua expansión urbana, que aleja cada vez más las zonas residenciales de los centros de trabajo, ocio, comercio, etc., el ejercicio de este derecho se ha convertido en el origen de muchos de los males endémicos que hoy sufren las ciudades, al tiempo que el modelo de movilidad instaurado es fuente de conflictos y desigualdades sociales.

Ruido, contaminación, alta incidencia de enfermedades relacionadas con la concentración de contaminantes en el aire, atascos crónicos, pérdida de horas productivas y de ocio en ellos, con el estrés añadido que producen estas situaciones, despilfarro energético, dificultades de desplazamiento para personas con movilidad reducida, ancianos o, simplemente, no conductores, son algunos de los rasgos característicos de las ciudades modernas y sus entornos periurbanos.

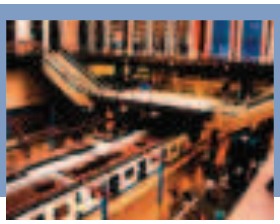
Parece claro que las maneras actuales de acceder y movernos por la ciudad deben cambiar para que el derecho a la movilidad esté realmente garantizado y sea compatible con un nivel de calidad de vida adecuado en las ciudades.

En este sentido, cada vez más la movilidad de las ciudades europeas se está orientando a incorporar criterios de *sostenibilidad* para lograr un equilibrio entre las necesidades de movilidad y accesibilidad que permita a los ciudadanos disfrutar de la ciudad, con desplazamientos seguros y que economicen tiempo y energía, al tiempo que se favorece la protección del medio ambiente, la cohesión social y el desarrollo económico.

El papel de las Administraciones a la hora de promover la transición hacia un modelo de *movilidad urbana sostenible* es básico, ya que son responsables de crear los mecanismos y estructuras necesarios para lograrlo (más y mejor transporte público, calles peatonales, carriles-bici, etc.), pero no lo es menos el de los ciudadanos, ya que el cambio de los hábitos de movilidad se basan en el conjunto de decisiones individuales que todos ellos toman cotidianamente.

A este respecto, hay que señalar que el hacer un uso más racional y eficiente del vehículo privado, uno de los principales responsables del deterioro del medio ambiente urbano, requiere de una alta concienciación y participación ciudadana, eso sí, apoyada por alternativas reales que sean cada vez más sostenibles, eficaces y confortables.

Con esta publicación se pretende ofrecer al ciudadano información, datos y consejos que ayuden a reflexionar sobre las pautas actuales de movilidad urbana y a cambiarlas progresivamente en favor de una ciudad más saludable, más segura y más sostenible.



2 EL CONCEPTO DE MOVILIDAD URBANA

En los últimos años la *movilidad urbana* se ha puesto de moda: centra los discursos de las autoridades municipales, se maneja en las tertulias periodísticas, da nombre a nuevos tipos de agentes de tráfico, departamentos municipales e infraestructuras viarias e, incluso, se utiliza en lemas publicitarios, como "*Empieza una nueva era de la movilidad*", para promover la venta de automóviles.

Esta actualidad está reflejada, como no, en Internet. Tecleando movilidad en *Google* se obtienen más de 9.000.000 de entradas, que se reducen a "*tan solo*" unas 415.000 al filtrar con la palabra "*urbana*". Estos resultados se refieren a cosas tan diversas como gestión, criterios, medidas para mejorarla, cursos, departamentos municipales, urbanismo, género, buenas prácticas, subvenciones o programas electorales.

Está claro que la movilidad se identifica con un valor positivo y ecológico "*que vende*". Pero ¿qué es exactamente *movilidad urbana*?

Responder esta pregunta no es sencillo porque, a pesar de ser un concepto muy intuitivo que, sin mayor análisis, se identifica con el movimiento en las ciudades, en el contexto político, técnico y de participación ciudadana, *movilidad urbana* es un término amplio y complejo, que puede ser interpretado desde ópticas distintas, y al que se dan significados y se asocian valores diferentes.

Por ello, para tomar posiciones fundamentadas en este asunto de la movilidad y estar en condiciones de opinar y decidir la mejor opción personal, es importante saber de qué se está hablando cuando se emplea este término y su alcance e implicaciones sociales, políticas, ambientales y económicas.

2.1. LA MOVILIDAD URBANA, UNA NECESIDAD COLECTIVA

Según el diccionario de la Real Academia Española, *movilidad* es la capacidad de moverse o de recibir movimiento. Siguiendo esta definición, la *movilidad urbana* se identificaría con la capacidad y/o posibilidad de moverse en la ciudad.

Y este asunto es clave en la vida de los ciudadanos: a pesar de las posibilidades que ofrecen Internet y las redes informáticas de comunicación, continúa siendo imprescindible trasladarse de un sitio a otro para acceder a diferentes servicios básicos, como la sanidad, la educación, e incluso, el ocio.

Desde este punto de vista, la *movilidad urbana* es una necesidad básica de las personas que debe ser satisfecha, y serlo de manera que el esfuerzo que requieran los desplazamientos necesarios para acceder a bienes y servicios no repercuta negativamente en la calidad de vida ni en las posibilidades de desarrollo económico, cultural, educativo, etc. de los ciudadanos.

Por otro lado, en cuanto a necesidad básica, la *movilidad urbana* es también un derecho fundamental que debe estar garantizado, en igualdad de condiciones, a toda la población, sin diferencias derivadas del poder adquisitivo, condición física o psíquica, género, edad o cualquier otra causa.

En el Artículo 13 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos se establece uno de los pilares que definen el derecho a la *movilidad*:

"Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en el territorio de un Estado"

Por extensión, todas las personas, sin excepción, tienen derecho a que se establezcan las condiciones necesarias para que el espacio urbano sea apto y equitativo para la *movilidad*.

Fuente: Informe de Valladolid 2005

La movilidad urbana es una necesidad básica y un derecho colectivo que todos los ciudadanos deben tener garantizado

2.2. MOVILIDAD URBANA Y COHESIÓN SOCIAL

Los ciudadanos disponen de un amplio abanico de sistemas de transporte y modos para desplazarse, pero determinados atributos, como la edad, el género, el nivel de renta o las capacidades físicas e intelectuales, limitan las posibilidades de los individuos para utilizarlos, lo que puede resultar una fuente de desigualdad.

Las personas con capacidad para escoger la forma de desplazamiento que más se ajuste a sus necesidades, se moverán con más facilidad y podrán acceder sin restricciones importantes a los servicios y oportunidades que ofrece la ciudad.

La movilidad de los ciudadanos es una fuente de cohesión social que se ha convertido en la cuarta condición de integración social, después de la vivienda, la salud y la educación

Por el contrario, las personas que, por algún motivo, tengan restricciones de movilidad, encontrarán mayores dificultades para realizar sus actividades cotidianas y verán limitado su acceso a esos servicios y oportunidades.

Las políticas de movilidad tienen en cuenta las diferentes necesidades de una gran variedad de sujetos, conductores y no conductores.

La edad, el sexo, la clase social o la condición física o psíquica, determinan problemas y soluciones muy diversas, que antes quedaban sumergidas bajo el patrón de movilidad del conductor típico.

En este sentido, las políticas de movilidad pueden ser una importante herramienta de inserción y cohesión social o, al contrario, una potente vía de exclusión.

En la actualidad, la configuración urbana y el modelo de movilidad imperante, difícilmente se adapta a las necesidades cotidianas de los sectores sociales más alejados del prototipo de usuario de la ciudad que ha primado hasta la fecha: varón, motorizado, con solvencia económica y plenamente capacitado física e intelectualmente.

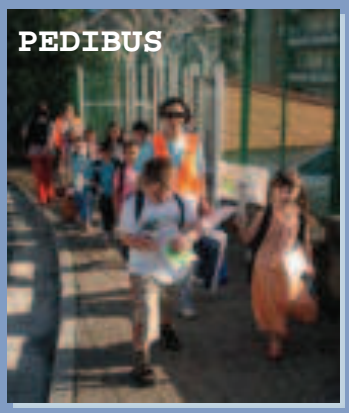
Ancianos, niños, discapacitados, mujeres, personas de renta baja, peatones y ciclistas, entre otros, frecuentemente ven vulnerado su derecho a la movilidad e insatisfechas sus necesidades.

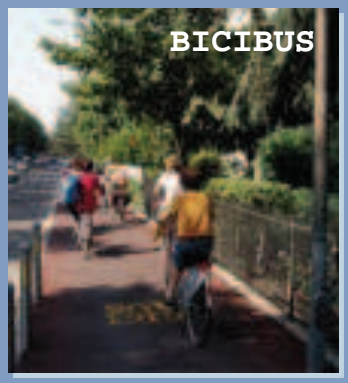
Los procedimientos de intervención de la *movilidad* intentan resolver la problemática asociada a estos colectivos aplicando medidas específicas, como los "*caminos seguros escolares*" o la eliminación de barreras arquitectónicas, los direccionamientos rugosos en el suelo, etc., para facilitar la movilidad autónoma de los niños y las personas con movilidad reducida, respectivamente, y otras encaminadas a rescatar a otro colectivo históricamente olvidado: los peatones.

Los *CAMINOS SEGUROS ESCOLARES* son itinerarios elegidos entre los recorridos más utilizados por los alumnos de cada centro educativo, por los que los niños y niñas pueden ir al colegio caminando o en bicicleta de una forma autónoma y segura.

En el *transporte escolar a pié*, o PEDIBÚS, monitores y/o padres y madres voluntarios, realizan itinerarios como si fueran un autobús andante, recogiendo a los escolares de camino y acompañándoles al centro.

Con esta misma mecánica, en el BICIBUS se forma una caravana de alumnos en bicicleta dirigida por dos o tres padres y/o monitores, que encabezan y cierran el grupo ciclista. En algunas guarderías de Holanda, el BICIBÚS se ha adaptado a los más pequeños mediante vehículos a pedales con capacidad para seis niños.





2.3. MOVILIDAD URBANA, UN CONCEPTO VINCULADO A LAS PERSONAS

El objeto de la *movilidad* es el movimiento de las personas (también de las mercancías), de todas las personas, independientemente del medio que utilicen para desplazarse: a pié, en transporte público, en automóvil, en bicicleta, etc.

Esta característica hace que *movilidad* sea un término mucho más amplio, en cuanto a su objeto de estudio e intervención, que transporte o tráfico, términos que, a menudo, se utilizan erróneamente como sinónimos de *movilidad*.

"Transporte" se refiere exclusivamente al sistema de medios mecánicos que se emplea para trasladar personas y mercancía, y solo es una estrategia más para posibilitar la *movilidad urbana*. Y el objeto del "*tráfico*" es, básicamente, la circulación de vehículos motorizados.

Transporte y tráfico, por tanto, se refieren exclusivamente a los desplazamientos motorizados y excluyen tanto a los peatones —el sector social más abundante en las ciudades— como a los transportes no motorizados, como la bicicleta, mientras que aquéllos y éstos son fundamentales en las políticas de *movilidad*.

Muchas de las antiguas Concejalías de Tráfico de los ayuntamientos han dado paso a las Concejalías de Movilidad.

Este cambio de nombre debería también suponer una transformación de sus funciones y objetivos: el papel de un concejal de movilidad no es *"resolver"* los problemas del tráfico, sino garantizar unas condiciones adecuadas de *movilidad* en todo el municipio.

La movilidad está ligada a las personas que deben o desean desplazarse, no a los medios empleados para ello, ni a las consecuencias que los desplazamientos puedan tener

2.4. MOVILIDAD URBANA, ACCESIBILIDAD Y PROXIMIDAD

Para completar esta aproximación al significado del concepto *movilidad*, es importante introducir el término *accesibilidad*, ya que la consideración que se haga de ella tiene gran peso en los objetivos y estrategias que se utilicen para mejorar la *movilidad urbana*.

Accesibilidad es un concepto vinculado a los lugares. Indica la facilidad con que los miembros de una comunidad pueden salvar la distancia que les separa de los lugares en los que pueden hallar los medios de satisfacer sus necesidades o deseos.

Una ciudad de distancias cortas y *proximidad,* en la que las tareas cotidianas de cuidado de la familia y trabajo remunerado pueden realizarse con menos esfuerzo, prisas y dificultad, favorece la conciliación entre vida laboral y vida familiar y mejora la calidad de vida de todos los ciudadanos

Hay dos enfoques opuestos para mejorar la *accesibilidad*. El primero identifica *accesibilidad* con facilidad de desplazamiento: un lugar es tanto más *accesible* cuanto más eficientes sean las infraestructuras y sistemas de transporte para desplazarse hasta él.

Esta perspectiva, que se corresponde con la visión más convencional del transporte, conduce a reforzar continuamente las infraestructuras y el conjunto del sistema de transporte, lo cual repercute en un incremento continuo de la movilidad motorizada y, por tanto, de la producción de transporte, los problemas de congestión, de la contaminación y el ruido, etc.

El segundo enfoque identifica *accesibilidad* con *proximidad*: en el plano espacial o geográfico, una necesidad o deseo son tanto más accesibles cuanto menor y más autónomo pueda ser el desplazamiento que hay que realizar para satisfacerlos.

Su objetivo es reducir las necesidades de desplazamiento, sobre todo de los desplazamientos motorizados, tanto en número como en longitud, y aprovechar al máximo la capacidad que tiene el ser humano de trasladarse sin emplear vehículos motorizados.

Con esta perspectiva, en los últimos tiempos se están abriendo camino las denominadas *políticas de creación de proximidad*, que buscan acercar las grandes unidades de servicios y equipamientos hasta el radio de acción que tienen las personas caminando o en bicicleta.

Es decir, se trata de reducir la distancia entre la vivienda y las principales actividades (trabajo, ocio, compras, educación, etc.) para disminuir la movilidad que fuerza el alejamiento y no generar más necesidades de movimiento que las estrictamente necesarias.

El cantón de Berna (Suiza) cuenta con catorce ciudades de más de 10.000 habitantes. Desde 1992, la planificación regional está orientada al control de la dispersión urbana y la promoción del urbanismo de proximidad.

Se han aplicado medidas como la desclasificación del suelo urbanizable situado a más de 300 m de una parada de transporte público, la prohibición de construir nuevos centros comerciales, de ocio y de oficinas lejos de las zonas más densamente pobladas o la sustitución de los grandes aparcamientos disuasorios de extrarradio por aparcamientos pequeños próximos a las estaciones de transporte

Dentro de estas políticas hay una promoción decidida de la bicicleta como medio de transporte habitual y de la limitación del uso del coche, con iniciativas que van desde las clásicas zonas peatonales y de acceso restringido, a la creación de barrios sin coches ("*car free residential areas*"), en los que está asegurada una amplia dotación de servicios y equipamientos y la accesibilidad a los servicios centrales mediante la bicicleta o el transporte público.

En los *BARRIOS SIN COCHES* está prohibida todo tipo de circulación motorizada, excepto las urgencias.

Se ubican en áreas con buen transporte público, donde la distancia a comercios y colegios puede ser recorrida a pie.

Algunos de ellos se han construido en los terrenos de instalaciones militares o industriales abandonadas.

La mayoría de sus habitantes no tiene coche, aunque suele haber un aparcamiento colectivo a la entrada del barrio con plazas limitadas (10-50%).

Barrio de Vauban (Friburgo, Alemania). Construido en una antigua base militar del ejército francés.

Las políticas de creación de proximidad buscan conjugar la máxima *accesibilidad* con unas necesidades mínimas de movilidad

2.5. LAS DEFINICIONES "OFICIALES" DE MOVILIDAD

Los documentos técnicos y la legislación y normativa promulgada hasta la fecha, ofrecen una amplia variedad de definiciones de *movilidad urbana*, entre las que se diferencian dos enfoques claramente diferenciados.

Algunas de ellas están elaboradas desde un punto de vista sectorial que, prácticamente, identifica *movilidad* y *transporte*. Por ejemplo, en la "*Encuesta de Movilidad de las personas residentes en España-MOVILIA*", que el Ministerio de Fomento realiza anualmen-

te, se define *movilidad* como "*una estrategia que utilizan las personas para organizar su actividad diaria y que tiene como objetivo principal conseguir la mayor eficiencia en el uso de las distintas infraestructuras del transporte"*.

Otras definiciones más recientes han sido elaboradas desde la perspectiva de la sostenibilidad y tienen como eje central a los ciudadanos y sus necesidades de desplazamiento, aunque se da al concepto diferentes matices.

En la *Ley 9/2003 de la Movilidad de la Generalitat de Cataluña,* la primera promulgada en el estado español, *movilidad* se define como el "*conjunto de desplazamientos que las personas y los bienes deben hacer por motivo laboral, formativo, sanitario, social, cultural o de ocio, o por cualquier otro*". Este enfoque se centra en la forma de desplazamiento, en conocer *cómo se mueven las personas*.

En el "*Borrador 15/01/2009 de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible*", del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se define *movilidad* como "*el conjunto de procesos y acciones orientadas a desplazar personas y bienes en el territorio para acceder a las actividades y servicios*". Aquí el concepto de *movilidad* se orienta hacia las estrategias y la gestión, hacia *lo que es necesario para que personas y bienes puedan desplazarse*.

El "*Libro Verde de Medio Ambiente Urbano en el Ámbito de la Movilidad*" del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2007), ofrece una visión mucho más sintética que considera que "*la movilidad es, mayoritariamente, un medio para el acceso a bienes, servicios y personas*".

La movilidad urbana no es sino un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas acceder a la multiplicidad de servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad

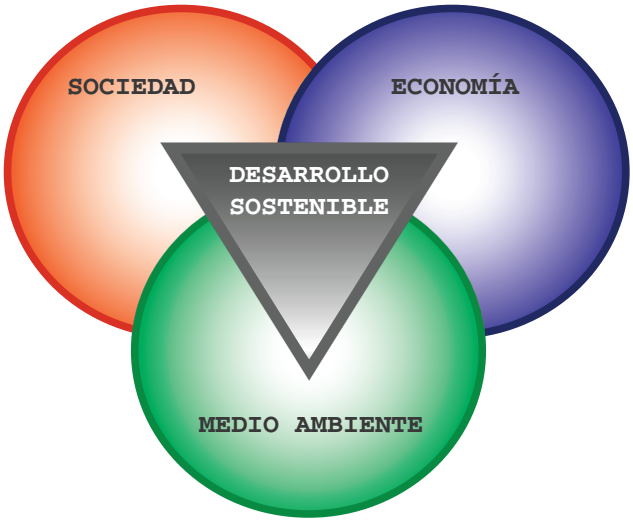
Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana

2.6. MOVILIDAD URBANA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

El término *sostenibilidad* o *desarrollo sostenible* fue formalizado por primera vez en el "*Informe Brundtland*", elaborado en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas.

En este documento, Desarrollo Sostenible se define como "*el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*".

Posteriormente, en la segunda "*Cumbre de la Tierra*" (Río de Janeiro, 1992), se incorporó a esta definición la idea de que el desarrollo sostenible tiene que apoyarse sobre tres pilares: el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente.



El objetivo del DESARROLLO SOSTENIBLE es alcanzar un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

El Desarrollo Sostenible, por tanto, no se refiere, únicamente a cuestiones ambientales. Debe entenderse en una triple dimensión económica, social y ambiental.

Aplicando estos conceptos y objetivos al ámbito de la *movilidad*, un modelo sostenible de *movilidad urbana* tiene que asegurar la protección del medio ambiente, mantener la cohesión social y la calidad de vida de los ciudadanos y favorecer el desarrollo económico.

El modelo actual de *movilidad urbana* no cumple estas condiciones, antes al contrario: provoca una serie de efectos (ruido, contaminación, accidentes, etc.) que influyen negativamente en la calidad de vida de los ciudadanos, el medio ambiente y el desarrollo económico, que hacen inviable -*insostenible*- esta forma de *movilidad*, no solo para las generaciones futuras sino, a medio plazo, también para las actuales.

El modelo actual de movilidad urbana es una de las principales causas de insostenibilidad en las ciudades.

Por ello, la *movilidad urbana* se ha convertido en uno de los objetivos centrales de la sostenibilidad.

"*Movilidad sostenible* es la movilidad que se satisface en un tiempo y con unos costes razonables y que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas"

(Ley 9/2003 de la Movilidad)

ALGUNAS CLAVES DE LA MOVILIDAD URBANA

- La movilidad no es sino un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas acceder a la multiplicidad de servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad.

- Su objetivo es que los ciudadanos puedan alcanzar el destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad e igualdad y de la forma más autónoma y rápida posible.

- *Movilidad* no es sinónimo de transporte. El transporte es solo un medio más para facilitar la movilidad ciudadana. También cuentan los modos alternativos de moverse: caminar, bicicleta, etc.

- Dar solución a los problemas de tráfico, no es solucionar la *movilidad urbana*.

- Las políticas de *movilidad* tienen que ofrecer soluciones a todos los ciudadanos: peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, usuarios del transporte público, automovilistas...

- Para lograr la máxima eficiencia y reducir las necesidades de desplazamiento es más importante "crear cercanía", es decir, que se pueda estudiar, comprar, trabajar y divertirse cerca del lugar de residencia, que "*producir transporte*".

3 LOS GRANDES CONFLICTOS DE LA MOVILIDAD

El modelo actual de *movilidad urbana*, todavía dominado por la "*cultura del coche*" y condicionado por un modelo de ciudad de carácter expansivo, que genera cada vez mayores necesidades de *movilidad* y una *movilidad* más errática, presenta muchos y serios conflictos que influyen en el desarrollo económico y social, el medio ambiente y la calidad de vida y la salud de los ciudadanos.

La congestión crónica del tráfico, que tiene numerosas consecuencias negativas por la pérdida de tiempo y los daños al medio ambiente; el deterioro de la salud producido por la contaminación, el ruido y la sedentarización; la extrema dependencia de los derivados del petróleo; los accidentes de tráfico; la alteración de la estructura territorial por la construcción de carreteras y autopistas, con afecciones al paisaje y la biodiversidad; la ocupación del espacio urbano por infraestructuras para la circulación y aparcamiento de vehículos, son algunos de ellos.

La mayoría de los problemas derivados del modelo de *movilidad* actual se producen y soportan dentro de las propias ciudades, pero otros, como la emisión de gases de efecto invernadero, tienen mucha mayor trascendencia y, en el plano espacial, repercuten a escala global, y, en el temporal, pueden afectar a las generaciones venideras.

En este capítulo se hace un repaso a los grandes de conflictos que presenta el modelo de *movilidad urbana* actual, su repercusión sobre la economía, el medio ambiente y la salud y el bienestar de los ciudadanos y los cambios de orientación que se están asumiendo para resolverlos.

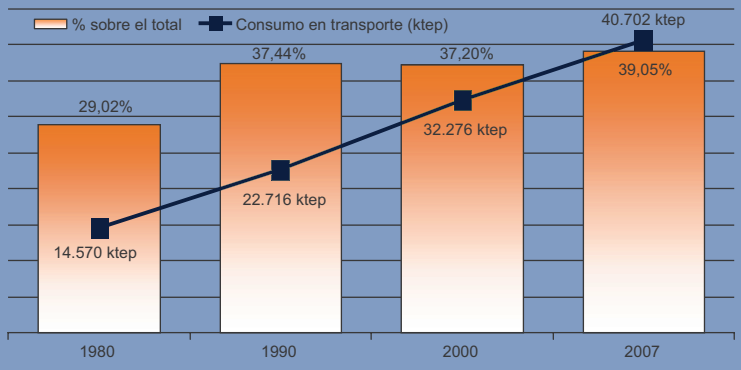
3.1. EL CONSUMO DE ENERGÍA

Actualmente, el transporte es el sector de actividad que más energía consume, mucha más que la industria, el comercio o el sector residencial. Se dedica al transporte algo más del 40% del total de energía final (datos de 2007), y el 15% de esta energía corresponde a lo que las familias españolas gastan en el uso de su propio coche (IDAE).

Si se considera, además del consumo derivado de la circulación de los vehículos, la energía necesaria para la fabricación y mantenimiento de vehículos e infraestructuras, la energía necesaria para cubrir las necesidades de movilidad del país supone cerca de la mitad de la demanda final de energía, con un orden de magnitud similar en el ámbito urbano.

Por otro lado, prácticamente el 100% de los combustibles para el transporte tienen su origen en los derivados del petróleo, lo que supone una dependencia extrema de un recurso no renovable, escaso y que además debe importarse.

Sobre estas cifras globales que marcan la tendencia general, el consumo de energía del transporte urbano está directamente relacionado con la densidad de las ciudades: cuanto menor es la densidad ("*ciudades difusas*"), mayor es el consumo de energía, tal y como muestran diversos estudios.

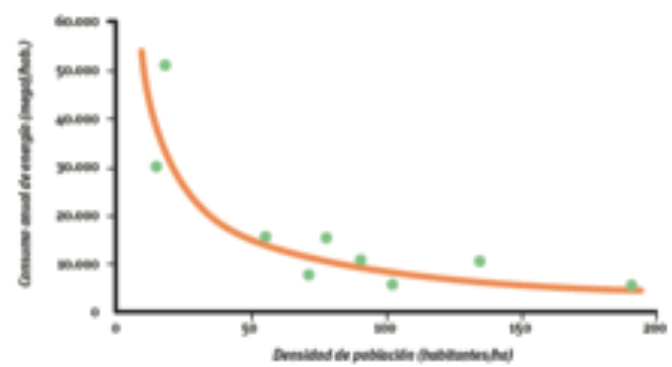


INCREMENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN TRANSPORTE	
PERÍODO	
1980-1990	55,91 %
1990-2000	42,08 %
2000-2007	26,11 %
1990-2007	**79,18%**

Entre 1990 y 2007, la demanda de energía para transporte en España ha aumentado a un ritmo medio del 3,36% anual, lo que supone un incremento de casi el 80% en este periodo. De continuar esta tendencia, el consumo de energía prácticamente se duplicará en 20 años.

Fuente: Secretaría General de la Energía, 2008

CONSUMO ENERGÉTICO Y DENSIDAD DE POBLACIÓN



Fuente: IDAE 2006

CONSUMO ENERGÉTICO POR MODO DE TRANSPORTE

Modo de transporte	Consumo (MJ/viajero-km)	Eficiencia energética
Bicicleta	0,06	Muy eficiente
A pie	0,16	Muy eficiente
Tranvía	0,29	Eficiente
Tren de cercanías	0,35	Eficiente
Autobús urbano	0,58	Eficiente
Ciclomotor	1	Poco eficiente
Coche <1,4 l	2,26-2,61	Poco eficiente
Coche 1,4-2,0 l	2,76-2,98	Poco eficiente
Coche >2,0 l	3,66-4,66	Muy ineficiente

Peso medio por persona: 70 kg
MJ = Megajulios unidad de energía
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2004

También las necesidades energéticas y la eficiencia de los distintos modos de transporte urbano son muy diferentes. Sin contar el transporte a pie y la bicicleta, el más eficiente es el tren de cercanías y el que menos el coche y, dentro de estos, cuanta más potencia tienen, más ineficientes son.

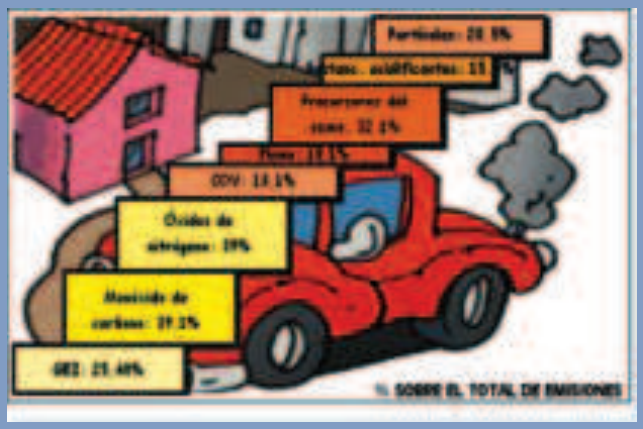
3.2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

El transporte es una de las principales fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera. Además de deteriorar la calidad del aire de las ciudades, estás emisiones contribuyen a agravar problemas ambientales de ámbito global, como el calentamiento del planeta por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y regional, como la "*lluvia ácida*" y la formación de ozono troposférico.

En cuanto a los GEI (CO_2, metano, óxidos de nitrógeno, etc.), las emisiones en España multiplican por tres las cifras

El transporte genera más del 25% de las emisiones totales de GEI y es la principal fuente de emisión de óxidos de nitrógeno (34,2 % del total) y partículas. En las ciudades, es responsable de más del 80% de las emisiones contaminantes, y el 83% de ellas se deben a los coches.

Fuentes: MARM, 2009 y 2007; OSE, 2007



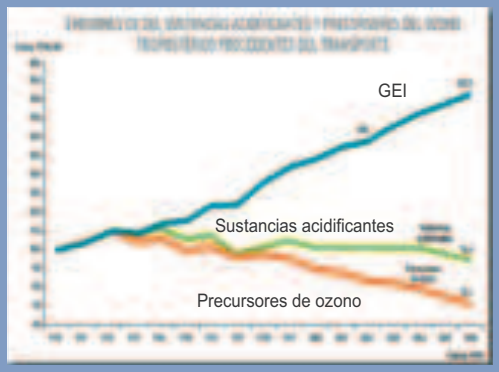
COV: Compuestos Orgánicos Volátiles
GEI: Gases de Efecto Invernadero

admitidas en el protocolo de Kyoto, en gran parte, por efecto del transporte, el sector que peor se comporta al respecto.

De todos los modos de transporte (ferrocarril, marítimo, aéreo, etc.), en España, el transporte por carretera es el principal responsable de esta situación. A él se deben el 75% de las emisiones del sector, de las cuales, más del 36% corresponden al tráfico urbano.

Las emisiones de precursores de ozono y sustancias acidificantes del transporte se han reducido significativamente desde 1990, pero las de GEI continúan creciendo a un ritmo superior al del resto de sectores: entre 1990 y 2006 aumentaron más de un 80%.

Fuente: MARM, 2007



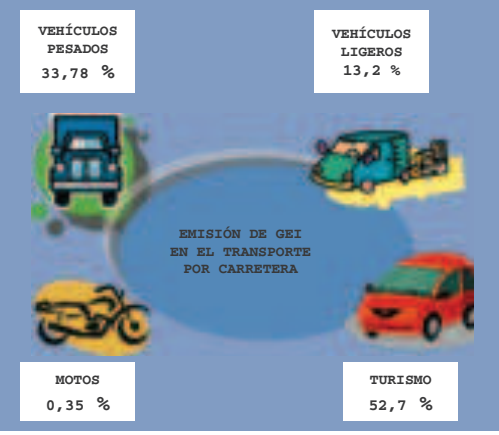
La emisión de otros contaminantes (precursores del ozono troposférico, sustancias acidificantes, plomo, partículas y aerosoles, etc.) afecta muy negativamente a la calidad del aire en los entornos urbano y metropolitano y tiene efectos nefastos sobre la salud, especialmente en personas mayores y niños. En estos ámbitos, los turismos y motocicletas son responsables de casi el 80% del total de emisiones de óxidos de nitrógeno y del 60% de las emisiones de partículas.

El principal protagonista de la contaminación del aire en las ciudades es, pues, el coche. Los modos de transporte público que utilizan hidrocarburos como combustible también contribuyen a las emisiones, pero en muchísima menor medida.

Como media, el transporte público emite un 95% menos de monóxido de carbono, un 90% menos de compuestos orgánicos volátiles y un 45% menos de dióxido de carbono y de óxido de nitrógeno por pasajero y kilómetro que los vehículos particulares (UITP, 2003).

Los turismos son los que más contribuyen a las emisiones de GEI, seguidos de los vehículos pesados (camiones y autobuses)

Fuente: O.S.E, 2007



Un estudio realizado en Sao Paulo demuestra que un autobús diésel estándar de 45 asientos, en el que sólo viajen dos pasajeros, emite menos monóxido de carbono, CO_2 e hidrocarburos por persona que un coche particular ocupado por 1,5 personas (UITP, 2003).

ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN

Modo de transporte	Emisión de CO_2 (g por pasajero y km)
Automóvil particular	133 - 200
Autobús	35 - 62
Tren	39 - 78
Avión	160 - 465

COMPARACIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES (Base = 100 - coche)

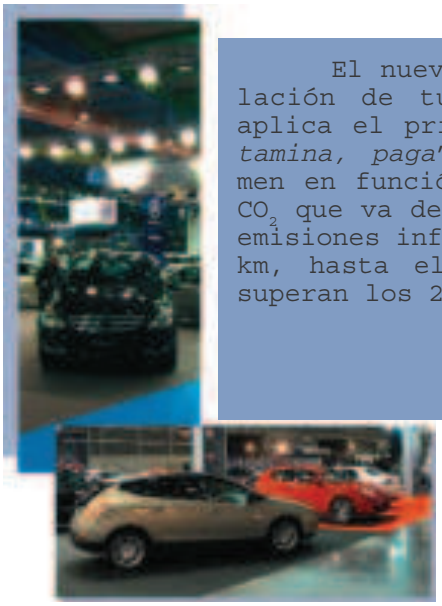
	Coche	Bicicleta	Autobús	Tren
Dióxido de carbono (CO_2)	100	0	30	34
Óxidos de nitrógeno	100	0	29	30
Hidrocarburos	100	0	9	4
Monóxido de carbono	100	0	2	1

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2004

Por cada litro de gasolina consumida se generan unos 2,6 kg de CO_2. Esto supone que, a lo largo de su vida útil, unos 150.000 km, un automóvil emita unas 15 toneladas de CO_2

Las medidas adoptadas por la UE para reducir las emisiones de los vehículos, tales como mejoras en motores y combustibles, gravámenes fiscales, medidas legislativas, acuerdos voluntarios con fabricantes de automóviles, fomento de nuevas tecnologías, etc., han ayudado a reducir las emisiones de algunos contaminantes, pero todavía no se ha obtenido resultados plenamente satisfactorios.

Los niveles de ocupación de los coches disminuyen, al tiempo que aumenta el parque automovilístico, lo que provoca más emisiones a pesar del uso de motores y combustibles más limpios.



El nuevo impuesto de matriculación de turismos (enero, 2009) aplica el principio de "*quien contamina, paga*", e impone un gravamen en función de las emisiones de CO_2 que va del 0% para turismos con emisiones inferiores a 120 g de CO_2/km, hasta el 14,75% para los que superan los 200 g

Fuente: OSE, 2007

En cambio, incluso sin el empleo de nuevas tecnologías (vehículos híbridos, propulsión de hidrógeno, autobuses eléctricos, biocarburantes, etc.), el transporte público es mucho menos contaminante que el automóvil. Aumentando su uso podría reducirse considerablemente la contaminación atmosférica, especialmente, en las zonas urbanas, que son las más críticas.

3.3. RUIDO

El ruido es uno de los contaminantes más molestos y que repercute de forma más directa en la calidad de vida en las ciudades. Interfiere con actividades básicas, como dormir, descansar, estudiar y comunicarse, y puede ocasionar trastornos físicos (disminución de la audición, aumento de la presión arterial y de las enfermedades del corazón, etc.) y psicológicos (depresión, incapacidad, alteraciones del sueño, fatiga, insomnio crónico, etc.). También se ha comprobado que tiene efectos nocivos sobre el rendimiento escolar.

Además, los efectos del ruido se potencian cuando interactúan con otros factores ambientales de estrés, como los contaminantes atmosféricos, circunstancia que se da en las áreas urbanas, donde coexisten la mayoría de estos factores de estrés.

En las ciudades, el tráfico rodado es el principal responsable de la existencia de los elevados niveles de ruido que se sufren en las ciudades, y dentro del tráfico, el tránsito de vehículos privados (motos y coches) es la causa principal. El transporte público, especialmente los servicios de superficie, también generan ruido, pero en mucha menor medida que el paso constante de coches.

EFECTOS DEL RUIDO

A partir de	Se empiezan a experimentar	REFERENCIAS EN LA CIUDAD Fuente	Nivel
45 db (A)	Probable interrupción del sueño	Aire acondicionado (exterior)	45
50 db (A)	Malestar diurno moderado	Calle urbana tranquila	50
55 db (A)	Malestar diurno importante	Interior de coche	60
65 db (A)	Conversación muy difícil	Calle tráfico normal	70
75 db (A)	Pérdida de oído a largo plazo	- Metro	80
		- Camión arrancando a 10 m	95
		- Moto acelerando	90
		- Coche a 100 km/h	100
110-140 db (A)	Pérdida de oído a corto plazo	Moto a escape libre	110

Niveles sonoros en decibelios
Varias fuentes

A partir de los valores indicados de la primera columna se empiezan a sentir, dependiendo de la sensibilidad individual, los efectos indicados en la segunda

Según un estudio de la Federación Europea del Transporte y el Medio Ambiente, en Europa, el ruido provocado por el tráfico y el ferrocarril es responsable de 50.000 muertes por crisis cardíaca y de 200.000 casos de enfermedades cardiovasculares al año.

Fuente: T&E, 2008

Una parte importante de la población urbana española está expuesta a niveles de ruido superiores a los que la Organización Mundial de la Salud considera saludables: se estima que el 74% está afectada por el ruido del tráfico y un 23% sometida a niveles no saludables

El ruido del tráfico urbano proviene de tres fuentes principales: el vehículo (motor, escape y aire acondicionado), el rozamiento de los neumáticos contra el pavimento (ruido de rodadura) y el viento (ruido aerodinámico).

En iniciativas como *"En la ciudad, sin mi coche"*, se ha comprobado que, sin tránsito de coches, los niveles de ruido se reducen, prácticamente, a la mitad.

Fuente: UITP, 2003

PRINCIPALES CAUSAS DE RUIDO EN LAS CIUDADES

Vehículos a motor	80%
Industrias	10%
Ferrocarriles	6%
Servicios y ocio (bares, discotecas, etc.)	4%

Fuente: Ayto. de Barcelona, 2004

En situaciones de tráfico urbano denso, cuando se emplean marchas cortas y se producen frecuentes aceleraciones y frenadas bruscas, predomina el ruido provocado por la propia mecánica del vehículo, especialmente en los diesel; mientras que en la circulación urbana "tranquila", el ruido de rodadura es dominante. El ruido del viento no suele ser significativo, ya que solo tiene importancia con velocidades de marcha muy altas, que no son propias de medios urbanos.

Según el Mapa de Ruido de la ciudad de Madrid de 2002, los niveles de ruido se redujeron significativamente en relación a 1986, año en que se hizo el anterior mapa, debido, fundamentalmente, a que los coches modernos son mucho menos ruidosos y a la sustitución del adoquinado por pavimentos asfálticos.

Fuente: Ayto. de Madrid, 2006

Desde 1970, se han ido imponiendo limitaciones cada vez más estrictas en la homologación de vehículos nuevos, para reducir el nivel de ruido de los vehículos. Estas medidas han resultado bastante eficaces, y el ruido emitido por los automóviles ha disminuido considerablemente gracias a la incorporación de nuevas tecnologías de fabricación. Pero no se ha logrado dar solución completa al problema por el incremento constante del nivel de motorización en las ciudades y la preferencia generalizada del vehículo privado frente al transporte público.

Los neumáticos homologados que distribuyen la gran mayoría de los fabricantes están por debajo de los límites de ruido que marca la legislación. Pero la tendencia a utilizar neumáticos cada vez más anchos, que ofrecen mayor resistencia y generan mayores niveles de ruido que los de ancho normal resta eficacia a esta medida.

La Inspección Técnica de Vehículos es una herramienta importante en el esfuerzo para reducir el ruido. En España, todos los vehículos, incluidas las motos y los ciclomotores, están obligados a pasar controles de ruidos en la ITV.

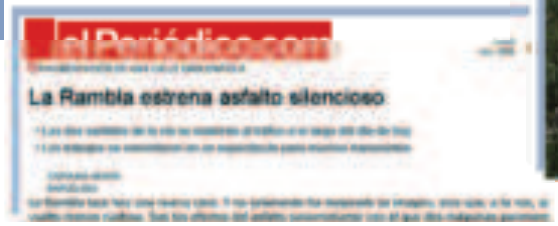
En la UE los estándares de ruido en vehículos nuevos y neumáticos están en proceso de revisión para incorporar las mejoras que pueden proporcionar los últimos avances tecnológicos y de diseño en la automoción (vehículos híbridos y de hidrógeno, perfil aerodinámico, neumáticos más silenciosos, etc.)

A partir de los 45-55 km/h, la principal fuente de ruido es el rodamiento del neumático sobre el asfalto. La sustitución del asfalto convencional por asfalto "*sonorreductor*", que absorbe el ruido de rodadura, es una buena alternativa para reducir el ruido de rodadura. Este tipo de pavimentos proporciona una mejora en el nivel de ruido ambiental similar a reducir a la mitad el número de vehículos en circulación, o a aumentar al doble la distancia entre las viviendas y la calzada.

En muchas ciudades se está empezando a adoptar medidas relacionadas con la gestión de la demanda y la planificación urbana. Por ejemplo, las limitaciones de velocidad, las zonas residenciales y la restricción de acceso y estacionamiento en los centros urbanos, tienen un claro efecto positivo en el ruido, ya que actúan sobre dos parámetros clave: el número de vehículos en circulación y su velocidad.

En Barcelona se ha implantado un nuevo pavimento que reduce el ruido del tráfico, tanto el exterior como la percepción desde el interior del vehículo, entre un 40 y un 60%

Fuente: Ayto. de Barcelona (2004)


elPeriódico.com

La Rambla estrena asfalto silencioso

En algunas ciudades se delimitan "*zonas sensibles a la contaminación acústica*", en las que está prohibido utilizar cualquier tipo de dispositivo sonoro de aviso

3.4. ACCIDENTES Y SEGURIDAD

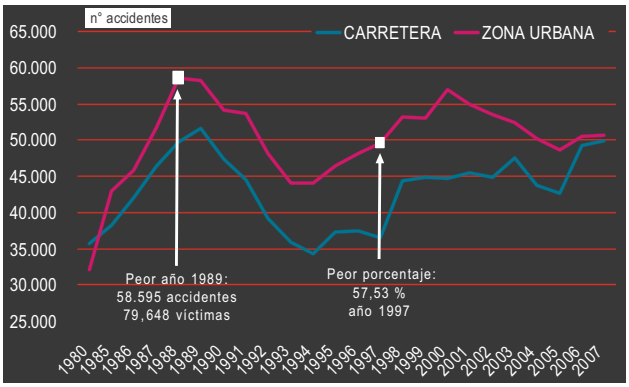
En las zonas urbanas, el predominio del automóvil como medio de transporte implica un alto riesgo de accidentes de tráfico, tanto ligados a los ciudadanos en general, como accidentes que se pueden calificar como laborales, en misión e *in itinere*, es decir, yendo o volviendo del trabajo en coche.

El 40% de los fallecimientos en accidentes laborales se producen en carretera. El 70% de los fallecidos no son conductores profesionales, sino personas que se desplazaban a su lugar de trabajo

Fuente: DGT, 2009

Contra lo que puede parecer, es más probable sufrir un accidente en ciudad que en carretera, simplemente por una cuestión de mayor exposición. Mientras que un ciudadano medio, usuario del automóvil, al cabo de la semana realiza, como mucho, una salida de fin de semana fuera de la ciudad, cada día laborable efectúa dos o más trayectos en su coche por vías urbanas y metropolitanas.

En la UE, dos de cada tres accidentes de tráfico (66%) y una de cada tres víctimas (33%) se producen en zonas urbanas. En España, el porcentaje de accidentes es inferior al de la media europea, un 55% del total, pero el número de víctimas es más elevado, el 46% del total.



En España, el número de accidentes de tráfico en zonas urbanas sigue siendo elevado. En 2007, se produjeron 50.688 accidentes con la consecuencia de 62.733 heridos y 741 muertos. Solo en la Comunidad de Madrid, ese mismo año hubo 15.024 heridos y 111 muertos.

Fuente: Anuario Estadístico de Accidentes 2007

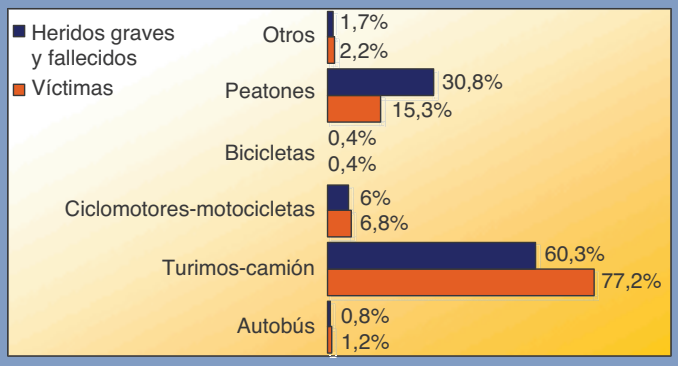
Casi cuatro de cada diez víctimas mortales por accidente de tráfico en zonas urbanas son peatones (un 38 % del total). En la ciudad de Madrid, el atropello de peatones es la primera causa de muerte por accidente de tráfico

Fuente: Instituto MAFRE, 2005

Paradójicamente, solo el 5% de los usuarios de los turismos implicados en accidente resultan heridos graves o fallecidos. Los efectos más graves los sufren los peatones y los ciclistas. Para ellos, el riesgo de morir en un accidente de tráfico es seis veces más alto que para los automovilistas. Las víctimas suelen ser mujeres, niños y personas mayores.

En 2005, el 42% de los fallecidos en los accidentes de tráfico en medio urbano fueron peatones y algo más del 7% personas que no utilizaban en ese momento un vehículo motorizado, principalmente ciclistas. Es decir, prácticamente, la mitad de los fallecidos no utilizaban medios motorizados de transporte.

VÍCTIMAS DE ACCIDENTE POR MODOS DE TRANSPORTE. MADRID, 2005



El número de accidentes en transporte público es muy poco relevante. Por ejemplo, en Madrid, en el año 2005, las víctimas de accidente en usuarios del autobús representaron, tan solo, el 1,2% del total y los heridos graves y fallecidos no llegaron al 1%

En números absolutos, el vehículo motorizado más implicado en los accidentes de tráfico es el turismo, con un 50% del total. Los ciclomotores y las motocicletas representan alrededor del 30%, aunque, con los niveles más elevados de víctimas y fallecimientos entre los modos de transporte motorizados, un 36% de las víctimas mortales en 2007.

LOS MEDIOS DE TRANSPORTE MÁS SEGUROS

	Víctimas por millón de viajeros y kilómetro	Índice relativo de peligrosidad	
Ferrocarril	0,01	1	!
Autobús	0,06	5	!!!!!
Turismo	0,57	44	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

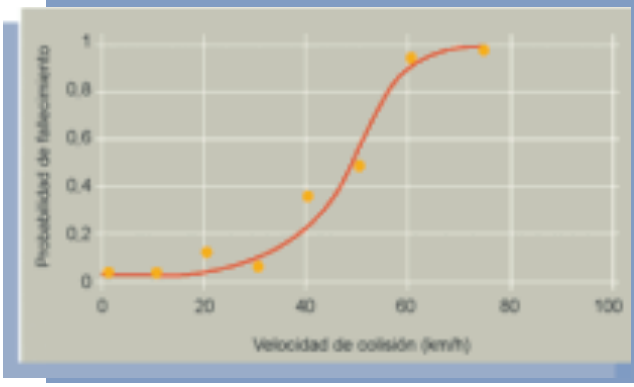
Viajar en coche resulta 44 veces más arriesgado que en tren y 9 veces más que en autobús

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona (2004)

Al contrario de lo que sucede en la carretera, los accidentes de tráfico en zonas urbanas se concentran en los días laborables, entre las 9 de la mañana y las 10 de la noche, con dos horas punta: a las 14 y a las 19 horas.

La velocidad tiene una influencia decisiva sobre los efectos de los accidentes de tráfico, sobre todo sobre peatones y ciclistas: el riesgo de muerte para un peatón es unas 8 veces mayor si la velocidad del vehículo pasa de 30 km/h a 50 km/h

Fuente: RACC, 2008



Los accidentes más frecuentes en zona urbana son las colisiones (66%), seguidas de los atropellos (17%). El resto tienen que ver con choques contra obstáculos fijos (farolas, vallas, etc.), vuelcos, salidas de la calzada, caídas de motos, bicicletas o autobuses y otros. Entre las causas directas que los originan, las más frecuentes son la falta de atención en la conducción y no respetar los semáforos, seguidas de no respetar la distancia de seguridad, desobedecer las señales de tráfico, cambiar de carril sin mirar y no ceder el paso.

CAUSAS DE ACCIDENTE EN ZONA URBANA MADRID, AÑOS 2003-2005

	2003	2004	2005
Atropellos	1.777	1.587	1.889
Caída bicicleta	29	35	52
Colisión doble	11.251	11.032	11.874
Colisión múltiple	1.523	1.376	1.295
Caída ciclomotor	306	337	331
Colisión contra objeto fijo	4.256	4.129	4.648
Caída motocicleta	379	414	589
Caída viajero autobús	96	117	104
Vuelco	244	201	188
Otras causas	576	635	665
TOTAL ACCIDENTES	**20.437**	**19.863**	**21.635**

La mayoría de los accidentes en los que está implicado un peatón se deben a infracciones cometidas por el propio peatón, especialmente, por no utilizar los pasos de peatones, irrumpir o cruzar la calzada antirreglamentariamente y no respetar la señal del semáforo. Cuando la responsabilidad es del conductor, los accidentes se producen, fundamentalmente, por no respetar los pasos de peatones.

Los hombres son protagonistas de la mayoría de los accidentes. En 2007, se vieron implicados en un 69% de los accidentes con víctimas, y en el grupo de edad de 16 a 44 años, el número de víctimas masculinas duplica a las femeninas

Fuente: Anuario Estadístico de Accidentes 2007

Las medidas adoptadas hasta la fecha (incorporación de normas de seguridad al diseño urbano, nuevas tecnologías aplicadas al vehículo, campañas de concienciación) han mejorado las condiciones de seguridad vial en las ciudades, pero aún se está lejos de resolver el problema. La gravedad de las consecuencias apunta la necesidad urgente de transformar el modelo de movilidad urbana, trasvasando viajes a los modos menos peligrosos, o menos capaces de producir daño, para romper la hegemonía del automóvil.

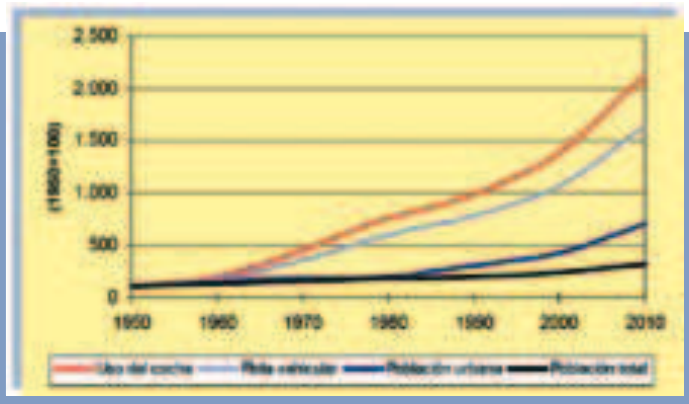
3.5. CONGESTIÓN

La congestión de tráfico, es decir, el entorpecimiento de la circulación por la afluencia excesiva de vehículos o la falta de capacidad del viario, se ha convertido en un problema cotidiano de las sociedades modernas, que conllevan importantes costes sociales, económicos y ambientales y merma la calidad de vida de muchos ciudadanos

Cerca de 1.100.000 vehículos al día circulan por las vías de acceso y el entorno metropolitano de Madrid. Y, cada día, casi un millón de ciudadanos se ven afectados por la congestión, lo que supone un 53% del total de los usuarios de turismo y autobús.

Fuente: RACC, 2009

Cada día son más los ciudadanos que se ven atrapados en atascos de tráfico, especialmente en el momento de trasladarse a sus puestos de trabajo o de regresar a sus hogares. La red vial se ha visto desbordada por el gran crecimiento del parque automovilístico experimentado a lo largo de las últimas décadas, y por la propensión de sus propietarios a realizar la mayor parte de sus desplazamientos diarios en sus vehículos privados.



Desde mediados de los 80 el parque de vehículos y la frecuencia del uso del coche se han disparado. Actualmente, circulan por las carretera españolas 28 millones de vehículos, de los que 21,76 millones son turismos. Mientras que en 1980 había 1 coche por cada 5 habitantes, hoy hay 1 coche por cada 2 habitantes.

Fuentes: López Lambdas, 2006; DGT, 2009

La dispersión urbana hacia ámbitos cada vez más extensos ha contribuido a agravar este problema. Las coronas metropolitanas son espacios urbanos en los que ir andando es casi imposible y la *movilidad* se relaciona con la red viaria y los modos de trans-

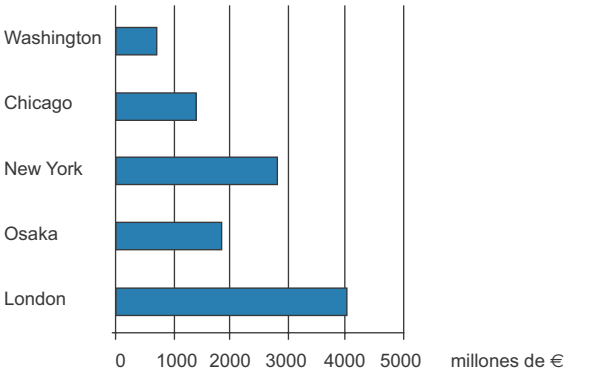
Singapur y Houston tienen una población y un nivel económico similares. Pero Singapur, que es diez veces más densa y cuenta con diez veces menos coches que Houston, gasta 10 mil millones de dólares menos al año en el transporte de sus habitantes, unos 3.000 dólares menos por habitante y año.

Fuente: UITP, 2003

porte motorizados, con viajes cada vez más largos y más frecuentes. Además, la demanda de *movilidad* es más dispersa y difícil de atender por el transporte público, lo que refuerza la dependencia del vehículo privado.

Las demoras en los tiempos de viaje provocadas por la congestión determinan un mayor consumo de carburantes, al permanecer los vehículos mucho más tiempo del necesario circulando y hacerlo a bajas velocidades, con el consiguiente incremento de las emisiones a la atmósfera, lo que desencadena una serie de efectos que repercuten negativamente en la calidad de vida de los ciudadanos (contaminación, ruido, efectos sobre la salud, accidentalidad, etc.) y tienen un impacto económico real a nivel individual y colectivo.

COSTE ESTIMADO DE LA CONGESTIÓN EN VARIAS CIUDADES



Fuente: UITP, 2003

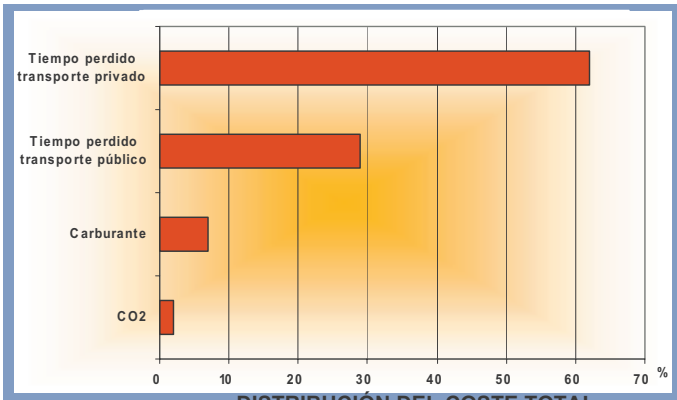
Según datos de la UE, se pierden unos 100.000 millones de euros anuales, en términos de tiempo perdido, mayor gasto en combustible, deterioro ambiental y urbano y accidentes, lo que representa un 1% del PIB de la UE. En España, esta cifra asciende a unos 15.000 millones de euros anuales, cantidad similar a los presupuestos de algunas comunidades autónomas.

Según estudios realizados en Madrid y Barcelona, el tiempo "*secuestrado*" al ciudadano por la congestión equivale a más de 7 días laborables de vacaciones extra al año

Fuente: RACC, 2009

Los atascos de tráfico causan una inmensa pérdida de tiempo productivo. Algunos estudios señalan que en las grandes ciudades norteamericanas, la congestión circulatoria provoca la pérdida de más de 5.700 millones de horas al año. En los accesos a Madrid, se estima que, al cabo del año, se pierden más de 80 millones de horas.

A nivel individual, esto supone un importante coste económico para los ciudadanos. Por ejemplo, en los accesos a Barcelona y Madrid, el coste medio anual por usuario, solo por la pérdida de tiempo, es de 460 y 538 € al año, respectivamente, y para los usuarios de hora punta se alcanzan los 1.351 € anuales, lo que equivale al 3% de la renta media disponible por habitante.



DISTRIBUCIÓN DEL COSTE TOTAL DE LA CONGESTIÓN EN MADRID

La congestión de tráfico en los accesos a Madrid hace perder diariamente 329.000 horas, lo que supone 81,2 millones de horas perdidas al año. Su coste se estima en 3,4 millones de euros al día (839 millones de euros/año), que equivalen al 0,6% del PIB de la Comunidad.

Fuente: RACC, 2009

A nivel colectivo, las demoras provocadas por la congestión repercuten negativamente en la actividad económica de las ciudades. La reducción de la productividad laboral por cansancio y estrés de los trabajadores, el mayor tiempo y coste de distribución urbana de mercancías o las dificultades de acceso a polígonos industriales y parques empresariales, son algunos de los factores que reducen su competitividad.

También los usuarios del transporte público se ven afectados por la congestión, y, quizá, en mayor medida que los automovilistas. Según estudios realizados, el tiempo perdido en transporte público en los accesos a Madrid y Barcelona, es, como media, un 60% superior al que se pierde en el transporte privado.

En 2004, la velocidad comercial de los autobuses urbanos madrileños fue de 13,95 km/h por la congestión de tráfico. Con una circulación fluida, su velocidad podría haber superado los 20 km/h, y con el mismo número de vehículos y conductores haberse ofrecido casi un 50% más de servicios.

Fuente: MMA, 2007

Además, las demoras sufridas por el transporte público de superficie, especialmente el autobús, tienen como consecuencia una pérdida enorme de su eficacia y su atractivo para los usuarios, además de un sobrecoste muy importante para las empresas explotadoras

Los objetivos de la lucha contra la congestión son claros: menos desplazamientos, más cortos y no concentrados en el tiempo. Pero articular medidas efectivas no es fácil. Fomentar el uso del transporte público y hacerlo más rápido y flexible, promover nuevas formas de usar el coche (coche compartido, etc.), regenerar los centros urbanos o favorecer el tele-trabajo y los horarios flexibles, son algunas medidas posibles.

3.6. CONSUMO DE ESPACIO Y EFECTO BARRERA

La predominancia de los modos de transporte motorizados, especialmente, el automóvil privado, supone la ocupación creciente de espacio público para circulación y aparcamiento, espacio que se resta a otros usos y funciones urbanas.

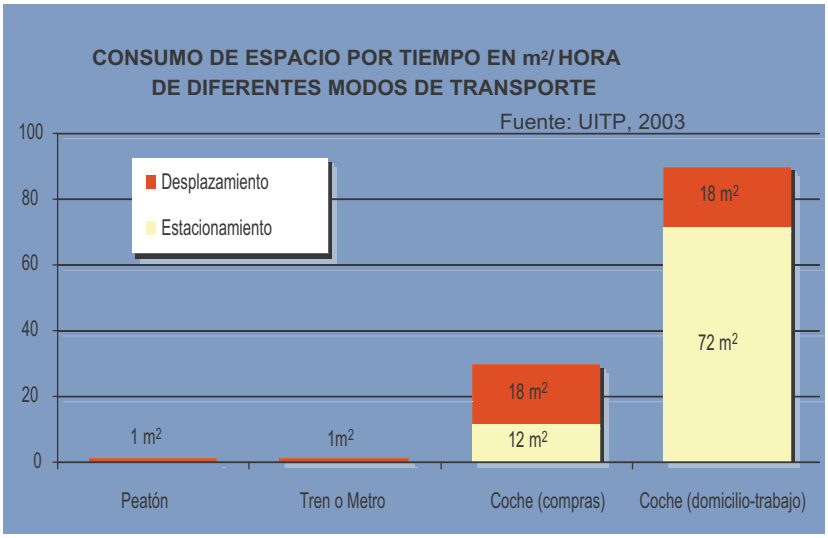
El espacio urbano reservado a la movilidad en los nuevos desarrollos urbanísticos representa porcentajes superiores al 50%

La universalización de acceso y uso del automóvil, máximo exponente de la libertad individual, y la clara prioridad de uso del espacio público que se le concede, ha transformado progresivamente las calles en una extensa y compleja red viaria pensada por y para el coche, y provoca un reparto nada equitativo del espacio público.

En Madrid, cada vehículo dispone de 14,5 m^2 de calzada, mientras que los ciudadanos disponen de solo 8,8 m^2 de acera por persona, 1,6 veces menos.

Fuente: Datos Ayto. de Madrid

En las ciudades españolas, aunque el porcentaje de desplazamientos en coche no supera el 35%, los automovilistas ocupan el 70% del espacio viario y son los destinatarios de la mayoría de las inversiones en remodelación viaria y de los estudios de mejora y optimización de los desplazamientos.



Y es que, todos los modos de transporte usan espacio para desplazarse y estacionar durante un determinado período de tiempo, pero el coche es el que más consume y el más ineficiente en su utilización.

Un recorrido domicilio-trabajo en coche consume 90 veces más espacio, entre aparcamiento y desplazamiento, que el mismo trayecto efectuado en metro o cercanías y 20 veces más que si se realiza en autobús o tranvía.

CONSUMO DE ESPACIO Y VELOCIDAD MEDIA DE DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE

MEDIO DE TRANSPORTE	VELOCIDAD MEDIA[1] (km/h)	ESPACIO OCUPADO[2] (m)[2]
Peatón	4-5	0,8
Ciclista	10	3
Coche con 1 persona	10	18,7
Coche con 1 persona	40	60
Coche lleno	10	6,2
Coche lleno	40	20
Bus lleno y al 30% de su capacidad	10	3,1 y 9,4
Bus lleno y al 30% de su capacidad	30	9,4 y 28
Tranvía y al 30% de su capacidad	20	1,5 y 4,5
Tranvía y al 30% de su capacidad	30	2,2 y 6,9

1) A mayor velocidad, mayor consumo de espacio, por la distancia de seguridad que debe mantenerse con el resto de vehículo

2) El espacio ocupado tiene en cuenta el número de personas que desplaza

En cuanto a eficiencia, a la menor capacidad del coche se une su infrautilización, ya que la tasa media de ocupación en desplazamientos cotidianos es de tan solo 1,2 personas por vehículo, lo que multiplica el consumo de espacio por persona transportada. Con esta tasa media de ocupación, para transportar a 70-75 personas se necesitarían unos 60 coches, lo que equivale a un solo autobús urbano. En este sentido, el metro y el tren de cercanías son aún más eficientes que el autobús.

Además, los automóviles pasan aparcados el 80-90% del tiempo, unas 20-22 horas diarias, desaprovechándose así enormes cantidades de un espacio urbano valioso que sólo sirven de aparcamiento en el hogar, la oficina o los centros comerciales. A este respecto, se

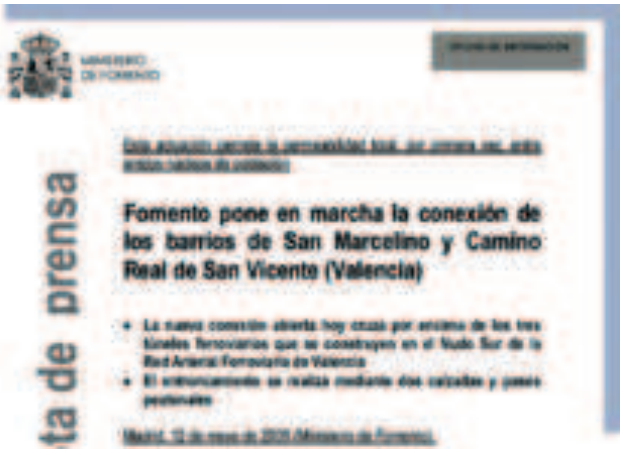
Los empleados necesitan aproximadamente el mismo espacio para trabajar que para dejar aparcado su coche durante toda la jornada: unos 20 m² por persona.

Para trasladar 50.000 pasajeros por hora y dirección en metro o cercanías se necesita una anchura de 9 metros, de 35 m si el desplazamiento es en autobús y de 1,75 m en el caso de los automóviles.

Fuente: UITP, 2003

llega a dar la incongruencia de que en empresas en las que la mayoría de las personas van a trabajar en coche, se destine más espacio a aparcamiento de empleados que a espacio de trabajo.

Por otra parte, las grandes infraestructuras viarias (ferrocarriles, autovías urbanas, variantes circunvalaciones) ocupan también un gran espacio y generan un "*efecto barrera*", es decir, provoca una interrupción de la *movilidad* en sentido transversal a la infraestructura, que fragmenta el tejido urbano, y reduce la *movilidad* de los peatones y las posibilidades de comunicación entre ambos lados de la vía.


ta de prensa

Fomento pone en marcha la conexión de los barrios de San Marcelino y Camino Real de San Vicente (Valencia)

Unas veces las especiales características de la propia vía (calzadas de varios carriles por sentido, alta intensidad y velocidad del tráfico, elevado nivel de ruido, etc.) crean una barrera psicológica, aunque haya elementos para cruzar.

Otras, el efecto tiene una base real y cierta, ya que muchas de estas vías mantienen las condiciones y la estructura de una autopista, con vallas, prohibición del transporte público urbano, ausencia de semáforos y pasos peatonales, etc.

La M-30, una de las vías más transitadas de España, resulta prácticamente insalvable para el tránsito peatonal. En algunos puntos hay pasarelas peatonales elevadas para conectar los distritos situados a uno y otro lado de esta vía

Pasarela peatonal sobre un tramo de la M-30 de 16 carriles de anchura

3.7. EXCLUSIÓN SOCIAL

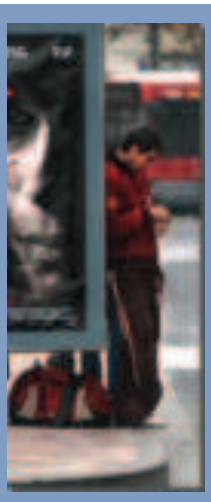
Otro fenómeno vinculado al patrón de movilidad urbana actual, en el que se da prioridad al uso del vehículo privado, es la pérdida de autonomía y el riesgo de marginación de diversos grupos sociales.

Circunstancias personales, como nivel de renta, edad, género o capacidad mental o física, así como la calidad y adecuación de las infraestructuras y los servicios, condicionan las posibilidades de los ciudadanos para utilizar los diversos modos de desplazamiento e introducen una fuente de desigualdad en la ciudad

Debido a que las políticas de transporte han venido favoreciendo el transporte privado en detrimento del público, los ciudadanos que no pueden acceder al transporte individual por cualquier condición (económica, física, de edad, etc.) se ven marginados a la hora de desplazarse. Tanto es así, que se les ha llegado a calificar como nuevos "*prisioneros*" de la ciudad.

La buena *accesibilidad* es un elemento importante para la equidad social. Los servicios, la educación, la salud, el empleo, el ocio y los bienes deben ser accesibles a todos los ciudadanos, independientemente de si poseen coche o no.

Más de la mitad de la población española no cuenta con carné de conducir o con automóvil, y un 30% de los hogares tampoco poseen vehículo propio, lo que significa que una parte muy importante de la población es cautiva del transporte público

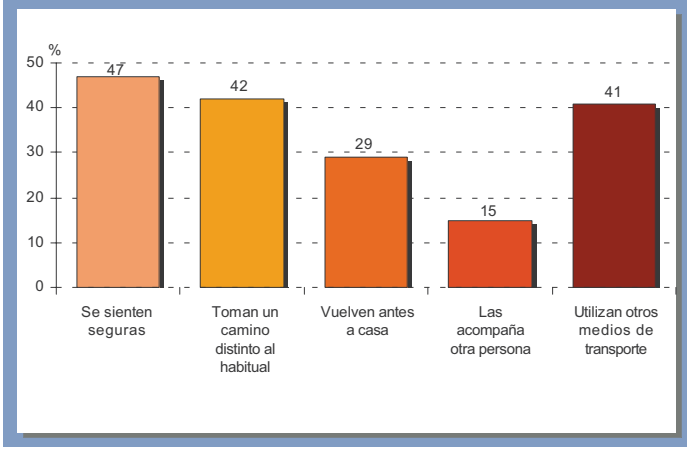


En este sentido, las políticas de *movilidad* pueden favorecer la igualdad o aumentar la desigualdad de los ciudadanos. Las condiciones de *movilidad* de las personas en la ciudad pueden resultar un factor democratizador o bien un elemento selectivo, según se facilite a más o menos ciudadanos la posibilidad de desplazarse.

Es necesario, pues, que las alternativas de movilidad y transporte aseguren a todos los ciudadanos un acceso equitativo a todos los servicios que ofrece la ciudad.

Facilitar el acceso al uso del espacio público al máximo número de personas significa adaptar todo aquello que facilita el movimiento a las diferentes características individuales (renta, edad, género, discapacidades, etc.) y a los desiguales ritmos temporales y espaciales del territorio (centro-periferia, día-noche, día laborable-día festivo, etc.).

COMPORTAMIENTO FEMENINO DE MOVILIDAD NOCTURNA



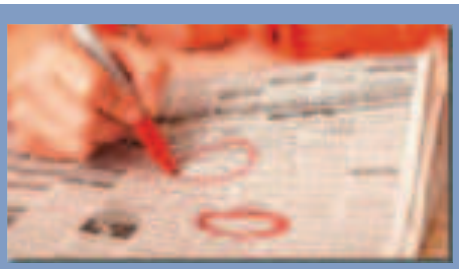
La seguridad es uno de los factores que más influyen en la *movilidad* de las mujeres y, sin duda, el único exclusivamente femenino.

En gran medida, la sensación de inseguridad se produce porque los espacios públicos no se diseñan pensando en la seguridad de las mujeres: pasarelas elevadas, pasadizos, escaleras a diferente altura, aparcamientos, túneles, etc.

Fuente: UITP, 2003

La *accesibilidad* se refiere en primer lugar a las personas con problemas de *movilidad*, a las personas discapacitadas, a las personas mayores, a las familias con niños pequeños y a los propios niños pequeños, todos los cuales deben poder acceder fácilmente a la infraestructura de transporte urbano.

Por otra parte, la calidad del medio ambiente urbano no es uniforme en toda la ciudad, y las políticas de *movilidad* y transporte pueden disminuir o acentuar esas diferencias. Por ejemplo, mientras un barrio se beneficia de una infraestructura ligada a la *movilidad* (autovía urbana, línea ferroviaria, etc.), otro únicamente sufre sus impactos sin obtener beneficio alguno (ruido, efecto barrera, etc.).



Un estudio realizado en el Reino Unido por la *Social Exclusion Unit* (SEU) concluye que, con un transporte público deficiente, no disponer de coche es una barrera para acceder al mercado laboral.

Otro caso es que el deterioro en la calidad del aire se agudiza en los barrios cruzados por las vías de acceso a la ciudad, que soportan una gran intensidad de tráfico de paso, mientras que los barrios céntricos se cierran al tráfico de no residentes.

3.8. SALUD Y CALIDAD DE VIDA

Cada vez está más clara la vinculación entre el modelo actual de *movilidad urbana*, que da prioridad absoluta a los modos de transporte motorizados, y una parte significativa de los problemas de salud de la población urbana. La mala calidad del aire, los niveles excesivos de ruido y la sedentarización son los tres aspectos clave de esta relación.

En España, fallecen tres veces más personas a causa de la contaminación atmosférica que por los accidentes de tráfico y casi once veces más que por accidente laboral

Fuente: MMA, 2004

La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca la magnitud del impacto sobre la salud atribuible a la *contaminación atmosférica* y la reconoce como una de las más importantes prioridades mundiales en cuestión de salud. Sirva como dato que, según diversos estudios, la contaminación atmosférica causa en Europa unas 350.000 muertes prematuras al año, de las que 16.000 se producen en España.

Los escapes de los vehículos lanzan al aire urbano un cóctel de humos y gases contaminantes, la mayoría tóxicos y muchos de ellos con potencial cancerígeno, que afectan, fundamentalmente, al sistema respiratorio y al cardiocirculatorio.

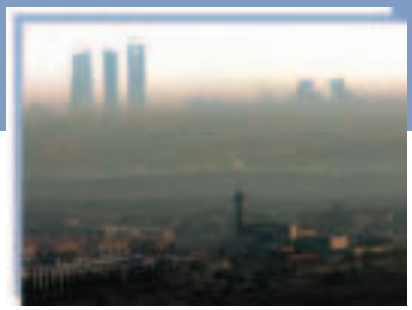
Un estudio realizado en Francia, Suiza y Austria, atribuye a la contaminación del tráfico más de 25.000 nuevos casos de bronquitis crónica en adultos, más de 290.000 episodios de bronquitis en niños y más de medio millón de ataques de asma al año. Cifran, además, en 16 millones las personas que ven restringida diariamente su actividad normal

Fuente: Ballester, 2005; Künzli et al, 2000

Estos contaminantes provocan un amplio espectro de efectos sobre la salud (irritación de ojos, nariz y garganta, tos, dolores de cabeza, agravamiento de las alergias y del asma, mareos y malestar general, etc.) y aumentan la incidencia de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias y de determinados tipos de cáncer.

La influencia de la contaminación del tráfico sobre la salud es mayor que la de otras fuentes emisoras (fábricas, centrales térmicas, etc.) porque se produce en zonas con alta densidad de población y a nivel de superficie, donde es muy difícil la dispersión de los contaminantes

Fuente: IDAE, 2004



Actualmente, las partículas finas que flotan en el aire urbano, y que inhalamos continuamente, y el ozono troposférico se consideran los dos contaminantes más perjudiciales para la salud. Según la OMS, las partículas finas causan alrededor del 5% de los cánceres de tráquea, bronquios y pulmón, el 2% de la mortalidad cardiorrespiratoria y cerca del 1% de las infecciones respiratorias mortales.

La contaminación tiene consecuencias tanto a largo plazo, en cuanto que se reduce la esperanza de vida —se estima que, en occidente, la contaminación está recortando entre seis meses y un año la vida de las personas—, como a muy corto plazo: dos días de altos niveles de contaminación bastan para que se eleve de forma significativa la mortalidad general y la debida a enfermedades circulatorias y respiratorias.

Toda la población está expuesta a sus efectos, pero los más vulnerables son los que padecen enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, los niños y las embarazadas y neonatos.

Un estudio realizado en 26 ciudades europeas, cinco de ellas españolas, revela que, solo con que las partículas no superen los 15 µg/m^3, una persona de 30 años de edad ganaría, como media, entre 2 y 13 meses de vida. Actualmente, el límite máximo que marca la UE es de 40 µg/m^3 y pocas ciudades españolas lo cumplen

Fuente: APHEIS, 2005

En los últimos años, un número creciente de estudios sugiere que la contaminación atmosférica puede causar efectos nocivos sobre la salud, aún con niveles cercanos o por debajo de los que la legislación vigente considera como seguros, por lo que muchos organismos, incluida la OMS, recomiendan reducir los límites máximos admisibles y reforzar las medidas contra la contaminación.

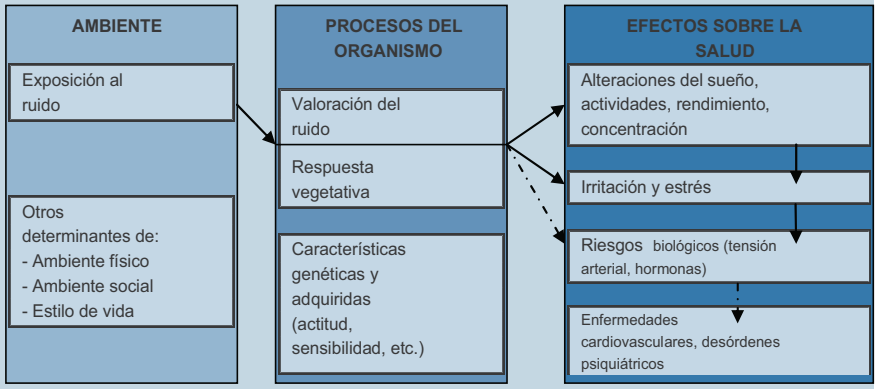
En las grandes ciudades de todo el mundo, la población está cada vez más expuesta al *ruido urbano*, y sus efectos sobre la salud se consideran un problema cada vez más importante. Los descubrimientos más recientes indican que el estrés crónico que provoca puede llegar, incluso, a desenlaces mortales.

Aunque no hay unanimidad sobre las consecuencias mortales del ruido del tráfico, estudios recientes señalan que es la tercera causa de muerte derivada del tráfico, por detrás de la contaminación atmosférica general y los accidentes

Fuente: Schade, 2003

La exposición prolongada a niveles superiores a los recomendados por la OMS, puede provocar alteraciones socio-psicológicas, como irritabilidad y alteración del sueño, fisiológicas, como enfermedades cardiovasculares, y de la salud mental. Además, los niveles permanentes de ruido de más de 70 dB(A) (calle con tráfico normal), pueden conducir a la pérdida irreversible de audición.

MECANISMOS DE LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD INDUCIDOS POR EL RUIDO

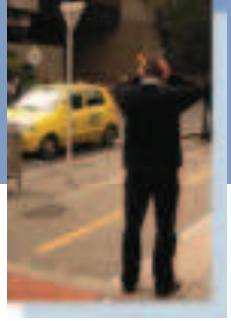


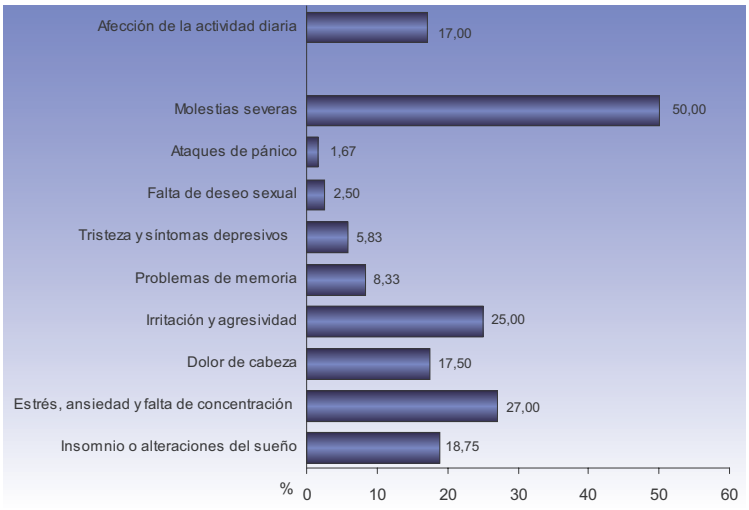
Fuente: HCN (Health Council of the Netherlands), 1999

Estudios realizados en Alemania y en el Reino Unido señalan que las personas cuya vivienda está expuesta a un nivel medio de ruido de tráfico superior a 65 dB(A) tienen un 20% más de riesgo de infarto, y si se superan los 70 dB(A), el incremento de riesgo se estima en el 30%.

Unas 245.000 personas de la EU25 al año se ven afectadas por enfermedades cardiovasculares atribuibles al ruido del tráfico. Casi el 20% de ellas, unas 50.000 personas, sufren un ataque al corazón que provoca su muerte prematura

Fuente: CE Delft, 2007





Encuesta sobre el ruido realizada en Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Zaragoza, Palma de Mallorca, Bilbao, Córdoba, Vigo y Gijón

El ruido también puede alterar las fases del sueño sin llegar a despertar a la persona, provocando reacciones de alarma que inciden en el sistema cardiovascular y en el metabolismo. Se supone que estos efectos nocivos por exposición prolongada al ruido aparecen tras un periodo de latencia de 5 ó 10 años. No obstante, pueden aparecer neurosis tras 10 ó 12 días sin alcanzar la fase REM de sueño profundo.

Los grupos más vulnerables al ruido del tráfico son los niños, los ancianos y los enfermos. Los niños que están expuestos a altos niveles de ruido del tráfico ven afectado su proceso de aprendizaje: tienen problemas para adquirir capacidades lectoras, para resolver problemas, dificultades de concentración y presentan menor discriminación entre sonidos, entre otros.

La preocupación por el ruido no es nueva. Ya en 1556, el Ayuntamiento de Madrid acordó que los aguadores sustituyeran los cencerros de sus mulas por "*cascabeles o campanillas, de manera que sean oydos e no hagan tanto ruydo*"

Fuente: Echevarría, 2002

Además, el uso excesivo del coche y el predominio de los modos motorizados de transporte también reduce la cantidad de ejercicio físico diario y está contribuyendo a formas de vida cada vez más sedentarias, lo que tiene una serie de efectos negativos sobre la salud y la esperanza de vida, sobre todo, por el mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares que entraña la inactividad física.

Según la OMS, la actividad física reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, de algunos tipos de cáncer y de la diabetes tipo-2

Fuente: OMS, 200

En un estudio realizado en 1999, se calculaba que si un 10% de los trayectos efectuados en coche en Londres se hicieran en bicicleta o a pie, se salvarían 100 vidas al año y se evitarían 1.000 hospitalizaciones.

Usar la bicicleta 30 minutos al día reduce el riesgo enfermedades cardiovasculares a la mitad. Sin embargo, más de la mitad de los desplazamientos inferiores a cinco kilómetros se efectúan en coche.

Fuente: CEE, 2004

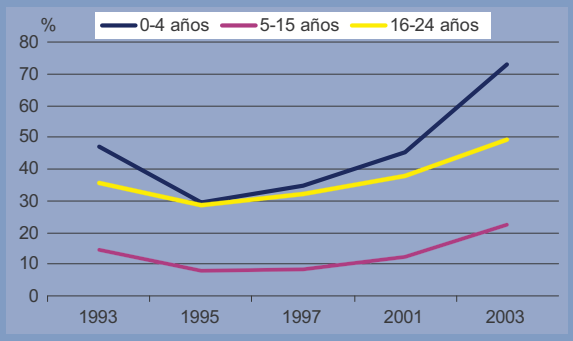
En España, la mayor sedentarización de la sociedad, unida a los cambios en la dieta, explican en gran medida el incremento del fenómeno de la obesidad, y las enfermedades y pérdida de calidad de vida que conlleva. En 2003, casi el 55% de la población no realizaba ejercicio físico en su tiempo libre y, según las estadísticas, tampoco en la actividad de transporte, puesto que más del 50% de los desplazamientos diarios se realizan en medios motorizados.

La dependencia de los niños para los desplazamientos al colegio limita su actividad física al tiempo de ocio. Según una encuesta de movilidad realizada en Menorca en 2004, el 45% de los desplazamientos de los menores de 12 años, se realiza en coche.

Fuente: MMA, 2006

Este hecho no puede desvincularse de que, ese mismo año, el 8,5% de la población entre los 2 y los 17 años y el 13,6% de la población adulta fuera obesa, y de que el sobrepeso afectara al 36,8% de los adultos y al 18,2% de los niños. Situación que se ve agravada por el hecho de que estas cifras suponen la duplicación del fenómeno de la obesidad en un periodo de tan solo quince años.

SEDENTARISMO EN NIÑOS Y JÓVENES



Curiosamente, a partir de los 16 años, edad en que los niños comienzan a ser autónomos, la tasa de sedentarismo asciende del 22% a casi el 50%. La de obesidad de la franja de edad de 18-24 años es 8 veces superior a la de 15-17 años: un 2% frente al 16%.

Fuente: Datos de la Encuesta Nacional de Salud 2006

3.9. EL VERDADERO COSTE DEL TRANSPORTE

El uso de vehículos provoca efectos indirectos muy costosos. Los accidentes de tráfico, las emisiones atmosféricas, el ruido, el consumo energético y del espacio, son parámetros que repercuten negativamente la economía de la sociedad.

EXTERNALIDADES DEL TRANSPORTE

Costes sociales	Tiempo de viaje	Viaje, espera y transferencia
	Accidentes (parte no incluida en los costes económicos)	Relativos a la víctima, daño social y moral
Costes ambientales	Contaminantes atmosféricos	Mortalidad y morbilidad
	Ruido	Morbilidad humana
	Gases de efecto invernadero	Cambio climático
	Ocupación de suelo	Costes de capital

Fuente: MONZÓN, A., 2006

Los costes que asumen directamente los usuarios del transporte público y los conductores (compra del vehículo, impuestos de matriculación, precio del transporte público, billetes, combustible, etc.), incluyen solo una parte de los costes asociados al transporte.

El modelo actual de *movilidad* genera, además, una serie de costes económicos, sociales y ambientales indirectos que no paga directamente el usuario, sino que recaen sobre toda la sociedad en forma de daños materiales y sobre el medio ambiente, muertes y enfermedades y pérdidas económicas. Es lo que se denomina costes externos o *externalidades*.

Por ejemplo, la contaminación y el ruido repercuten negativamente en la salud de los ciudadanos, lo que ocasiona gastos médicos y hospitalarios extras; las miles de muertes anuales por accidente de tráfico suponen un importantísimo coste social; los retrasos y el tiempo productivo perdido por la congestión disminuyen la competitividad de las empresas, etc.

En España, los 600 € anuales de media que se pagan por cada automóvil en concepto de impuestos (matriculación, circulación y gasolina), apenas cubren los costes de infraestructuras y quedan muy lejos de compensar los cerca de 2.300 € de su factura de *externalidades*.

Fuente: El País, 2004

Aunque no se perciban, las *externalidades* tienen una repercusión económica muy importante. Los costes ambientales y sociales del transporte de viajeros en la Unión Europea se elevan a más

de 890.000 € anuales, lo que representa casi el 10% del PIB total del conjunto de países de la Unión Europea. En España las externalidades de transporte supusieron, en el año 2000, un total de 58.162 millones de euros, el 9,56% del PIB, de los que 32.834 €, el 5,39% del PIB, corresponden al transporte de viajeros.

EXTERNALIDADES DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA. AÑO 2000

POR TIPO DE COSTE

	Millones de	% sobre el total	% sobre el PIB
Cambio climático	20.712	35,61	3,40
Accidentes	13.218	22,73	2,17
Contaminación atmosférica	13.044	22,43	2,14
Procesos aguas arriba/aguas abajo	4.336	7,46	0,71
Contaminación acústica	3.338	5,74	0,55
Efectos sobre la naturaleza y el paisaje	2.320	3,99	0,38
Efectos urbanos	1.194	2,05	0,20
TOTAL	**58.162**	**100,00**	**9,56**

POR MODO DE TRANSPORTE

Camiones y furgonetas	25.150	43, 24	4,13
Automóviles	21.008	36, 12	3,45
Aviación	9.320	16, 02	1,53
Motocicleta	1.549	2, 66	0,25
Autobús	590	1,01	0,10
Ferrocarril viajeros	367	0,63	0,06
TOTAL	**58.162**	**100,00**	**9,56**

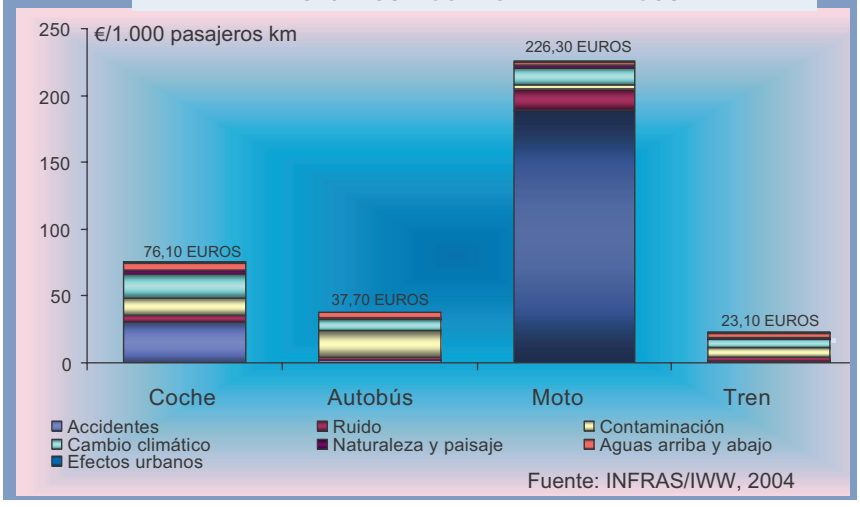
Fuente: INFRAS/IWW, 2004

El cambio climático es el componente más importante de las *externalidades*, con el 30% del total, seguido de la contaminación atmosférica y los accidentes de tráfico, que contribuyen con un 27% y un 24%, respectivamente. De los distintos modos de transporte de pasajeros, el automóvil es el de mayor impacto en cuanto al coste total de sus externalidades sobre la economía. En el año 2000 en la UE sus externalidades ascendieron a más de 280.000 millones de €, sin contar los gastos de derivados de la congestión.

Las *externalidades* de los distintos modos de transporte son muy diferentes, por ejemplo, las motos producen, sobre todo, accidentes, los coches accidentes y contaminación atmosférica y los autobuses contaminación. El tren es el más eficiente, en cuanto a que se comporta muy bien en prácticamente todas las externalidades.

En valores relativos, las externalidades asociadas a las motos son muy superiores a las del resto, incluido el coche, por el gran coste de los accidentes. A pesar de ello, como su uso es marginal, el coste total de sus externalidades es poco significativo: entre el 2 y el 4%.

COSTES MEDIOS EXTERNOS POR MODO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS Y COMPONENTE DEL COSTE



Fuente: INFRAS/IWW, 2004

En las ciudades, la suma de *externalidades* es claramente favorable al transporte público, a pesar de sus mayores tiempos de viaje. En las zonas urbanas, los costes externos del transporte público son, aproximadamente, la mitad que los del automóvil privado, y en el entorno metropolitano, un 25% menores.

En Madrid, el tiempo de viaje es la *externalidad* que más peso tiene en todos los medios de transporte colectivo, entre el 66 y el 88% del total, y su coste es casi del doble de la del automóvil privado.

COSTES POR PASAJERO (€) EN MADRID, 1996.

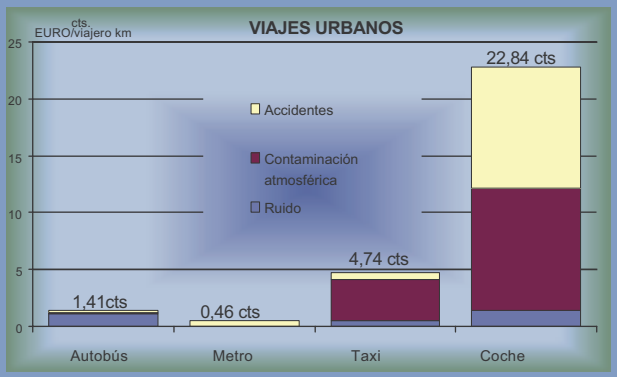
COSTES	Viajes urbanos				Viajes metropolitanos		
	Bus	Metro	Taxi	Coche	Bus	Tren	Coche
Económicos	0,422	0,687	1,951	4,259	1,704	1,315	4,259
Infraestructuras	0,001	0,008	0,010	0,073	0,012	0,594	0,073
Tiempo de viaje	2,724	3,219	2,327	1,855	3,888	4,715	2,251
Accidentes	0,006	0,023	0,028	0,389	0,013	0,059	0,389
Poluci ón	0,003	0,001	0,173	0,388	0 ,035	0,003	0,388
Ruido	0,003	0,001	0,023	0,052	0,034	0,048	0,052
Total	**3,160**	**3,939**	**4,512**	**7,016**	**5,687**	**6,735**	**7,412**

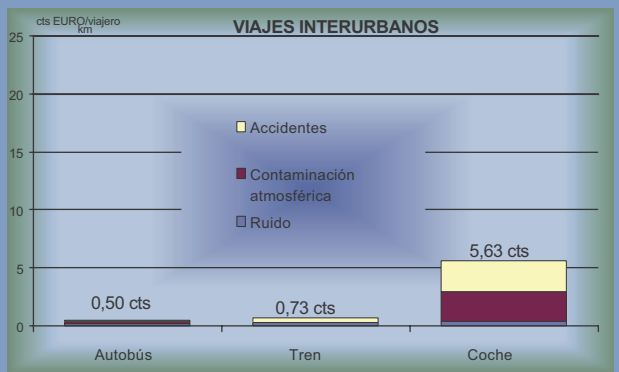
Fuente: Monzón, A. 2006

En cuanto al impacto de cada uno de los modos de transporte, según un estudio realizado en Madrid, los costes externos por persona y kilómetro de los viajes metropolitanos son mucho menores que los de los viajes urbanos, alrededor de la quinta parte, por la mayor intensidad de transporte y la mayor concentración de población receptora de los impactos negativos en el centro de las ciudades.

En cualquier caso, tanto en las ciudades como en su entorno metropolitano, viajar en transporte público resulta mucho más barato que en vehículo privado, especialmente en las zonas urbanas, donde el coste de las *externalidades* del coche son 24 veces superiores a las del autobús o el metro.

El tren de cercanías y el metro son los modos que menores externalidades llevan asociadas, fundamentalmente por la menor emisión de contaminantes y la escasa contaminación sonora, respectivamente.





Fuente: Monzón, A., 2008

4 LAS POLÍTICAS DE MOVILIDAD

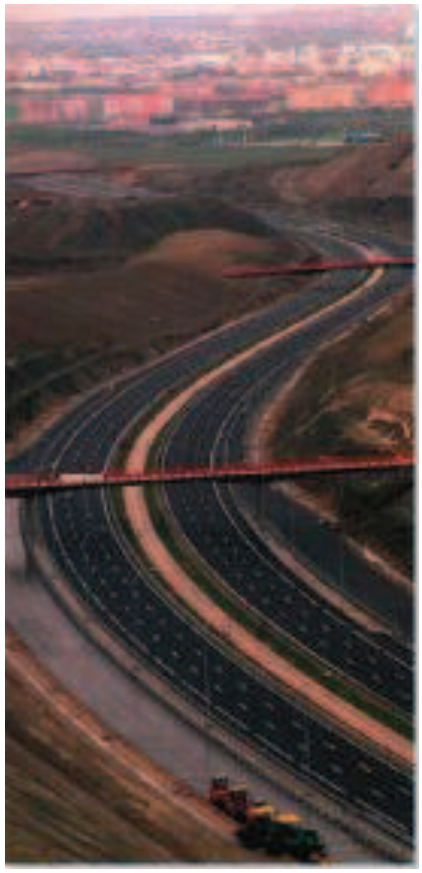
Las respuestas de las diferentes Administraciones Públicas (gobierno central, Comunidades Autónomas, Ayuntamientos) a los problemas del transporte y la movilidad han ido cambiando a lo largo del tiempo. Unas veces por confirmarse que las políticas que se venían desarrollando no resultaban eficaces y era necesario un cambio; otras por variar la perspectiva y prioridades a la hora de afrontar los problemas y por la aparición de nuevas normativas relacionadas con la protección ambiental.

En este sentido, el traspaso del núcleo duro de la problemática urbana desde el tráfico y el transporte a la *movilidad sostenible*, ha supuesto un cambio sustancial en las políticas y medidas adoptadas por las Administraciones.

Frente a enfoques anteriores, la *movilidad sostenible* prioriza la *proximidad* y la *accesibilidad* sobre la *movilidad* y el *transporte*, propugnando un modelo de ciudad más compacto en el que se puedan satisfacer las mismas necesidades con desplazamientos más cortos y autónomos, discrimina positivamente el transporte colectivo, de mayor eficiencia energética, ambiental, social y económica que el vehículo privado, y da un nuevo tratamiento al espacio público para que el peatón sea el protagonista.

4.1. LA POLÍTICA DE INFRAESTRUCTURAS

Durante muchos años, la principal política pública para resolver los problemas de tráfico y transporte y generar condiciones adecuadas de *movilidad* ha sido la denominada "***Política de Infraestructuras***", que considera que la congestión del tráfico es un estado anómalo del sistema de transportes que puede y debe solucionarse mediante la construcción de nuevas infraestructuras viarias y de transporte.



Con el ***peaje en sombra***, las constructoras pagan la infraestructura y la Administración abona un canon anual en función del número de vehículos que transiten por ella. El recuento se realiza con sistemas ocultos, por lo que el usuario tiene la sensación de estar circulando por una vía gratuita.

Bajo esta perspectiva, las Autoridades evalúan la demanda futura de transporte y *movilidad* e intentan satisfacerla mediante el aumento constante de la oferta, poniendo a disposición de los ciudadanos múltiples infraestructuras viarias (autovías, radiales, rondas y circunvalaciones, etc.), generalmente, gratuitas y de titularidad pública.

Pero hace tiempo que se comprobó que, a pesar de que una nueva actuación puede producir una mejoría temporal, las "Políticas de Infraestructuras" estimulan aún más el uso del coche privado, provocando un continuo crecimiento de la movilidad que lleva de nuevo a la aparición de la congestión del tráfico y a la necesidad de crear más y más infraestructuras de transporte.

La construcción de nuevas vías genera un tráfico adicional, denominado *tráfico inducido*, que puede llegar a absorber, a medio plazo, entre el 50 y el 90% de la nueva capacidad ofertada.
Fuente: Victoria Transport Policy Institute, 2009

Por otro lado, la ampliación de la red vial y de transporte hace accesibles terrenos inicialmente no urbanizables, pero susceptibles de serlo, lo que puede promover a medio plazo la aparición de nuevos crecimientos urbanos no programados que demandarán nuevas infraestructuras de transporte. Por ello, es importante que la

construcción de nuevas infraestructuras esté planificada y en consonancia con el modelo territorial y de planificación urbanística que se pretende.

La aplicación exclusiva de Políticas de Infraestructuras no resuelve los problemas de movilidad y tráfico. Se ha observado repetidamente que una mayor oferta induce mayor demanda, y que la construcción de nuevos viales es seguida del agotamiento de la nueva capacidad ofertada, lo que obliga a acometer nuevas ampliaciones

EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID

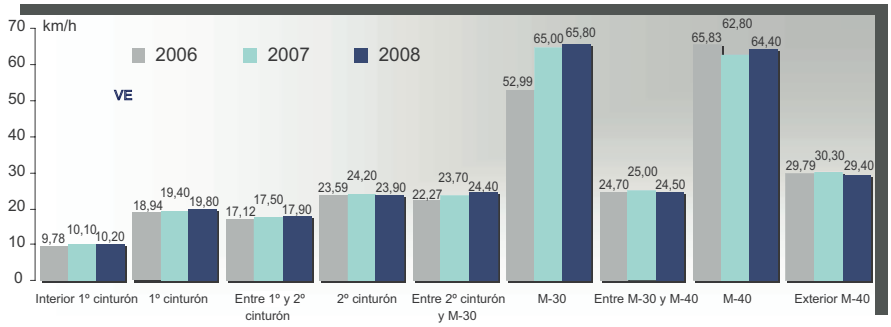
El área metropolitana de Madrid tiene una de las tasas más alta de kilómetros de autovías y autopistas por habitante de Europa. Hay 174 km por millón de habitantes, mientras que en Berlín este índice se sitúa en 137 km, en París en unos 71 km y en Londres en tan solo 43 km.

En el periodo 2003-20012, la inversión en infraestructuras viarias, solo en el municipio de Madrid, se elevó a más de 3.742 millones de euros, concentrándose la mayor parte entre 2003 y 2008.

ALGUNAS DE LAS AUTOVÍAS Y AUTOPISTAS URBANAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID

VÍAS DE ENLACE Y ACCESOS			VÍAS RÁPIDAS Y TRAMOS AUTOVÍA		
M-11	Acceso oeste al Aeropuerto	9,7 km	**M-407**	Enlace A-42/A-5	12 km
M-12	Eje del Aeropuerto. Conecta con la T-4	9,4 km	**M-410**	A-5/A-4	25 km
M-13	Acceso al Aeropuerto	4 km	**M-402**	Enlace A-42/M-406	2,5 km
M-14	Acceso sur al Aeropuerto	1,9 km	**M-203**	Enlace R-3/A-2	12,3
M-21	Enlace M-40/M-50	5,20 km	**M-404**	Enlace A-5/A-4	17 km
M-22	Enlace M-40/ M-21 y A-2/ M-14	1,5 km	**M-500**	M-30/A-6	4 km
M-23	Enlace centro ciudad con R-3 y M-40	3 km	**M-503**	M-500/M-600	26 km
M-45	Enlace M-40 con Coslada	37 km	**M-600**	M-503/A-5	50 km
M-31	Enlace M-40/M-45/M-50		**M-100**	Enlace M-106/A-2	22 km
M-300	Enlace A-2/A-3	26,8 km	**M-607**	M-30/Colmenar Viejo	32 km
CINTURONES DE CIRCUNVALACIÓN			**AUTOPISTAS RADIALES DE PEAJE**		
M-30	3ª cinturón	32,5 km	**R-2**	Madrid (M-40) - Guadalajara (A-2)	61 km
M-40	4ª cinturón	63 km	**R-3**	Madrid (M-23) Arganda (A-3).	37 km
M-50	5º cinturón	85 km	**R-4**	Madrid (M-31) - Ocaña (A-4)	52,64 km
M-61 ¡Proyecto!	Cierre norte M-50	Unos 30 km	**R-5**	Madrid (M-40) - Navalcarnero (A-5)	28,30 km

A pesar de esta densa red de autopistas y autovías, en las entradas y salidas de Madrid siguen registrándose problemas diarios de tráfico y velocidades de circulación bajas, especialmente en los enlaces entre los cinturones de circunvalación. Por otro lado, las autopistas radiales de peaje se utilizan muy poco: suponen el 30% de la oferta viaria de acceso, pero solo canalizan el 3,6% del total de tráfico.



Fuentes: C.E.S. de la Comunidad de Madrid (2008). Fundación Movilidad (2009), IAURIF.
Datos estadísticos: D.G. de Movilidad del Ayuntamiento de Madrid

4.2. LAS POLÍTICAS DE OFERTA

La imposibilidad económica, ambiental y social de mantener las políticas clásicas de infraestructuras llevó a la formulación de **"Políticas de Oferta"**, que buscan aprovechar al máximo el rendimiento de las infraestructuras existentes para reducir la necesidad de construir otras nuevas, y revitalizar el transporte colectivo para absorber una parte de la *movilidad* en vehículo privado y reducir la demanda de viario.

En su momento, una de las medidas más innovadoras fueron los carriles reservados para autobuses y Vehículos de Alta Ocupación. Al primar a los vehículos que transportan a más dos personas, se reduce el número de vehículos en la vía y se fomenta el uso racional del automóvil y el ahorro de combustible. Además, con estos carriles, la regularidad y velocidad del transporte público es mayor al disminuir la competencia con el tráfico privado.

El carril BUS/VAO de la autovía A-6 (Madrid) canaliza el 60% de la demanda, mientras que los tres carriles convencionales tan sólo el 40% restante

Otra estrategia para favorecer la circulación en situaciones de tráfico intenso en una sola dirección (horas punta, "*operación retorno*", etc.) es la habilitación de "*carriles especiales*", como los carriles reversibles, que pueden ser utilizados en un sentido u otro en función del tráfico, los carriles adicionales o el uso de arcenes como carril de circulación.

La gestión *semafórica* activa permite dar prioridad de paso a los vehículos de transporte público en las intersecciones, y adecuar el tiempo de semáforo en verde al volumen del tráfico, para evitar tiempos de espera innecesarios.

Dentro de las *Políticas de Oferta* se emplean una gran variedad de soluciones tecnológicas para aprovechar al máximo la capacidad de la red viaria existente: gestión semafórica activa, sistemas de información en tiempo real para los automovilistas o sis-

temas de guiado, como son carreteras y vehículos "*inteligentes*" que permiten desviar el tráfico de las vías más congestionadas.

La *gestión dinámica de la velocidad* es un sistema relativamente reciente cuyo objetivo es reducir la congestión de tráfico y los niveles de siniestralidad y contaminación atmosférica. Consiste en fijar los límites de velocidad por tramos en función del estado del tráfico, las condiciones meteorológicas, la contaminación, etc. Estos límites se determinan en un centro de control y son comunicados a los conductores mediante señales luminosas y paneles informativos.

Barcelona es pionera en España en la gestión variable de la velocidad. La horquilla de velocidad oscila entre 40 y 80 km/h

Para atraer nuevos usuarios al transporte público, las políticas de oferta intentan obtener mayor regularidad y mejores velocidades comerciales, con sistemas como el *carril-bus* y hacerle más atractivo ofreciendo sistemas de transporte más cómodos y modernos (autobuses de plataforma baja, tranvías modernos, Metro-Express, metro ligero, etc.).

Los Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE) permiten el seguimiento y control de las flotas de autobuses y la comunicación interactiva con el usuario.

La E.M.T. de Madrid ha implantado este sistema en más de 2.000 autobuses. Proporciona a los usuarios el tiempo estimado de llegada y destino del autobús en cada momento.

Las actuaciones de oferta, en general, tienen un alto coste y largo plazo de amortización. A pesar de algunos éxitos parciales, no consiguen frenar suficientemente los problemas causados por el tráfico y, con frecuencia, provocan un efecto rebote que hace que reaparezcan los problemas que se pretendía resolver

4.3. LAS POLÍTICAS DE DEMANDA O DE GESTIÓN DE LA DEMANDA

Con las "***Políticas de Gestión de la Demanda***" se pretende modificar las tendencias de la demanda de transporte y *movilidad*, incentivando ciertas formas de actuar y penalizando otras. Su objetivo es reducir el uso del automóvil, desviando a los usuarios hacia otros modos de transporte (transporte público, desplazamientos a pie, etc.).

Se actúa mediante estrategias combinadas de estímulo y disuasión, en lo que se denomina "*push and pull*": "*push*" o empujar, que consiste en dificultar o penalizar el uso del coche para hacerle menos atractivo, y "*pull*" o arrastrar, que consiste hacer más atractivos otros modos alternativos de transporte mediante incentivos y mejoras para atraer hacia ellos a los conductores.

A grandes rasgos, las medidas de gestión de la demanda pueden clasificarse en dos tipos: de regulación y ordenación y económicas.

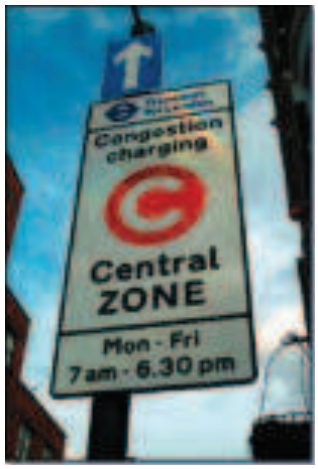
Las *medidas de regulación y ordenación* son restricciones impuestas por la Administración para desalentar el uso del vehículo privado, por ejemplo, *restricciones vehiculares*, que es la prohibición de circular por determinadas áreas o en ciertos momentos del día, *zonas de acceso restringido para residentes*, ampliación de las zonas peatonales o reducción de carriles para automóviles en los principales ejes.

"*Pico y placa*" es como se denomina a la *restricción vehicular* impuesta en Bogotá y otras ciudades colombianas, que prohíbe el uso de vehículos en las horas punta ("*pico*") dos veces en semana. Se regula según los números de la matrícula ("*placa*"). La combinación de números cambia periódicamente para que todos los vehículos tengan oportunidad de circular cualquier día de la semana.

Las *medidas económicas* son incentivos o desincentivos económicos para fomentar determinados hábitos y disuadir de otros. Por ejemplo, con el cobro de ta-

rifas y la limitación del tiempo de aparcamiento se trata de disuadir a los no residentes de que accedan al centro de las ciudades. Medidas positivas complementarias a esta son los aparcamientos disuasorios gratuitos en los accesos a las ciudades o las tarifas integradas *parking + transporte público*.

Una de las medidas económicas más polémicas es el cobro de peajes urbano ("*road-pricing*"). Se trata de la aplicación a la *movilidad urbana* del concepto económico de "*tarifas de congestión*", una estrategia de precios ampliamente utilizada en la prestación de servicios públicos, como electricidad o teléfono, que grava el consumo en las horas punta.



En Londres, el peaje de acceso al centro es de unos 12 € los días laborales entre las 7:00 y las 18:30 horas. Los residentes tienen tarifa reducida del 10% y los vehículos de servicio público, los no contaminantes y las motos no pagan peaje.

A partir de esta premisa, se considera que los problemas provocados por la congestión del tráfico en horas punta tienen que ser asumidos por aquellos que la provocan mediante el cobro de una tasa de congestión ("*congestion charging*"). Este sistema se utiliza desde hace años en varias grandes ciudades europeas, como Oslo, Frankfurt, Roma, Estocolmo o Londres, con una reducción media del tráfico del 20%.

Los desplazamientos diarios por trabajo o estudios son la causa principal de los atascos en *horas punta*. En las ciudades de tamaño medio-grande suponen algo más del 50% del total y más del 80% de los desplazamientos en coche.

Una aplicación particular de las medidas de gestión de la demanda son los *Planes de Movilidad Alternativa o de Reducción de Viajes*. Su objetivo es reducir los impactos negativos de los desplazamientos diarios por trabajo o estudios (lo que se denomina *movilidad obligada o recurrente*), mediante cambios en los hábitos personales de *movilidad* y/o en las políticas de transporte de las empresas.

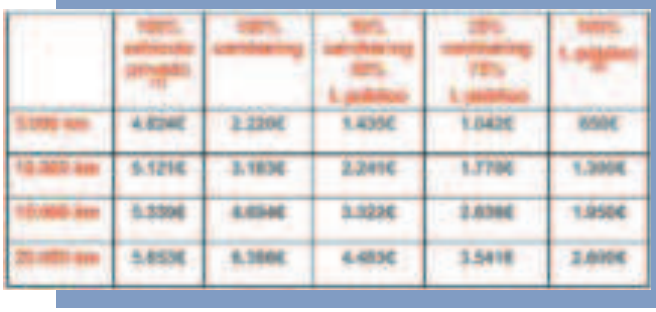
Incluyen medidas muy variadas, que van desde la creación de líneas específicas de transporte público a los centros de trabajo o estudio, incentivos para fomentar el uso del transporte público y de empresa o gestión del aparcamiento, hasta cambios en los horarios y forma de trabajo: semana comprimida, horarios escalonados y flexibles, tele-trabajo, etc.

Una fórmula de empresa para reducir el número de vehículos privados utilizados para ir al trabajo, es incentivar a los empleados para que compartan coche, por ejemplo, reservando plazas de aparcamiento para coches con dos o más ocupantes, o con vales-gasolina de importe variable según el número de pasajeros (2,5 l de gasolina/día si se transporta un pasajero, 5 litros si son dos, 7 litros si fueran tres...).

Las medidas de gestión de la demanda complementan las medidas tradicionales de creación de infraestructuras al influir en el comportamiento de los ciudadanos a la hora de desplazarse antes de que empiecen el trayecto, y orientándoles hacia los modos de transporte más sostenibles

El ***CARSHARING*** es una modalidad de *movilidad* en la que varios usuarios comparten una flota de vehículos gestionada por una empresa de alquiler o perteneciente a una cooperativa. En cualquiera de los casos, los usuarios pueden acceder en cualquier momento y lugar al tipo de vehículo que deseen para usarlo de forma individual por el tiempo que necesiten. Es una alternativa que promueve un uso más racional del coche (sólo se utiliza cuando verdaderamente se necesita) y supone un ahorro individual y social en los costes de la *movilidad*.

AHORRO ECONÓMICO



BENEFICIOS AMBIENTALES

- Reducción de combustible: 26%-53
- Reducción de km recorridos: 6.700 año/cliente
- Ahorro energético: 2.100 MJ/año/cliente
- Reducción de emisiones: 190 kg de CO_2/año

Fuente: Fundación Movilidad, 2007

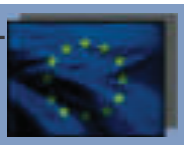
4.4. LAS POLÍTICAS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

4.4.1. Ciudades "*compactas*", ciudades "*difusas*" y movilidad

La estructura de las ciudades es un factor que influye directamente la demanda de *movilidad* y condiciona las respuestas individuales y colectivas a ella, es decir, el modo de transporte elegido, la frecuencia de desplazamientos, su longitud, etc.

Históricamente, las ciudades formaban un conjunto compacto de edificaciones, en el que los servicios eran atendidos dentro de las áreas urbanas principales, y el acceso al trabajo, bienes y servicios estaba asegurado en un entorno cercano, fácilmente asequible a pié o en transporte público.

LAS CIUDADES EUROPEAS

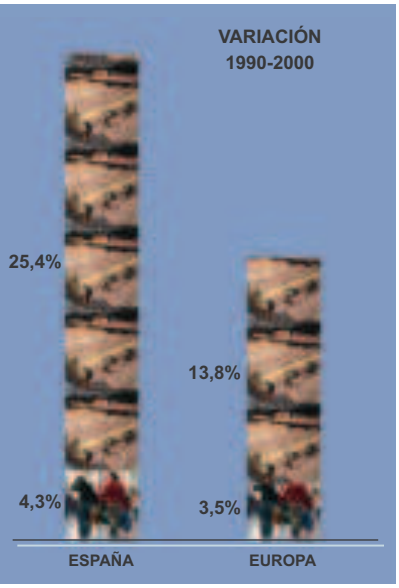


- Alrededor del 75 % de la población europea vive en zonas urbanas y más deL 25% del territorio de la U.E. se puede considerar suelo urbano.
- Cada 10 años las ciudades crecen en una superficie equivalente a tres veces Luxemburgo.
- En 2020, el 80% de los europeos residirá en zonas urbanas y en 7 países este porcentaje será superior al 90%.
- En los últimos 50 años, la cantidad de espacio por persona en las ciudades europeas se ha duplicado.
- Se estima que, entre 1995 y 2030, los kilómetros recorridos por carretera en áreas urbanas europeas aumentarán un 40%.

En las últimas décadas, los cambios experimentados en el estilo de vida y las pautas de consumo (precio del suelo, calidad de vida, prestigio social, preferencias individuales, etc.), junto con las políticas urbanísticas desarrolladas y la construcción de una amplia red de viales que conectan la periferia con el centro de las ciudades, han provocado el paso de las "*ciudades compactas*" a las "*ciudades difusas o extensas*".

En las últimas décadas, el modelo de ciudad en la Unión Europea ha ido cambiando hacia ciudades cada vez más extensas.

En España, este proceso ha sido especialmente acusado: en el periodo 1990-2000, con un incremento de la población tan solo un 0,8% mayor, el aumento de la superficie urbanizada casi dobló al europeo.



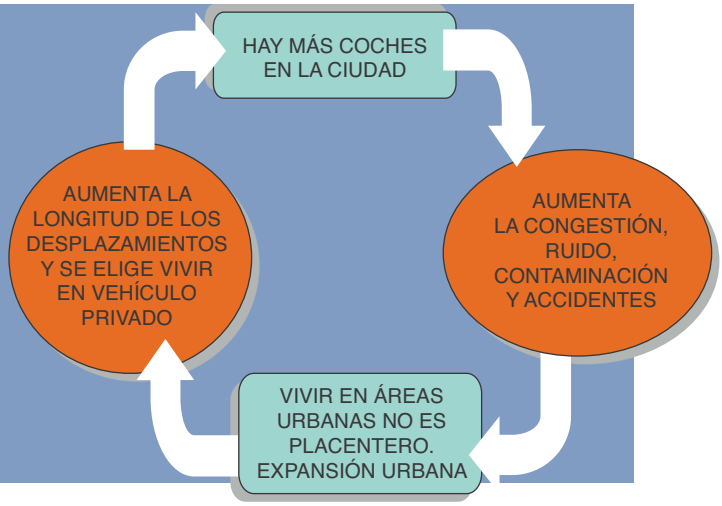
Las ciudades se han ido extendiendo en ámbitos territoriales cada vez más amplios, solo parcialmente urbaniza-

dos, en los que las áreas edificadas dedicadas a una sola función (zonas residenciales, polígonos industriales, parques empresariales, centros comerciales y de ocio, etc.) se alternan con áreas vacías.

En este tipo de ciudad, las distancias de desplazamiento son mucho mayores que en las "*ciudades compactas*" por el alejamiento entre las distintas zonas de uso (vivienda, trabajo, servicios públicos, etc.), y la utilización del vehículo privado se hace dominante, ya que se percibe como el medio que mejor permite satisfacer las necesidades personales de *movilidad*.

Pero, esta percepción no siempre coincide con la realidad: diariamente se producen desplazamientos masivos en las horas punta entre las áreas residenciales y las zonas comerciales y de trabajo, que colapsan las vías de acceso y multiplican los tiempos de viaje.

La congestión del tráfico, el ruido, la contaminación, etc., algunos de los rasgos no deseados de la *ciudad compacta*, de los que se intenta huir residiendo en la periferia, son la pieza clave de un círculo vicioso que provoca que las áreas residenciales cada vez se alejen más de los centros urbanos originales



Otra circunstancia que refuerza la dependencia del coche es que el urbanismo disperso no se adapta bien a las infraestructuras fijas de transporte colectivo (ferrocarril, metro, tranvía, etc.), y el autobús, mucho más versátil, debe competir con el tráfico privado, lo que reduce su eficacia y atractivo.

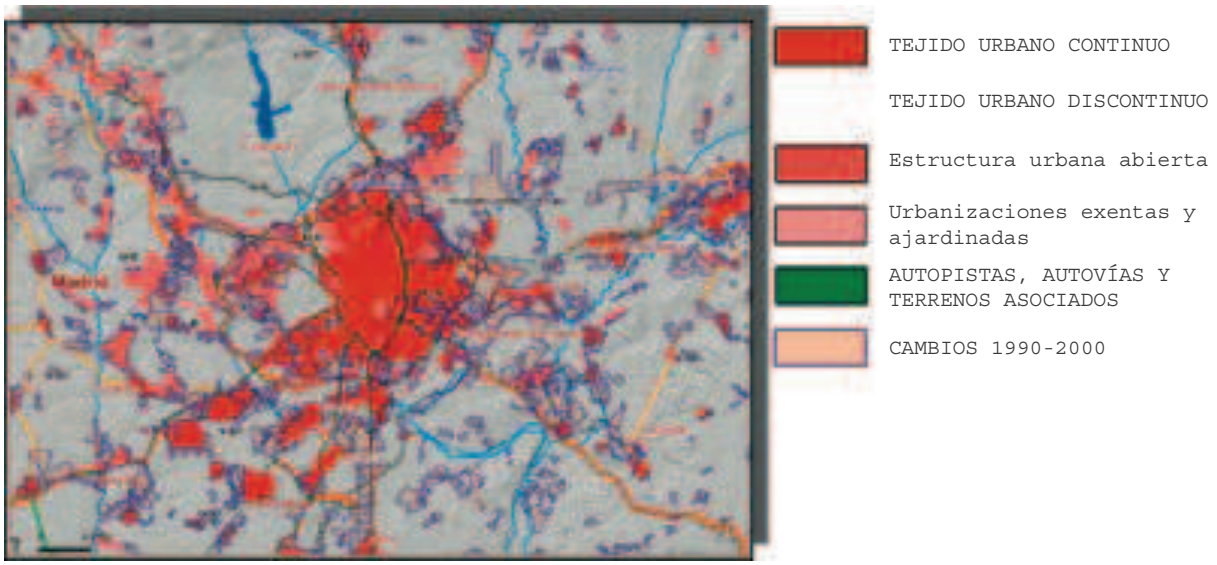
Con la transformación de las ciudades compactas en extensas, la movilidad *urbana* ha cambiado hacia unos patrones más difusos, con distancias de viaje más largas que hace unas décadas y un continuo crecimiento del nivel de motorización

EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID

Para la Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA), Madrid es una de las zonas más críticas de la Unión Europea por la escalada de los procesos de urbanización que viene experimentando en las últimas décadas (EEA, 2005).

- Entre 1987 y 2000, las zonas urbanas aumentaron en la Comunidad de Madrid en más de 143 millones de metros cuadrados.
- Más del 50% de esta superficie (73,6 millones de metros cuadrados) corresponden a urbanizaciones exentas y ajardinadas, mientras que el tejido urbano continuo solo se incrementó un 8,4% (12 millones de metros cuadrados).
- Durante los años 90, las zonas urbanizadas en la región metropolitana de Madrid crecieron un 50%, el doble de la media nacional y 10 veces más que en la U.E. (5,4%).
- En este mismo periodo, se construyeron 513.000 nuevas casas, aunque la población se incrementó en tan solo 240.000 personas.

CAMBIOS EN EL SUELO URBANO E INDUSTRIAL EN EL ENTORNO METROPOLITANO DE MADRID. PERIODO 1990-2000



Elaboración propia. Datos CORINE.

Según este organismo, el actual modelo territorial de Madrid no es viable ni social ni ambientalmente, y el desarrollo sostenible de la región de Madrid solo podrá alcanzarse cambiando a un modelo urbanístico compacto que limite el uso extensivo del suelo.

Fuentes: E.E.A. (2006); OSE (2007), CORINE Land Cover (1990-2000)

4.4.2. Ordenación del territorio y *movilidad*

En las últimas décadas han cobrado especial importancia las ***Políticas de Ordenación del Territorio***, que parten de que hay una estrecha relación entre los modelos urbanos y territoriales y la demanda de *movilidad* y propugnan que es necesario integrar las políticas de transporte y *movilidad* con las de ordenación del territorio.

La separación de actividades que en la ciudad tradicional estaban mezcladas (residencia, oficinas, talleres, comercio, ocio, etc.), obliga a realizar desplazamientos largos y motorizados para desarrollar prácticamente cualquier actividad. Los parques empresariales, las grandes superficies comerciales y de ocio y la preferencia por la vivienda unifamiliar, ejemplifican este proceso de zonificación de la ciudad que genera *movilidad privada* y dependencia del automóvil.

Una de las causas fundamentales de los problemas de la *movilidad* actual es el modelo imperante de desarrollo territorial, que provoca la dispersión de la población y de los centros de actividad en territorios metropolitanos cada vez más extensos, donde cada vez se hacen más imprescindibles los transportes motorizados, ya sean públicos o privados.

Bajo esta perspectiva, el objetivo básico de las ***Políticas de Ordenación del Territorio*** es reducir las necesidades de desplazamiento con una planificación urbanística que limite la expansión urbana y siente las bases para una reconversión profunda de la estructura de las ciudades.

Las *Políticas de Ordenación del Territorio* priorizan la *proximidad* y la *accesibilidad* sobre la *movilidad* y el *transporte*, acercando los centros de trabajo y los servicios al lugar de residencia para reducir el número de desplazamientos y las distancias a recorrer y promover los desplazamientos no motorizados.

Se pretende la vuelta a la ciudad compacta y diversa, en la que el acceso a bienes y servicios estaba asegurado en un entorno cercano y asequible mediante desplazamientos cortos, a pie o en transporte público. Para ello, en el interior de las poblaciones se da especial importancia a la recuperación de los barrios, diversificando y aproximando todo tipo de actividades para favorecer la autosuficiencia local.

En Madrid se han realizado diversas intervenciones de rehabilitación integral y dinamización en barrios del centro. Una de las más emblemáticas es la de Lavapiés, donde se han rehabilitado 7.657 viviendas y 831 locales, mejorado más de 115.000 metros cuadrados de infraestructuras viarias y creando nuevos equipamientos sociales, culturales y espacios públicos.

Aunque es indudable que, para que este tipo de iniciativas de recuperación de los barrios encuentre respuesta, debe promoverse un cambio en las prioridades del ciudadano, es decir, que se prefieran servicios (comercio de cercanía) a infraestructuras (centros comerciales y de ocio), accesibilidad (llegar andando) a movilidad (a 25 minutos por la R-2) y calidad de vida (vida de barrio) a prestigio social (chalet pareado con piscina).

En las ***Políticas de Ordenación del Territorio*** también se propone un nuevo tratamiento del espacio público, actualmente dominado por el vehículo privado, tomando espacio al coche y cediéndolo a los peatones para lograr un reparto más equitativo del espacio y retornar a un ámbito urbano más tranquilo.

La diferenciación de la red viaria en *calles de pasar*, que mantienen mucho tráfico y conectan las distintas zonas de la ciudad, y *calles de estar*, donde se da prioridad al peatón y se limita la presencia y velocidad de los vehículos, facilita la coexistencia entre peatones, vehículos privados y el resto de transportes.

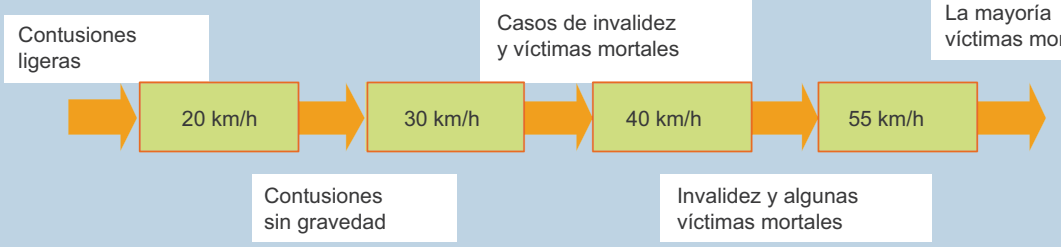
La peatonalización de los centros históricos de las ciudades se ha extendido hacia otros ámbitos urbanos como medio para conseguir calmar el tráfico y recuperar calidad de vida en cuanto a seguridad vial, calidad del aire y ruido.

Así, además de las clásicas zonas y calles peatonales, por las que únicamente pueden circular vehículos autorizados, se definen vías de prioridad peatonal, en las que los peatones pueden utilizar toda la calzada y tienen prioridad sobre los vehículos, Áreas de Prioridad Residencial y Zonas 30, que son áreas residenciales o comerciales, por las que no discurren vías principales, en las que la velocidad máxima permitida es de 30 km/h.

La limitación de la velocidad en las *Zonas 30* mejora sustancialmente la seguridad vial, ya que al reducirse la velocidad máxima de 50 km/h a 30 km/h, el número total de accidentes baja un 50% y el de accidentes con muertos o heridos graves, un 90%.

También repercute positivamente sobre el tráfico, porque disuade a los conductores de utilizarlas como atajo. Además, los niveles de contaminación y ruido son menores, al pasar menos coches y hacerlo más despacio.

RELACIÓN ENTRE LA VELOCIDAD Y LA GRAVEDAD DE LOS ATROPELLOS



En el exterior de las ciudades se intenta controlar la ocupación difusa del territorio ("*urban sprawl*"), dirigiendo el crecimiento de las ciudades a lo largo de ejes de comunicación que puedan ser bien servidos por transporte público y faciliten el uso de medios alternativos al vehículo privado.

En Copenhague (Dinamarca), el *Plan Fingers*, plan general de ordenación urbana con forma de mano, densifica el crecimiento urbano a lo largo de cinco corredores ferroviarios, limitando la edificación a una distancia máxima de 600 m de las estaciones de tren.

Fuente: UITP, 2009

Las Políticas de Ordenación del Territorio son eficaces a medio-largo plazo y evitan el empeoramiento de la situación al contener las necesidades de desplazamiento, pero se enfrentan, como las políticas de gestión de la demanda, con la necesidad de reorientar las tendencias sociales y económicas actuales

4.5. LAS POLÍTICAS DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

El modelo actual de *movilidad*, basado en el uso intensivo del vehículo privado, choca frontalmente con las bases del *Desarrollo Sostenible*: afecta negativamente la salud y calidad de vida de los ciudadanos, el medio ambiente y el desarrollo económico (ruido, contaminación, siniestralidad, congestión, etc.) y depende estrechamente de un recurso no renovable, el petróleo, muy cercano al agotamiento.

Ante esta situación, la apuesta de muchas ciudades por una mayor sostenibilidad ha conducido a la adopción de **"Políticas de Movilidad Sostenible"**, con los objetivos básicos de reducir las emisiones contaminantes, minimizar la presión del automóvil en la ciudad, reforzar el principio de equidad y favorecer los modos de desplazamiento más respetuosos con el medio ambiente.

Para ello, se aprovechan las técnicas y conocimientos desarrollados durante las etapas anteriores (sistemas de tráfico inteligente, gestión de la demanda, estrategias incentivo y disuasión ("*push and pull*"), planificación urbanística, etc.) y se promueve el uso de tecnologías no contaminantes en el transporte público y privado.

Todos estos esfuerzos están encaminados a un objetivo que va más allá de encontrar soluciones a problemas inmediatos: las *Políticas de Movilidad Sostenible* intentan promover un cambio de mentalidad que permita modificar las pautas de la movilidad actual en aquellos aspectos que la hacen insostenible, especialmente, en el papel preponderante del automóvil.

Barcelona, Bilbao, Gijón, Las Palmas, Madrid, Málaga, Murcia, Sevilla, el Área Metropolitana de Tarrasa, Valencia y Zaragoza forman parte de la red EUROCITIES, fundada en 1986 y que integra 137 ciudades de 34 países europeos.

Sus miembros tienen el compromiso de promover sistemas de transporte más sostenibles, proporcionar a los ciudadanos transporte público accesible y adecuado y proteger la seguridad de peatones y ciclistas.

Fuente: www.eurocities.eu

Las Políticas de Movilidad Sostenible ya se están desarrollando en muchas ciudades, e incluso hay diversas entidades supranacionales y redes de ciudades que intercambian experiencias innovadoras y amplios bancos de datos de "Buenas *Prácticas*". Todas estas redes están contribuyen-

do a la extensión de una nueva cultura entre los gestores de la *movilidad urbana*.

En España, muchas ciudades y áreas urbanas están implantando los denominados *Planes de Movilidad Urbana Sostenible* (PMUS), que son planes de actuación conjunta, no sectorial, en los que se aplican diversos tipos de instrumentos —legales, de planeamiento, fiscales, redes ciclistas, transporte público, etc.—, para asegurar la coherencia del conjunto de las políticas locales de *movilidad* y planeamiento urbano.

Dentro de la Agendas 21 Locales también se utilizan diversos instrumentos de dinamización social para conseguir la participación colectiva en las políticas de movilidad sostenible, mediante *Foros o Pactos por la Sostenibilidad*, que reúnen a Ayuntamientos, ciudadanos, colectivos sociales, empresarios, etc.

CIVITAS es un programa financiado por la Unión Europea, para fomentar la difusión de buenas prácticas de *movilidad urbana sostenible*.

Conecta y apoya a un grupo de 36 ciudades, consideradas las más avanzadas de Europa, entre las que se encuentran Vitoria-Gasteiz, Burgos y Barcelona.

El ***Plan de Movilidad Urbana*** **de Tarrasa** (PMU) se aprobó en 2003 tras un largo proceso de debate iniciado en 1999, con la constitución de la *Mesa de Movilidad*, órgano de participación formado por instituciones, entidades y asociaciones,

De este debate surgió el *Pacto por la Movilidad* (2000), que recogía 18 principios y objetivos para conseguir que la *movilidad* fuera un elemento fundamental de la planificación de la ciudad, promoviendo un modelo sostenible y equitativo.

El PMU plasma en medidas concretas, relacionadas con urbanismo, modos alternativos de transporte, transporte público, transporte de mercancías, etc., el espíritu de este documento. Tras su implantación, el uso del transporte público en el centro se ha incrementado un 16% y el tráfico de vehículos ha disminuido a la mitad.

Las Políticas de Movilidad Urbana Sostenible combinan objetivos interrelacionados de transformación física, social y económica del territorio urbano, en sintonía con la triple dimensión económica, social y ambiental del Desarrollo Sostenible, y proponen un nuevo modelo integral de movilidad y espacio público que reduzca los conflictos y disfunciones de la movilidad actual

ALGUNAS CLAVES SOBRE LAS POLÍTICAS DE MOVILIDAD URBANA

- Las políticas clásicas de movilidad (creación de infraestructuras, gestión de la oferta) *prentenden* cubrir el crecimiento de la demanda de movilidad. *Tienen* como eje central el automóvil y, mediante la adopción de diferentes estrategias, tratan de facilitar su circulación y hacer el tráfico más fluido.

- Ante el enorme aumento del nivel de motorización, estas políticas resultan insuficientes y los esfuerzos se centran en reducir el uso del automóvil incentivando ciertas formas de movilidad y penalizando otras. Las experiencias de gestión de la demanda han constatado que, si no se adoptan medidas que dificulten la utilización del coche, las inversiones en modos de transporte alternativos a él tienen serio riesgo de fracaso.

- La dispersión de las ciudades sobre territorios cada vez más extensos ha orientado las políticas de movilidad a contener las necesidades de desplazamiento mediante una planificación urbanística que limite su expansión, priorizando *proximidad y accesibilidad* sobre movilidad y transporte.

- El modelo actual de movilidad, basado en el uso intensivo del coche, choca frontalmente con las bases del Desarrollo Sostenible. Ello ha conducido a la adopción de "Políticas de Movilidad Sostenible", que combinan objetivos interrelacionados de transformación física, social y económica del territorio urbano y proponen un nuevo modelo integral de movilidad y espacio público en los que el automóvil deje de ser protagonista.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ABELLÁN, M.B. L.; FERNÁNDEZ SAN MIGUEL, M.; IBÁÑEZ DE ALDECOA, M.J.; Y LÁZARO RODRÍGUEZ, A. (coord.) (2008): "Perfil ambiental de España 2007. Informe basado en indicadores". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- AJUNTAMENT DE BARCELONA (2002): "La mobilitat sostenible". *Guies d'educació ambiental*, nº 3. Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient. Direcció d'Educació Ambiental.

- AJUNTAMENT DE BARCELONA (2004): "Mobilitat més sostenible, ciutat més confortable". *Guies d'educació ambiental*, nº 22. Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient. Direcció d'Educació Ambiental.

- AYUNTAMIENTO DE MADRID (2007): "Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid". Disponible en: http://www.munimadrid.es/portal/site/munimadrid/menuitem.4acc01ad7bf0b0aa7d245f019fc08a0c/?vgnextoid=09bccea83e67a110VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnextchannel=c003ca1c5a057010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

- BALLESTER, F. (2005): "Contaminación atmosférica, cambio climático y salud". *Revista Española de Salud Pública [online*], número 2, 2005, vol.79, pp. 159-175. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200005&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1135-5727

- BASOZABAL, J.F. (2001): "Movilidad en Bizkaia la necesidad de nuevas alternativas". Ponencia del Congreso "La bicicleta en la ciudad Bizkaia, nuevos modos de movilidad en el siglo XXI". Bilbao, 22 y 23 de noviembre. Diputación Foral de Bizkaia.

- BROADDUS, A. ET AL (2009). "Transportation Demand Management. Training Document*".* Ed.: Deutche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTC), División 44-Water, Energy and Transport, Sector Project Transport Policy Advisory Services. Federal Ministry Economic Cooperatin and Development. Echsborn (Germany)

- CEBOLLADA, A. y AVELLANEDA, P.G. (2008): "Equidad social en movilidad: reflexiones en torno a los casos de Barcelona y Lima". *Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008.

- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2004): “Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano”. COM (2004) 60 final. Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2007): “LIBRO VERDE. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana”. COM (2007) 551. Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2008): “Hacia un transporte más ecológico”. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. COM (2008) 433 final. Bruselas.
- COMISIÓN EUROPEA (2002): “La ciudad, los niños y la movilidad”. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID (2008): “Informe 1/2008 sobre la Situación Económica y Social de la Comunidad de Madrid 2007”.
- DEN BOER, L.C. Y SCHROTEN A. (2007): “Traffic noise reduction in Europe”. CE Delft Solutions for environment, economy and technology. Marzo 2007. Código de la publicación: 07 4451 27. Disponible en: <http://www.ce.nl/publicatie/traffic_noise_reduction_in_europe/821>
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO (2007): “Anuario Estadístico de Accidentes 2007”. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- DOMBRIZ LOZANO, M.A. (2008): “Carsharing, eslabón de la movilidad sostenible”. Comunicación al Congreso Internacional de Movilidad CIMO 2008, Madrid, 29 septiembre-1 de octubre de 2008.
- EEA (2006): “Urban sprawl in Europe. — the ignored challenge”. Informe nº 10/2006 de la AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente), Copenhague.
- ECHEVARRIA, E. (2002): “La Ecociudad”. Comunidad de Madrid.
- ESTEVAN ESTEVAN, A. (1996): “Contra transporte, cercanía”. Inc: “Contra el automóvil. Sobre la libertad de circular”. Editorial Virus. Barcelona.

- EUROPEAN COMMUNITIES (2009): “Intelligent transport systems A smart move for Europe”. Directorate General for Energy and Transport.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2009): “Transport at a crossroads TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union”. EEA Report Nº 3/2009. Copenague.
- FUNDACIÓN MOVILIDAD (2009): “Guía de movilidad sostenible para la empresa responsable”. Papeles de Movilidad, mayo 2009. Ed. Fundación Movilidad.
- FUNDACIÓN RACC (2005): “Criterios de movilidad en zonas urbanas”. Barcelona.
- FUNDACIÓN RACC (2009): “La congestión en los corredores de acceso a Madrid”. Barcelona.
- FUNDACIÓN RACC (2008): “Anuario de la Movilidad 2008”. Barcelona.
- GIORGI, L. (2003): “La movilidad sostenible. Dificultades, posibilidades y conflictos – Una perspectiva de las ciencias sociales”. *International Social Science Journal (ISSJ) [online], nº 176: Movilidad Sostenible,* marzo, 2003.
- GRUPO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE TRANSPORTES DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (2006): “El peaje urbano: un posible instrumento para la movilidad sostenible en nuestras ciudades”. Cuaderno nº 3: Peaje urbano. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- HERNANDEZ, E Y ABADÍA, X. (2007): “Criterios de Movilidad en Zonas 30”. Fundación RACC. Barcelona.
- HOEGLINGER, S. ET AL (2008): “Traffic Safety Basic Facts 2007”. European Road Safety Observatory. SafetyNet. DG-TREN of the European Commission.
- IDAE (2006): PMUS: “Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible”. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- IHOBE (2004): “AGENDA LOCAL 21.Guía práctica para la elaboración de planes municipales de movilidad sostenible”. Serie Programa Marco Ambiental, nº 36, septiembre 2004. IHOBE/Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

- IHOBE (2005): “Mugikost 05: Costes Externos del Transporte en la Comunidad Autónoma del Pais Vasco”. IHOBE/Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

- INSTITUTO MAPFRE DE SEGURIDAD VIAL (2005): “Accidentalidad peatonal en núcleos urbanos”.

- ITURRIAGA, I. Y GALARRAGA, X. (2002): “Peajes urbanos con objetivos medioambientales”. Inc. *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía*, nº 49, año: 2002, pp. 122-151. Ed.: Departamento de Hacienda y Administración Pública, Gobierno Vasco.

- KÜNZLI, N. ; KAISER, J. ; MEDINA, S. ; STUDNICKA, M. ; CHANEL, O.; FILLIGER, P. ET AL. (2000): “Public Health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment”. *The Lancet*, Vol. 356, September nº 2, 2000, Issue 9232, pp. 795-801.

- LERA LÓPEZ, F. ET AL. (2007): “Evaluación de los costes medioambientales y de seguridad en el transporte de mercancías por carretera”. *Revista de Economía*, nº 834 Comercio internacional y costes de transporte, Enero-Febrero 2007. ICE. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Disponible en: http://www.revistasice.com/RevistasICE/ICE/pagUltimoNumero?numero=834

- LUCIO GIL, A. (2008): “Movilidad y cohesión social”. *EBRÓPLIS Noticias*, nº 33, otoño 2008.

- MEDINA, S. ET AL. Y MIEMBROS COOPERATIVOS DEL GRUPO APHEIS (2005): “APHEIS Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy. Third year report, 2002-2003”. Département Santé Environnement. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice Cedex, France. Disponible en: http://www.apheis.net/vfbisnvsApheis.pdf

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2001): “Planes de Movilidad Alternativa. Un método para aumentar la eficiencia del Sistema de Transportes”. ¡La ciudad, sin mi coche! Un Compromiso Ciudadano, 22 de septiembre de 2001.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007): “Libro Verde de Medio Ambiente Urbano. Tomo I”.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2005): “Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino”. Disponible en: http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/banco_publico_ia/

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009): “Estrategia Española de Movilidad Sostenible”. Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Ministerio de Fomento. Disponible en: http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/149186F7-0EDB-4991-93DD-CFB76DD85CD1/46435/EstrategiaMovilidadSostenible.pdf

- MIRALLES I GUASCH, C. (2000): “Mobilitat Sostenible: Innovacions Conceptuals i Estat de la Qüestió”. *Elements de debat territorial*, Núm. 10, febrero del 2000. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona.

- MOLAND DATABASE 1999-2005, JRC AND KASANKO, M.; BARREDO, J.I. ; LAVALLE, C. ; MCCORMICK, N. ; DEMICHELI, L. ; SAGRIS, V. ; BREZGER, A. (2006): “Are European Cities Becoming Dispersed? A Comparative Analysis of Fifteen European Urban Areas”. *Landscape and Urban Planning*, 77:111-130.

- MONZÓN, A. (2006): “Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos”. Inc. *Ingeniería y Territorio*, nº 76, 2006, pp. 32-39. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

- MONZÓN, A.; CASCAJO, R.; MADRIGAL, E.; LÓPEZ, C. (2006): “Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de transporte al centro de trabajo”. IDAE. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

- NAVAZO, M. (2007): “Decálogo para re-enfocar las políticas de movilidad”. *Boletín CF+S 35*, marzo 2008. Disponible en: http://habitat.aq.upm.es/boletin/n35/

- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2006): “Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Principales resultados a nivel nacional y por Comunidades Autónomas”. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2009): “Sostenibilidad Local. Una Aproximación Urbana y Rural”. Disponible en: http://www.sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/servicios/publicaciones/informes/IndicadoresSostenibilidadLocal.htm

- POZUETA, J. (2000): “Movilidad Y Planeamiento Sostenible: Hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano”. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, nº 30. Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera. E.T.S. de Arquitectura de Madrid. Ed. Instituto Juan Herrera.

- PULICHINO, M.; MOLLET, P. (2003): “Por una mejor movilidad urbana en los países en desarrollo”. Ed. UITP, Unión Internacional de Transporte Público. Bélgica.

- SÁNCHEZ DE MADARIAGA, I. (2004): “Urbanismo con perspectiva de género”. Instituto Andaluz de la Mujer (Unidad de Igualdad y Género; 4). Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Andalucía.

- SANZ ALDUÁN, A. (2006): “El viaje de las palabras”. Inc.: Informe de Valladolid 2005, pag. 87-94. Ed.: Del Caz, R.; Rodríguez, M. y Saravia, M. E.T.S. de Arquitectura de Valladolid.

- SANZ, A. (1997): “Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana”. Biblioteca CF+S: Ciudades para un futuro más sostenible. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, E.T.S. de Arquitectura de Madrid -Ministerio de Vivienda. Disponible en: http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a013.html

- SCHADE, W. (2003): “El ruido del tráfico: un reto para la movilidad sostenible”. *International Social Science Journal (ISSJ) [online]*, nº 176: Movilidad Sostenible, marzo, 2003, pp. 126-145. UNESCO. Disponible en: <http://www.unesco.org/issj/rics176/fulltext176spa.pdf>

- SCHEREYER, C. (2004): “Costes Externos del Transporte. Estudio de Actualización”. INFRAS-IWW, UIC. Zurich/Karlshuhe.

- STANDING ADVISORY COMMITEE FOR TRUNK ROAD ASSESSMENT (SACTRA) (1994): “Trunk roads and the generation of traffic”. Department for Transport. London.

- THE VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE (VTPI) (2007 última actualización): “Online TDM Encyclopedia”. Disponible en: http://www.vtpi.org/tdm/tdm12.htm

- TORRES CASTEJÓN, V. (2007): “Tendencias en el transporte: de la política de infraestructuras a la movilidad sostenible”. Jornadas sobre Transporte, Las Palmas, 10 de Mayo, 2007.

- UITP (2003): “Billete al futuro: las 3 paradas de la movilidad sostenible”. Heather Allen (Editor responsable). Bruselas.
- UITP (2009): “Integración del transporte público y de la planificación urbana: por un círculo virtuoso”. *FOCUS*, enero 2009. Ed. UITP, Unión Internacional de Transporte Público. Bélgica.

OBRA SOCIAL CAJA MADRID

T. 902 13 13 60 · www.obrasocialcajamadrid.es

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

Energy Management Agency

Intelligent Energy Europe

www.fenercom.com