GLOSARIO
DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

GLOSARIO

DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

“Glosario de movilidad sostenible”

Primera edición, Barcelona, diciembre 2009.
Depósito legal: M-2264-2010
Impreso en papel reciclado

Edita
Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, ISTAS

Dirección
Manel Ferri, responsable del Centro de Referencia de Movilidad de ISTAS

Coordinación
Albert Vilallonga, Centro de Referencia de Movilidad de ISTAS

Contenidos
Antoni París - comunicación socioambiental

Diseño y maquetación
Clic Traç, sccl

Agradecimiento
María del Carmen Rodríguez
Revisión del documento

Esta edición se realiza en el marco de la acción directa DI-0001/2009 con la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

PRESENTACIÓN

El concepto movilidad sostenible se nos hace cada vez más familiar, y desde distintas y diversas tribunas proliferan las noticias, las reflexiones y las iniciativas que tienen que ver con este nuevo modelo de movilidad, al cual aspiramos a llegar.

También dentro de la órbita sindical, la movilidad está alcanzando cuotas de protagonismo, ya que es incuestionable el elevado peso que tiene en lo que se refiere al acceso cotidiano a los centros de trabajo. Ello, sin duda, condiciona el marco laboral de tal manera que el modo con el que nos desplazamos -a pie, en bicicleta, en transporte público, en coche...-, así como el tiempo y el dinero que le dedicamos, repercute en las condiciones de trabajo, en la salud y en el bienestar de los trabajadores y las trabajadoras y, por supuesto, en el salario real final.

A la vez, se nos hace cada vez más familiar el vocabulario que se refiere a la movilidad, a veces con un uso poco definido o confuso, cuando no contradictorio. Lo cual, probablemente, es la prueba de su popularización creciente y el interés que suscita, pues ninguno somos ajenos a la movilidad y a sus consecuencias. Por ello, nos vemos en la necesidad de dotarnos de un instrumento como el presente glosario que nos ayude a recopilar, ordenar y clarificar el sinfín de términos asociados a la movilidad.

Así pues, creemos que elaborar un glosario de la terminología más habitual utilizada en materia de movilidad es un trabajo necesario y útil para profundizar en la tarea de fomentar la movilidad sostenible, segura, saludable, equitativa y económica para nuestros desplazamientos al trabajo. Un glosario que va más allá de una mera definición de cada uno de los términos y pretende también ser una herramienta de apoyo a la acción sindical, ya que incorpora principios de concienciación, así como elementos de estrategia para, por una parte, pasar a la acción y convertirnos, como sindicalistas, en agentes activos en la erradicación del antiguo y obsoleto modelo de movilidad predominante, y por la otra, impulsar los cambios necesarios para que emerja definitivamente un nuevo modelo más beneficioso para los trabajadores y las trabajadoras y el conjunto de la sociedad; es decir, más sostenible.

Fernando Rodrigo

Director del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud

ÍNDICE

- Accesibilidad | 6
- Accidentalidad (de tráfico) | 7
- Acción sindical (movilidad) | 9
- Aparcamiento | 10
- Autobús | 12
- Automóvil | 14

- Bicicleta | 16

- Cambio climático | 18
- Carril reservado | 21
- Consorcio del transporte | 22
- Contaminación | 23
- Costos socioeconómicos | 27

- Demanda de movilidad | 31
- Desplazamiento | 32

- Educación por la movilidad | 34
- Eficiencia energética | 35
- Encuesta de movilidad | 37
- Espacio público | 39
- Exclusión laboral | 41
- Externalidad | 43

- Ferrocarril (tren) | 44
- Fiscalidad del transporte | 45
- Fuentes de energía | 47

- Gestión de la movilidad (sostenible) | 50

- Impactos socioambientales | 51
- Indicador | 52
- Infraestructuras | 54
- Intermodalidad | 55
- Itinerario seguro | 56

- Legislación sobre movilidad | 57

- Mercancías | 59
- Mesa de movilidad (Consejo de movilidad) | 61
- Metro | 62
- Motocicleta | 63
- Movilidad a pie | 64
- Movilidad sostenible (ecomovilidad) | 66

- Ocupación vehículos | 68
- Operador de transporte público | 69

- Pacto por la movilidad | 70
- Plan de movilidad (sostenible) | 72

- Reparto modal | 74
- Residuos (vehículos) | 76
- Ruido | 78

- Salud pública | 79
- Señalización vial | 80

- Título de transporte | 81
- Tráfico | 82
- Transporte público colectivo | 83
- Tranvía | 84

- Vehículo compartido | 85
- Vehículo eléctrico | 86

- Zona tranquila | 87

- Conceptos complementarios | 88
- Para más información | 89

Accesibilidad

▷ *Capacidad de desplazarse con facilidad y sin obstáculos físicos a un determinado lugar. Es decir, la posibilidad de tener acceso.*

Todos los ciudadanos tienen derecho a acceder sin impedimentos y de forma segura a los espacios y equipamientos públicos, así como a los centros de trabajo y actividad económica donde desarrollan su labor profesional. Garantizar este derecho es fundamental para evitar situaciones de exclusión social y laboral (▷ EXCLUSIÓN LABORAL) debido a una planificación deficiente de los servicios de transporte público o a un diseño inadecuado de la vía pública.

› La accesibilidad universal se asegura cuando cualquier persona, sea cual sea su estado físico, puede desplazarse hasta su lugar de trabajo a pie (▷ MOVILIDAD A PIE), en transporte colectivo, en bicicleta o en vehículo adaptado sin poner en riesgo su integridad o la del resto de ciudadanos. Para ello es necesario que se cumplan ciertos requisitos:
› Las aceras han de estar adaptadas a las personas con *movilidad reducida* y estar libres de obstáculos. En ningún caso se debe permitir que los vehículos a motor estacionen en ellas e impidan el paso libre de los peatones (▷ ITINERARIOS SEGUROS).
› Ha de ser posible circular en bicicleta de forma segura, ya sea mediante un carril bici o mediante elementos que protejan el desplazamiento de los ciclistas (▷ BICICLETA).
› Ha de existir un medio de transporte público colectivo que facilite el desplazamiento a todas aquellas personas que no disponen de vehículo propio y que no pueden acceder a pie a causa de la distancia entre el punto de origen y el de llegada.
› Las flotas de autobuses y el conjunto de medios de transporte público colectivo han de contar con vehículos adaptados a las personas con movilidad reducida.

Uno de los objetivos de la estrategia sindical (▷ ACCIÓN SINDICAL) ha de ser incorporar la accesibilidad al puesto de trabajo en la negociación colectiva, al mismo nivel de importancia que otras cuestiones relativas a la seguridad y al bienestar de los trabajadores y las trabajadoras.

Accidentalidad (de tráfico)

▷ *Perjuicio físico o material producido por la colisión entre dos o más medios de transporte o sistemas de desplazamiento (entre conductores, entre conductores y peatones, entre conductores y ciclistas...).*

Los accidentes de tráfico son una de las consecuencias negativas del aumento exponencial que ha experimentado en las últimas décadas el número de vehículos en circulación y de desplazamientos que se realizan cada día (▷ AUTOMÓVIL). La concentración de la población y la consiguiente interacción entre las distintas redes de movilidad que conviven en el entorno urbano o en las carreteras aumentan la probabilidad de tener un accidente.

Según datos del Ministerio de Trabajo e nmigración, en el año 2008 se produjeron 828.941 accidentes de trabajo con baja. Un 11,2% (93.312) se produjeron *in itinere*, es decir, en el desplazamiento entre el lugar de residencia y el centro laboral en vehículo privado. Un 1,8% de este porcentaje fueron graves y sólo un 0,3% mortales. De forma aproximada, dos terceras partes de los accidentes *in itinere* se producen durante el viaje de ida al trabajo, y una tercera parte durante el de vuelta.

Si bien en los últimos años las cifras de accidentes laborales con baja y los siniestros mortales han ido disminuyendo, los accidentes *in itinere* han seguido la tendencia contraria. España se mantiene como el estado la Unión Europea con los peores datos en materia de siniestralidad, con una tasa de 9 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores y trabajadoras, ante los 5 del conjunto de miembros de la Unión. Como consecuencia de estos siniestros, se pierden cada año más de 100 millones de jornadas de trabajo, lo cual representa un coste económico superior a los 90.000 millones de euros.

En este tipo de accidentes juega un papel importante la tensión a la que se ven sometidos los conductores a causa de, por ejemplo, las congestiones habituales de tráfico o la pérdida de horas de descanso. La movilidad es, por lo tanto, un factor de riesgo laboral -que se añade al del propio puesto de trabajo- que tiene consecuencias tanto sobre la salud (▷ SALUD PÚBLICA) de los trabajadores afectados como sobre la competitividad de las empresas a consecuencia de los días de baja y del tiempo no productivo.

La *accidentalidad in itinere* ha ido en aumento durante los últimos años, tanto por el hecho de que el número y la distancia de los desplazamientos se han incrementado como porque las estadísticas de los organismos oficiales contemplan con más detalle esta variable. Actualmente, el empresario debe declarar tanto los accidentes que se producen durante la jornada laboral como los accidentes *in itinere*, los cuales deben quedar incluidos en un registro. El análisis de este registro permite estimar cuál es el peso de los accidentes de trabajo relacionados con la movilidad. El tiempo de desplazamiento es, al fin y al cabo, tiempo de trabajo.

Hay que tener en cuenta que España, en general, es el país de la Unión Europea con peores datos en materia de siniestralidad, ya que cada año se pierden unos 100 millones de jornadas de trabajo, con un coste económico superior a los 100.000 millones de euros. Así pues, cualquier actuación que contribuya a reducir el número de accidentes *in itinere* tendrá un efecto positivo sobre dicho coste.

Puesto que muchos ciudadanos utilizan su vehículo privado para desplazarse de forma habitual para ir y volver del trabajo, la movilidad se ha convertido en un factor de riesgo laboral añadido para miles de personas. Perder tiempo de descanso o de ocio con el fin de evitar embotellamientos en las horas punta, soportar las condiciones de tensión y estrés en momentos de congestión de tráfico, conducir con la preocupación de llegar tarde al trabajo o de no encontrar sitio para estacionar o respirar los compuestos contaminantes por la concentración de los vehículos a motor, son algunos de los efectos negativos que soportan diariamente miles de trabajadores y trabajadoras.

La Ley general de la seguridad social (Real decreto legislativo 1/1994, de 20 de junio), recoge en su artículo 115 el concepto de accidente de trabajo. Lo define como "toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena". La norma también señala que tiene consideración de accidente "los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo". Estos son, precisamente, los que se conocen como accidentes *in itinere*. La jurisprudencia ha definido de modo más preciso lo que se considera accidente *in itinere*, puesto que puntualiza lo siguiente:

- El accidente debe producirse en el recorrido habitual entre el lugar de residencia y el de trabajo.
- No deben producirse interrupciones durante dicho recorrido habitual.

El empresario debe declarar tanto los accidentes que se producen durante la jornada laboral como los accidentes *in itinere*, y deben quedar incluidos en un registro. El análisis de este registro debe permitir estimar cuál es el peso de los accidentes de trabajo relacionados con la movilidad en el puesto de trabajo.

Figura 1. Riesgo de accidente asociado a diferentes medios de transporte (Base = 100-automóvil)

Tipo de vehículo	Nivel de riesgo
Automóvil	100
Avión	12
Autocar	9
Tren	3
Bicicleta	2

Fuente: *Ir en bicicleta: la solució capdavantera a les ciutats.* Comissió Europea

Figura 2. Número de accidentes *in itinere* con baja (2002-2008)

Año	Accidentes *in itinere*	Total de accidentes	% sobre el total
2002	74.482	1.016.670	7,3
2003	80.123	954.847	8,4
2004	84.020	955.744	8,8
2005	90.923	981.795	9,3
2006	91.879	1.003.440	9,1
2007	98.984	1.032.435	9,6
2008	93.312	833.143	11,2

Fuente: Ministerio de Trabajo

Acción sindical (movilidad)

▷ *Conjunto de políticas y actuaciones que tienen como objetivo proteger y garantizar los derechos de los trabajadores y las trabajadoras.*

Desplazarse de modo sostenible y seguro hasta el puesto de trabajo es un derecho de cualquier trabajador y trabajadora. Reconocer los perjuicios sociales, económicos y ambientales de unas pautas de movilidad colectiva basadas en el uso a gran escala del automóvil es fundamental para cambiar el modelo y corregir los problemas que derivan de ello.

Uno de los objetivos de la acción sindical ha de ser, pues, incorporar la accesibilidad (▷ ACCESIBILIDAD) al puesto de trabajo en las estrategias de negociación colectiva, al mismo nivel de importancia que otras cuestiones relativas a la seguridad y al bienestar de los trabajadores y las trabajadoras.

Todos los sectores implicados salen beneficiados en este proceso:

- Los trabajadores y las trabajadoras, porque ahorramos tiempo y dinero, ganamos horas de ocio y descanso, reducimos el riesgo de accidente (▷ ACCIDENTALIDAD) y evitamos la discriminación laboral de quienes no tienen acceso al automóvil (▷ AUTOMÓVIL).
- Las empresas, porque aumentan la productividad y reducen el número de bajas y de gastos laborales asociados.
- Las administraciones, porque contribuyen a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y las trabajadoras y a disminuir los costes sociales -accidentalidad, exclusión laboral-, ambientales -contaminación, ruido, ineficiencia energética- y económicos de la movilidad insostenible.

Desde esta perspectiva, el derecho a una movilidad sostenible (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE) y segura no equivale a disponer de más infraestructuras viales que permitan acceder en vehículo privado a cualquier lugar del territorio; esto significa poner al alcance de los trabajadores y las trabajadoras, medios de transporte y sistemas de desplazamiento que les permitan acceder a su puesto de trabajo del modo más equitativo, seguro, económico y eficiente posible.

La acción sindical se convierte así en un instrumento fundamental. Hay que tener en cuenta que, a menudo, algunos de los beneficios que consiguen los trabajadores y las trabajadoras mediante la negociación colectiva -la reducción del número total de horas anuales laborables y/o el incremento salarial, por ejemplo- acaban perdiéndose debido a la inversión de tiempo, salud y dinero que deben realizar diariamente para llegar al trabajo.

Aparcamiento

▷ *Superficie de suelo (privado o público) destinada al estacionamiento temporal de vehículos, en especial de automóviles privados.*

Los coches, cuando se utilizan como medio de transporte para realizar desplazamientos entre puntos concretos del territorio (entre el lugar de residencia y el de trabajo, por ejemplo), y no tienen un uso comercial, pasan la mayor parte del tiempo aparcados. Son, en este sentido, un medio de transporte ineficiente, tanto por el uso que hacen de la energía (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA), como por el espacio total que consumen. El aparcamiento de un vehículo utilizado por un solo ocupante supone, por lo tanto, un consumo de suelo de unos 4 m^2/persona (en movimiento, el espacio puede superar los 25 m^2, en función de la velocidad).

En general, uno de los motivos que benefician la utilización del vehículo privado como medio de transporte cotidiano por parte de muchos trabajadores y trabajadoras es la amplia oferta, además de gratuita, de estacionamiento en los recintos de las empresas y en los polígonos industriales o centros de actividad económica. Por este motivo, la relación entre espacio realmente productivo y superficie total de la empresa o del polígono es muy baja, ya que una gran parte del suelo está dedicado a aparcamiento privado o, en todo caso, tiene esta utilidad derivada.

Esto es debido a que el planeamiento municipal obliga habitualmente a diseñar los polígonos reservando más de un 20% del espacio a aparcamiento y red viaria interna, porcentaje que suele duplicarse cuando se suma el que las empresas dedican al mismo uso. Suelen plantearse situaciones muy diversas según el polígono o la empresa de que se trate:

- Un polígono industrial que convive con la trama urbana residencial. Esto permite que los trabajadores y las trabajadoras estacionen en la calle ya que las naves y recintos de las empresas suelen ser además de pequeñas dimensiones, lo que ocasiona un déficit de plazas de aparcamiento.
- Un polígono industrial aislado y bien urbanizado. Casi todas las empresas ofrecen plazas en el interior del recinto y las anchas calles del polígono permiten el estacionamiento a ambos lados.
- Polígonos aislados sin urbanizar. La falta de urbanización permite que todo el mundo estacione en los recintos o solares propios, ya que no suele producirse un problema de espacio.
- Pero, en la gran mayoría, o bien la oferta de estacionamiento supera la demanda y hay plazas de más en la calzada, o bien los vehículos se acumulan en el espacio público ocupando las aceras y creando situaciones de inseguridad vial para los peatones (▷ ACCIDENTALIDAD).

En todo caso, una de las medidas para reducir el uso del automóvil (▷ AUTOMÓVIL) es reducir la oferta sobredimensionada de aparcamiento, siempre naturalmente que haya alternativas reales al automóvil para acceder a los centros laborales. En el interior de los recintos, es responsabilidad de las empresas impulsar actuaciones que regulen y prioricen la asignación de plazas. Si la oferta es superior a la demanda y todos los trabajadores pueden estacionar, debe favorecerse la proximidad a la entrada principal, pero si no hay suficientes plazas, sencillamente debe restringirse el acceso

según los mismos criterios. En este sentido, los responsables sindicales (▷ ACCIÓN SINDICAL) pueden implicarse de forma activa, valorando las ventajas de la medida y trasladándola al conjunto de los trabajadores y las trabajadoras de la empresa.

El objetivo no debe ser sólo eliminar plazas, sino realizar una mejor *gestión del aparcamiento* disponible, aplicando criterios de preferencia. Por ejemplo, para los trabajadores y las trabajadoras con disminuciones físicas, con familiares minusválidos que deben acompañar previamente, que necesitan el vehículo para su actividad profesional diaria, que acceden al trabajo en vehículo compartido, o con nulas o pocas posibilidades de utilizar medios alternativos. Las plazas estacionamiento para bicicletas y motos también deben tener prioridad -más próximas a la entrada y bien ubicadas- respecto del resto de vehículos.

En centros de trabajo donde la oferta de estacionamiento es muy reducida, deben imaginarse otras medidas que reduzcan la necesidad del uso del vehículo privado como el *coche compartido* (▷ VEHÍCULO COMPARTIDO), el teletrabajo o la introducción del *aparcamiento de pago*. Con relación a esta última medida, se trata, sin duda, de una medida poco popular, pero que, a efectos de una movilidad más equitativa, ofrece muy buenos resultados. En este sentido, pueden aplicarse varios planes tarifarios:

- Todos los trabajadores y las trabajadoras que deseen llegar en coche deberán alquilar una plaza de estacionamiento al precio estipulado,
- las tarifas aumentarán proporcionalmente en función de los ingresos de los trabajadores y las trabajadoras,
- se paga cada día en función de las características del viaje (principalmente en función de la ocupación). Para las empresas que ya tienen un control de acceso mediante vallas, esta medida no debe representar una gran inversión.

Para que la medida tenga buena aceptación, los ingresos recaudados deben servir para potenciar las medidas alternativas al vehículo privado (subvenciones para el transporte público, compra de bicicletas, etc.) y mostrar a los trabajadores y las trabajadoras cuáles han sido los beneficios colectivos obtenidos. Naturalmente, se recomienda no hacer pagar estas tarifas a los colectivos que se encuadran en los criterios de prioridad (discapacitados, alta ocupación, etc.).

Autobús

▷ *Medio de transporte público colectivo de superficie, de uso urbano o interurbano.*

El autobús es un sistema de transporte público (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO) con una capacidad de transporte de pasajeros inferior a los sistemas de tipo ferroviario (▷ TREN ▷ METRO ▷ TRANVÍA), pero que presenta la ventaja de ser mucho más flexible en lo que a itinerarios urbanos e interurbanos se refiere. El parque de autobuses español supera, según datos de la Dirección General de Tráfico, las 62.000 unidades.

Dado que utiliza combustibles fósiles como fuente de energía (a diferencia de los ferroviarios, que se alimentan de electricidad), produce emisiones contaminantes que afectan la calidad del aire urbano. No obstante, en comparación con los vehículos privados, el consumo de energía (▷EFICIENCIA ENERGÉTICA ▷ ENERGÍAS RENOVABLES) y las emisiones por persona (▷ CONTAMINACIÓN) son muy reducidas.

Al ser un transporte de superficie, circula por la misma red de infraestructuras viarias que los vehículos a motor, por lo que ha de competir con éstos por el espacio público, incluso a pesar de tener algunos carriles reservados para su desplazamiento. Por este motivo, la velocidad media del *autobús urbano* en las grandes ciudades disminuye en algunas horas punta por debajo de los 15 km/h, lo que reduce su eficiencia, incrementa el consumo de energía y las emisiones y perjudica la percepción del ciudadano. En el caso de los *autobuses interurbanos*, la creación de carriles VAO (vías de alta ocupación, por las que también pueden circular vehículos con varios pasajeros o minibuses) en las autopistas y autovías contribuye a mejorar su eficacia, si bien al entrar en las ciudades se ven afectados igualmente por las congestiones (▷ TRÁFICO).

El autobús es un medio idóneo para comunicar los núcleos urbanos con los polígonos industriales y centros de actividad económica debido a la flexibilidad en el diseño de los itinerarios, e incluso existen líneas de transporte que conectan las estaciones de tren con las empresas para facilitar el uso combinado de distintos medios de transporte público; son los *autobuses lanzadera* o exprés (▷ INTERMODALIDAD).

Algunas medidas que se pueden impulsar en los polígonos industriales para mejorar la calidad del servicio de autobuses son:

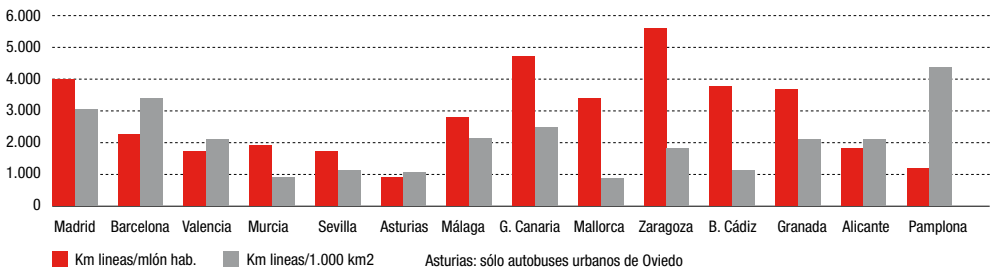
› Coordinar los horarios de las líneas de transporte con los de entrada y salida de los trabajadores y las trabajadoras con el fin de fomentar su utilización y mejorar la rentabilidad.
› Ubicar las paradas de autobús cerca de las entradas de las empresas, sobre todo de las que cuentan con más trabajadores y trabajadoras. A menudo, caminar 200 metros puede representar motivo suficiente para no utilizar el autobús.
› Mejorar el mobiliario de las paradas. La marquesina constituye un elemento básico porque garantiza, durante el tiempo de espera, la protección frente a situaciones meteorológicas adversas, además de proporcionar un cierto grado de confort en cualquier época del año. Debe procurarse que todas las paradas de bus tengan también una ilu-

minación adecuada y una información bien detallada de las líneas.

› Liberar de obstáculos y mantener en buenas condiciones los itinerarios naturales a pie desde los centros de trabajo a las paradas.

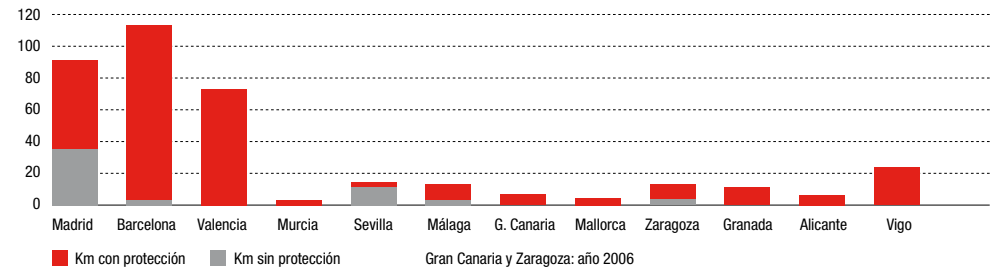
Algunas grandes compañías o grupos de empresas de polígonos industriales ofrecen a sus trabajadores y trabajadoras *autobuses de empresa*. La forma más habitual de realizar un servicio de estas características es alquilando los vehículos a un operador de transporte, de forma que cuando éstos no están realizando tareas de transporte privado pueden incorporarse como vehículo de transporte público colectivo regular, lo que ayuda a reducir los gastos de mantenimiento.

Figura 3. Densidad de las lineas de autobuses



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Figura 4. Carriles bus a las áreas metropolitanas (km)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Automóvil

▷ *Vehículo a motor destinado al transporte de personas, que recibe también el nombre de turismo.*

El automóvil es un vehículo de baja capacidad de transporte (5-7 pasajeros, como máximo) que puede ser utilizado de forma privada, pública (*taxis*) o mediante otras fórmulas que facilitan el uso compartido. En comparación con el resto de medios y sistemas de desplazamiento terrestres es el más ineficiente desde el punto de vista energético, y el que produce más emisiones contaminantes (▷ CONTAMINACIÓN) y gases de efecto invernadero por persona (▷ CAMBIO CLIMÁTICO).

Estos elevados niveles de contaminación son debidos a diversas causas:

- A las características del motor de combustión que transforma en movimiento la energía contenida en el combustible (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA), ya que obtiene un rendimiento energético muy bajo.
- Al gran número de automóviles (el parque español actual supera los 22,1 millones de unidades, según datos de la Dirección General de Tráfico; el 71% del número total de vehículos).
- A las congestiones de tráfico, que reducen la eficiencia del motor y aumentan las emisiones.

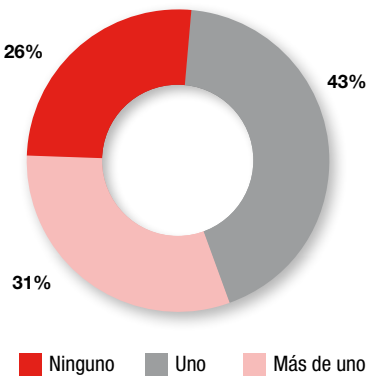
En las economías desarrolladas, la propiedad de vehículos llega a la cifra de cinco a ocho automóviles por cada diez habitantes, mientras que en los países en desarrollo, los niveles de tenencia de vehículos son mucho más bajos. En estos últimos países, el transporte no motorizado realiza una función importante y existe una dependencia más elevada de los vehículos motorizados de dos y tres ruedas y del transporte público (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO). Alrededor de una tercera parte de los desplazamientos en coche recorren distancias inferiores a les 3 km con una media de ocupación de 1,3 personas, aunque alrededor de un 80% de los vehículos circulan habitualmente con sólo el conductor. Si se dejase de utilizar el automóvil en estos desplazamientos y se sustituyera por la bicicleta (▷ BICICLETA) o por la movilidad a pie, el consumo de energía del sector y las emisiones asociadas se podrían reducir hasta la mitad.

A lo largo de su vida útil (unos 150.000, km, aproximadamente), un automóvil emite unas 15 toneladas de CO_2, el principal gas de efecto invernadero (2,5 kg de CO_2, aproximadamente, por litro de combustible consumido). Si bien en los últimos años las mejoras tecnológicas han permitido reducir las emisiones del motor, el aumento constante del parque de automóviles ha incrementado las emisiones globales del sector. Aunque la práctica totalidad funcionan actualmente con motor de combustión, en el mercado se pueden encontrar ya coches eléctricos (▷ VEHÍCULO ELÉCTRICO) o coches híbridos con dos motores -uno eléctrico y otro de combustión convencional-, que reducen de forma significativa las emisiones con respecto a los automóviles clásicos.

Existen, sin embargo, diversas alternativas para realizar un uso más eficiente del coche, ya que gran parte de los automóviles que no se usan profesionalmente pasan más del 90% de su tiempo de vida aparcados. Por ejemplo, el *carsharing* o *coche multiusuario*, una modalidad que se está extendiendo en las

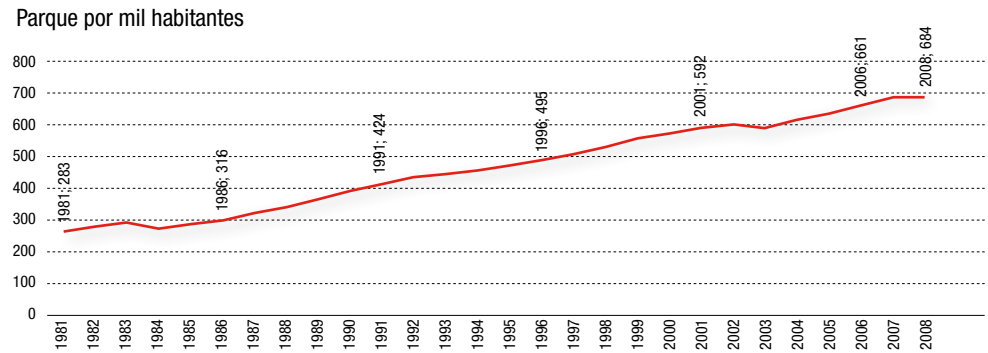
principales ciudades europeas (también en España). En el carsharing, un grupo de personas utilizan de forma individual una flota de automóviles colectiva, de manera que el usuario paga sólo por los kilómetros recorridos, por lo que ahorra los costes de inversión, mantenimiento, etc. Otra modalidad cada vez más utilizada es el *coche compartido* o *carpooling* (▷ VEHÍCULO COMPARTIDO). Mediante este sistema, una persona comparte su vehículo con otras personas que realizan el mismo recorrido o similar, lo que permite reducir gastos y disminuir el consumo de energía y las emisiones por persona. De esta forma, también se reduce el número de vehículos en circulación.

Figura 5. Disponibilidad de vehículos por vivienda – media de España



Fuente: *Informe 2007*. Observatorio Movilidad Metropolitana

Figura 6. Evolución del parque de turismos por 1.000 habitantes en España



Fuente cifras de población: INE. Estimaciones de la población actual de España a 1 de enero de 2008 (Fuente utilizada por Eurostat)

Bicicleta

▷ *Vehículo de dos ruedas dotado de pedales que, al girar, transmiten su movimiento a una de las ruedas.*

En general, existen dos tipos básicos de bicicleta: las de transporte y las deportivas. El primer grupo incluye las bicicletas de ciudad, las plegables, las eléctricas y las híbridas (cicloturismo), mientras que el segundo corresponde a las bicicletas de carretera, las de montaña y las BMX. Cualquier tipo de bicicleta puede ser utilizada para su uso por ciudad, aunque antes de comenzar a utilizarla como medio de transporte es fundamental adaptarla a las características del entorno urbano. Con ello se consigue el mejor rendimiento posible con el menor esfuerzo físico.

La bicicleta es un medio de transporte eficiente, saludable y no contaminante. En el entorno urbano contribuye a reducir el consumo de energía (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y las emisiones (▷ CONTAMINACIÓN), a mejorar la fluidez del tráfico, a aportar mayor autonomía a los ciudadanos, a disminuir el gasto individual y familiar en desplazamientos, a fomentar la actividad física y a tranquilizar las calles. Puede también combinarse con el transporte público colectivo para realizar viajes de más larga distancia practicando (▷INTERMODALIDAD).

No emite ninguno de los gases que afectan a la calidad del aire urbano -óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) o monóxido de carbono (CO), partículas y otros-, hecho que ayuda a reducir los niveles de contaminación en la ciudad. La bicicleta no contribuye tampoco a potenciar el cambio climático, puesto que no emite gases de efecto invernadero (▷ CAMBIO CLIMÁTICO).

La bicicleta es un medio de transporte más rápido que el automóvil por ciudad, si se calcula el tiempo puerta a puerta. Se considera que la bicicleta es adecuada para distancias inferiores a los 8 km, distancia en la que puede sustituir cómodamente al vehículo privado. La bicicleta es un medio compacto y relativamente rápido, puesto que su velocidad media en zona urbana oscila entre los 15 y los 25 km/h. La incorporación de pequeños motores eléctricos (▷ VEHÍCULO ELÉCTRICO) permite usarla en trayectos más largos y con mayor comodidad.

La distancia recorrida cada año en bicicleta en la Unión Europea supera los 70.000 millones de kilómetros, según datos de la Federación de Ciclistas Europeos (ECF). Al frente del ranking se encuentran los Países Bajos y Dinamarca, con más de 1.000 km recorridos por habitante y año; Bélgica, Alemania, Suecia y Finlandia, con unos 300 kilómetros; e Irlanda e Italia, con más de 200. España se encuentra todavía en los últimos puestos, con sólo unos 30 kilómetros por habitante y año.

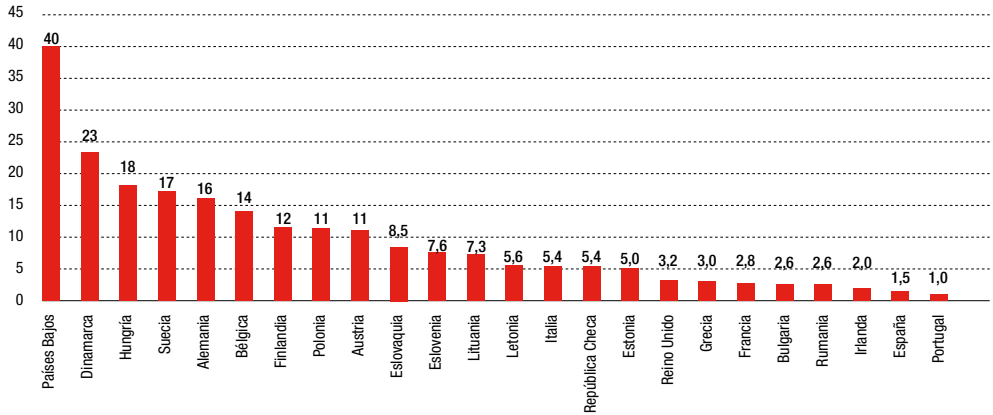
Muchos polígonos industriales y centros de trabajo se encuentran habitualmente ubicados en las afueras de los núcleos urbanos, a una distancia demasiado grande para realizar el desplazamiento a pie, pero ideal para un recorrido en bicicleta. La promoción de la bicicleta en los polígonos debe ir acompañada de algunas medidas concretas por parte de las empresas. Como, por ejemplo:

› Facilitar el estacionamiento de las bicicletas por la vía de aparcamientos en la entrada o en el interior de las empresas, en un lugar preferente y con facilidad de acceso.

› Ofrecer a los usuarios de la bicicleta la posibilidad de ducharse y cambiarse de ropa mediante unos vestuarios.
› Adquirir bicicletas que los trabajadores y las trabajadoras puedan utilizar para realizar gestiones en un entorno próximo y durante la jornada laboral. Las mismas bicicletas pueden utilizarse como vehículos lanzadora desde las estaciones de ferrocarril.

Figura 7. Países europeos con mayor tradición en el uso de la bicicleta por ciudad.

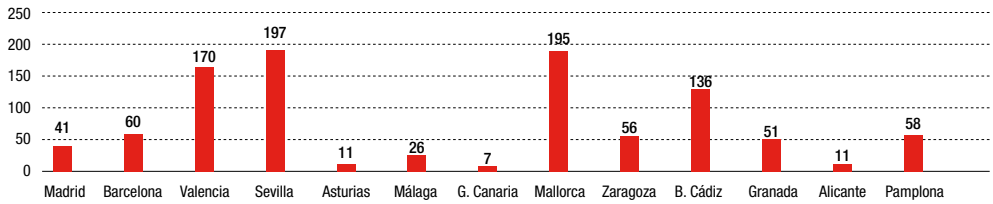
La bicicleta como medio de transporte habitual principal%



Fuente: *Attitudes on issues related to EU Transport Policy*, Eurobarometer, 2007

Figura 8. Densidad de carriles bici por población (km carril bici / millón habitantes)

Km carril bici / millón hab.



Asturias y Zaragoza: año 2006

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Cambio climático

▷ *Modificación del clima a escala planetaria debido a la acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero, principalmente de origen antrópico.*

La presencia de determinados gases en la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO_2) o el metano (CH_4) es la causa del *efecto invernadero*, un fenómeno natural que regula la temperatura de la Tierra y que ha contribuido a la aparición y el desarrollo de la vida. Sin embargo, el gran incremento de la concentración de dichos gases –en especial, de CO_2- a consecuencia de las actividades humanas durante el último siglo ha potenciado dicho efecto hasta el punto de estar provocando un cambio en la dinámica climática de la Tierra y un aumento de la temperatura media.

El consumo y la combustión a gran escala de derivados del petróleo liberan cada año a la atmosfera millones de toneladas de estos gases. La actividad industrial, la generación de energía y el transporte de personas y mercancías, y la actividad ganadera son los principales sectores responsables de dicho aumento; cada año se emiten en el mundo más de 7.000 millones de toneladas de este gas. Sin embargo, el aumento exponencial del parque mundial de vehículos a motor (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA ▷ AUTOMÓVIL), así como del número de desplazamientos por carretera, mar y aire, ha convertido el transporte en el líder de emisiones de CO_2. Un 18% de las emisiones se deben actualmente al transporte por carretera (10% a coches, 3% a vehículos ligeros y 5% a camiones (▷ MERCANCÍAS).

El transporte representa en torno a una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía y tres cuartas partes de estas emisiones corresponden a las emisiones de los vehículos terrestres, repartidas aproximadamente entre un 25% que corresponde al transporte de mercancías y un 51% a los diversos sistemas de transporte de viajeros. La fracción restante de las emisiones se reparte entre el tren (▷ FERROCARRIL), poco más del 1%, la aviación y el transporte marítimo. Si no cambian los patrones actuales de uso energético, las proyecciones indican un incremento para el transporte del orden del 2% anual, con un consumo de energía y unas emisiones de carbono para el año 2030 de un 80% por encima de los niveles del 2002.

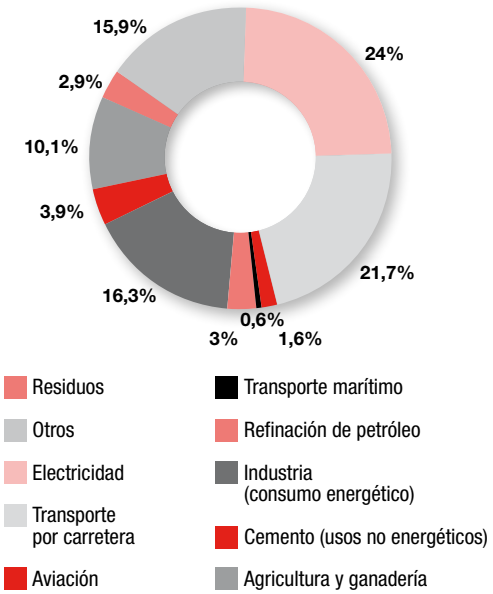
En Europa, el sector del transporte es el responsable de una cuarta parte de las emisiones de CO_2, si bien en los últimos dos años se ha detectado un descenso que se atribuye a la crisis económica actual (▷ COSTES SOCIOAMBIENTALES). El sector transporte en España emite más de 110 millones de toneladas de CO_2 al año, con un crecimiento del 3,7% anual, y supone el 41% de la energía primaria consumida, siendo el transporte por carretera el responsable de las tres cuartas partes.

Según el Observatorio de la Movilidad Metropolitana, las actuaciones de mejora del transporte público que se están llevando a cabo en las áreas metropolitanas españolas pueden llegar a reducir las emisiones de CO_2 en unas 2,5-2,7 millones de toneladas anuales, siendo mayor el ahorro que producen los modos ferroviarios (67% del ahorro total) frente al autobús (33%). La cifra global de este ahorro puede significar el 7,4% de las emisiones del transporte urbano en España, cantidad con-

siderable que, en términos económicos, es equivalente a un 3,6% de las subvenciones al sector y un 3,1% de los ingresos tarifarios.

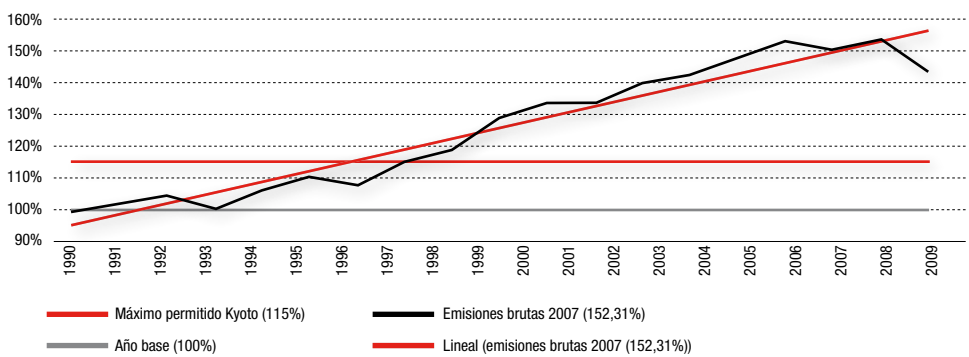
El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) apunta un conjunto de políticas y medidas para reducir las emisiones del sector del transporte: ahorro obligatorio de combustible, impuestos sobre la compra de vehículos y sobre los combustibles, peajes, planificación conjunta del urbanismo y la movilidad (▷ PLAN DE MOVILIDAD), inversión en transporte público y sistemas de transporte no motorizados.

Figura 9. Emisiones de CO_2 por sectores en España (2006)



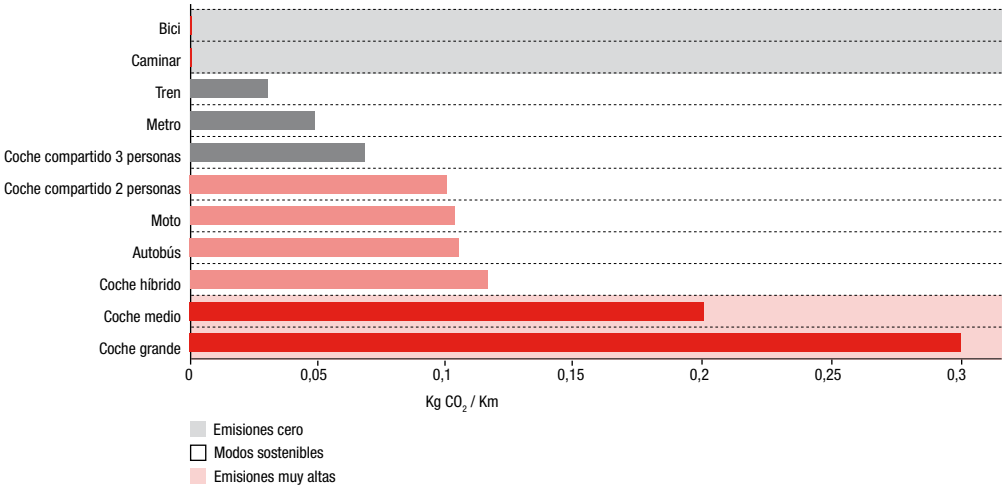
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Figura 10. Evolución de las emisiones de GEI en España (1990-2008)



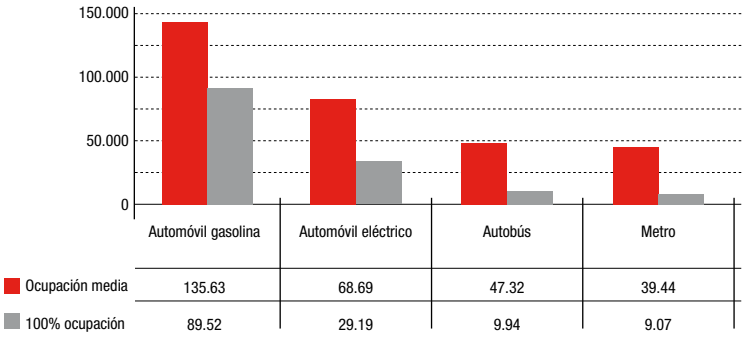
Fuente: *Informe Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2008).* CCOO / Worldwatch Espanya

Figura 11. Emisiones de CO_2 de diferentes modos de transporte al trabajo



Fuente: Fundación Movilidad

Figura 12. Emisiones CO_2/km y pasajero



Fuente: fuentes diversas

Carril reservado

▷ *Carril situado en la calzada o segregado del tráfico destinado a la circulación específica de vehículos de transporte público colectivo o de bicicletas.*

La creación de carriles reservados en las carreteras o en las vías locales tiene diversos objetivos según el medio de transporte al que estén destinados. En el caso de la bicicleta (▷ BICICLETA), los *carriles-bici* tienen como misión proteger a los usuarios de este vehículo urbano del tráfico a motor y potenciar su uso entre los ciudadanos.

En el caso del transporte público urbano de superficie -autobuses (▷ AUTOBÚS) y *taxis*-, la creación de *carriles-bus* facilita el desplazamiento de estos vehículos por la ciudad y lo minimiza en aquellas calles donde están implantados los efectos negativos de las congestiones de tráfico sobre su velocidad comercial y competitividad.

En el caso del transporte público interurbano, la creación de *carriles VAO* (vehículos de alta ocupación) en las vías de acceso a las ciudades reduce la interacción entre el tráfico convencional y los autobuses, de manera que éstos últimos no se ven afectados por las congestiones habituales de las horas-punta. Ello contribuye también a mejorar la velocidad y la competitividad del autobús frente al coche. Este tipo de carriles pueden ser utilizados también por todo tipo de vehículos -incluso automóviles- que estén al límite de su ocupación, lo que fomenta el uso compartido de los coches privados (▷ OCUPACIÓN VEHÍCULOS).

Consorcio del transporte (Autoridad del transporte público)

▷ *Organismo o institución responsable de la planificación y gestión del sistema de transporte público colectivo en un área o región metropolitana.*

La creación de los consorcios o *autoridades del transporte* responde a la necesidad de las instituciones responsables de la movilidad de planificar y gestionar las distintas redes de transporte público (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO) que existen en las grandes ciudades y áreas metropolitanas. Esto facilita la visión del transporte público como un servicio integrado por parte de los usuarios y permite utilizar los mismos abonos de transporte para todos los medios.

Actualmente, no existe un único marco de referencia institucional de las autoridades del transporte en España, por lo que cada ámbito territorial ha desarrollado su propia tipología de consorcio. En general, el consorcio interadministrativo ha sido la fórmula más escogida, la cual consiste en un organismo público al que los distintos agentes que la componen -administración autonómica, administraciones locales, operadores de transporte...- ceden sus competencias en beneficio de una gestión única e integrada.

Otras fórmulas adoptadas por las autoridades de transporte son la entidad local supramunicipal -estructurada bien como mancomunidad de municipios, bien como entidad metropolitana-, la entidad pública empresarial sujeta al derecho privado, o la identidad funcional sin personalidad jurídica propia. En este último caso, se trata de una relación de colaboración o cooperación entre administraciones públicas mediante la suscripción de convenios[1].

Las funciones que suelen tener estas autoridades o consorcios son las siguientes:

- Planificación de las infraestructuras, equipamientos y servicios de transporte público.
- Programación y concertación económico-financiera de dichas infraestructuras, equipamientos y servicios.
- Ordenación funcional e *integración tarifaria* de los servicios de transporte público.
- Construcción de las infraestructuras y equipamientos de soporte al transporte público,
- Prestación de servicios de transporte público y promoción del uso.
- Evaluación y seguimiento de las políticas de movilidad urbana.

Independientemente de la fórmula aplicada, las autoridades del transporte público han proliferado en los últimos años en España, ya que actualmente el número supera la veintena (en el año 1997 había sólo cuatro).

1. *Aproximación al marco institucional de las Autoridades del Transporte Público (ATP) en España.* Coordinación Técnica de l'Autoritat Territorial de la Mobilitat (ATM) del Camp de Tarragona

Contaminación

▷ *Alteración de la composición habitual del aire por la emisión de gases, compuestos, partículas y substancias nocivas o tóxicas, principalmente de origen antropogénico.*

El sector del transporte se ha convertido en los últimos años en una de las mayores fuentes de contaminación del mundo, incluso por delante de la industria en algunas regiones. Así, el origen de la contaminación atmosférica ha cambiado considerablemente desde mediados del siglo pasado, ya que las emisiones procedentes de la combustión de carbón para usos domésticos e industriales han ido disminuyendo progresivamente en la mayoría de países en favor de las del tráfico rodado.

El transporte de personas y de mercancías (▷ MERCANCÍAS) emite cada año miles de toneladas de gases y compuestos diversos debido a la combustión ineficiente de los carburantes de origen fósil -gasolina y gasoil- en los motores de explosión: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x), partículas sólidas y compuestos orgánicos volátiles (COV), principalmente (▷ CONTAMINACIÓN). También emite dióxido de carbono (CO_2), gas que no es tóxico para las personas pero sí potencia el efecto invernadero (▷ CAMBIO CLIMÁTICO). La cantidad y concentración de cada uno depende de la composición y calidad de los carburantes utilizados.

Las *emisiones* relacionadas con el transporte de vehículos se generan por el tubo de escape de los vehículos, por el rozamiento de las ruedas con el firme de rodamiento o bien de manera espontánea en la atmósfera a partir de otros compuestos emitidos por los vehículos. Factores como el volumen y la composición del tráfico, el tipo de conducción, la velocidad o el tipo de motor influyen en los niveles de emisión de los vehículos. Si el proceso de combustión de los motores fuera "perfecto", el oxígeno del aire convertiría todo el hidrógeno del carburante en agua (H_2O) y todo el carbono en dióxido de carbono (CO_2). El nitrógeno del aire no se alteraría ni generaría compuesto secundario alguno.

En las ciudades de los países desarrollados, concretamente, donde las actividades industriales han sido desplazadas a los espacios periurbanos, el transporte es ya el máximo responsable de las emisiones contaminantes -por encima incluso del 90%-, ya que concentra un gran número de vehículos a motor (▷ AUTOMÓVIL) y de los desplazamientos cotidianos.

El volumen del transporte en Europa ha aumentado de forma significativa en los últimos diez años (30% en el caso de las mercancías y 20% en el de pasajeros), según la Agencia Europea de Medio Ambiente. Así, pese a que en los últimos años ha mejorado mucho la eficiencia (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) de los motores y la calidad de los *combustibles*, el incremento del parque de vehículos y de desplazamientos, la introducción de motores más potentes y una menor ocupación de los automóviles (▷ OCUPACIÓN DE LOS VEHÍCULOS) hacen que el volumen de emisiones continúe aumentando. Europa pierde 200 millones de días laborables cada año por enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica (▷ COSTES SOCIOAMBIENTALES), una parte importante de la cual tiene su origen en los *motores de combustión*.

En España, el transporte ya es el primer consumidor de energía primaria. Más del 80% del consumo energético se produce en la movilidad rodada, y más de la mitad de dicho consumo tiene lugar en el ámbito urbano. Esto es debido fundamentalmente al uso del vehículo privado en trayectos cortos que se podrían realizar a pie o en otros medios de transporte alternativo más eficientes.

La contaminación afecta a la salud y al bienestar de las personas (▷ SALUD PÚBLICA), y empeora la calidad ambiental de los espacios urbanos. Por lo tanto, buena parte de la población urbana está expuesta a concentraciones de contaminantes atmosféricos que superan los valores límites o los valores objetivos relacionados con la salud, y que quedan definidos en las directivas europeas sobre *calidad del aire*. Así, mientras que los niveles de dióxido de azufre se han ido reduciendo de modo significativo, el resto de emisiones continúan aumentando: partículas, NO_x (NO y NO_2), CO y HC.

En Catalunya, a raíz del aumento de las emisiones en las zonas metropolitanas, el Gobierno de la Generalitat elaboró un plan de actuación para la mejora de la calidad del aire en los cuarenta municipios de las comarcas del Barcelonès, Vallès Occidental, Vallès Oriental y Baix Llobregat, que el Decreto 226/2006, de 23 de mayo, define como zonas de especial protección.

Este Plan se elaboró a partir de los valores límites de calidad del aire definidos por la Unión Europea para preservar la salud de las personas y el medio. En el caso de superar dichos valores, los organismos competentes de cada país deben redactar planes de actuación para restablecer su calidad. El objetivo que tienen es establecer las medidas necesarias para prevenir y reducir la emisión de los contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO_2) y las partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 micras (PM_{10}).

Entre las fuentes consideradas se encuentran el transporte terrestre urbano, el interurbano y las carreteras más importantes. El Plan prevé setenta y tres medidas, seis de las cuales corresponden al transporte rodado con un conjunto de acciones asociadas: elaborar el Plan Director de movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona, redactar planes de movilidad urbana, impulsar planes de movilidad de los centros de trabajo, aplicar las normativas Euro relativas a la homologación de vehículos, gestionar la velocidad de circulación y mejorar el comportamiento ambiental los vehículos pesados de los servicios públicos.

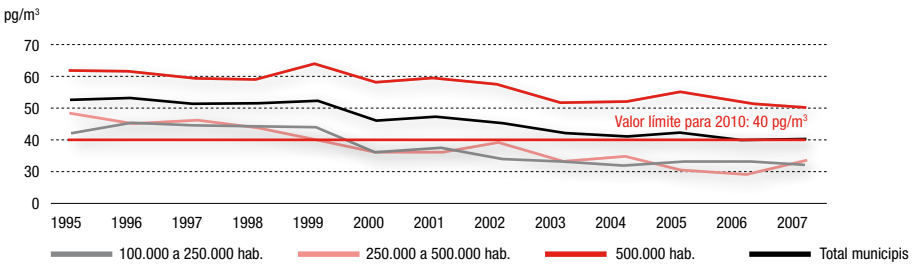
Figura 13. Comparación entre el automóvil y distintos medios de transporte para diferentes indicadores ambientales

Indicador	Automóvil	Autobús	Bicicleta	Avión	Tren
Consumo de energía primaria	100%	30%	0%	405%	34%
Emisiones de CO_2	100%	29%	0%	420%	30%
NO_X	100%	9%	0%	290%	4%
HC	100%	8%	0%	140%	2%
CO	100%	2%	0%	93%	1%
Contaminación atmosférica total	100%	9%	0%	250%	3%

El valor del automóvil se toma como referencia respecto al resto.
Fuente: *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España.* (IDAE)

Figura 14. Evolución de la concentración de NO_2

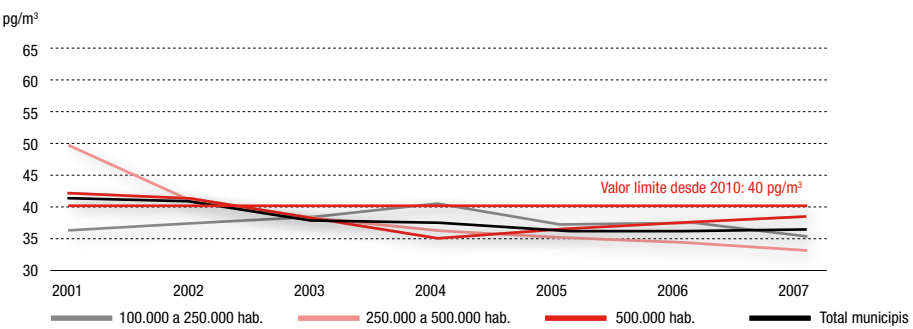
Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles



Fuente: Ministerio de Medio Ambient y Medio Rural y Marino

Figura 15. Evolución de la concentración de partículas (PM_{10})

Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles



Fuente: Ministerio de Medio Ambient y Medio Rural y Marino

Figura 16. La norma Euro sobre las emisiones de los vehículos a motor

El anexo al Reglamento 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo incluye los valores límite para cada categoría de emisiones contaminantes y para los turismos y vehículos comerciales ligeros (normas Euro 5 y Euro 6).

EURO 5

Vehículos diésel		Vehículos gasolina (o que funcionan con gas natural o gases licuados del petróleo)	
CO partículas	500 mg/km 5 mg/km (o una reducción del 80% de las emisiones respecto a la norma Euro 4)	CO HC no metanos	1.000 mg/km 68 mg/km
NOx	180 mg/km (o una reducción del 20% de las emisiones respecto a la norma Euro 4)	HC totales	100 mg/km
Emisiones combinadas (HC i NOx)	230 mg/km	NOx	60 mg/km (o una reducción del 25% de las emisiones respecto a la norma Euro 4)
		Partículas (inyección directa con combustión pobre)	5 mg/km (no existía en la norma Euro 4)

EURO 6

Todos los vehículos equipados con un motor diésel tendrán la obligación de reducir de forma considerable sus emisiones respecto a la norma Euro 5, así como las combinadas de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno.

A partir de la entrada en vigor de las normes Euro 5 y Euro 6, los Estados Miembros deberán rechazar la homologación, matriculación, venta y puesta en servicio de los vehículos que no respeten los límites de emisión.

La norma Euro 5 será aplicable a partir del 1 de septiembre de 2009 (homologación) y del 1 de enero de 2011 (matriculación y venta de nuevas clases de vehículos). La norma Euro 6 lo será a partir del 1 de septiembre de 2014 (homologación) y del 1 de septiembre de 2015 (matriculación y venta de nuevas clases de vehículos).

Costos socioeconómicos

▷ Conjunto de costos económicos -internos y externos- asociados a cada medio de transporte o sistema de desplazamiento.

La movilidad tiene un coste. Es decir, el transporte cotidiano de personas, sea cuál sea el medio de transporte elegido, conlleva unos impactos ambientales, sociales y económicos (▷ IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES) que varían en función del medio de transporte utilizado. Así, por ejemplo, una movilidad basada en vehículos impulsados con motor de combustión -y, por lo tanto, en combustibles derivados del petróleo- y en el uso a gran escala del coche privado, es más cara que una movilidad basada en medios de transporte público colectivo a causa de los impactos sociales y ambientales relacionados con el uso intensivo de los vehículos a motor (▷ AUTOMÓVIL ▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA). Sin embargo, ésta todavía lo es más que una movilidad basada en desplazamientos a pie (▷ MOVILIDAD A PIE) o en bicicleta (▷ BICICLETA).

Cuando se habla de costes, se refiere tanto a los *costes internos* que repercuten sobre la economía individual/familiar y colectiva/país (costes internalizados) como a los llamados *costes externos*, que no se ven reflejados en el balance económico de los estados o de las personas y que tienen un componente social o ambiental. Son los costes que nadie asume, pese a que finalmente acaban teniendo un impacto sobre la calidad de vida o el bienestar de la ciudadanía: emisiones, cambio climático, ruido, efectos de los accidentes de tráfico, pérdida de tiempo en congestiones, etc. Esta repercusión negativa también afecta a la competitividad de las empresas, y no sólo a los trabajadores y las trabajadoras, tal y como lo demuestran los diferentes estudios realizados.

El cálculo de los costes reales del transporte es una labor compleja que exige integrar diversos tipos de variables y considerar tanto las internalidades como las externalidades de los desplazamientos. La suma de los costes internos y externos del transporte representa la factura que paga la sociedad por disfrutar de un determinado servicio (transporte público, carreteras, infraestructuras viarias...), por lo que los costes del transporte han de ser, por tanto, un elemento determinante para establecer políticas sobre esta actividad a fin de hacerla más eficiente y sostenible.

Según un estudio realizado por la Universidad alemana de Karlsruhe y la consultora suiza Infras sobre 17 países europeos, se estima que el conjunto de las externalidades supera los 650.000 M€ anuales, un 7,3% del PIB europeo. Las externalidades del transporte por carretera representan más de tres cuartas partes del coste total. El cambio climático es el componente más importante, con un 30%, mientras que la contaminación atmosférica y los costes por accidentes representan el 27% y el 24%, respectivamente. El ruido y los impactos aguas arriba y aguas abajo representan, cada uno, el 7%. Los efectos sobre la naturaleza y el paisaje, y los efectos urbanos adicionales suman cada uno un 5%.

El transporte por carretera (▷ CAMIÓN) es el que provoca mayor número de impactos (el 83,7% del total), seguido del transporte aéreo (14%), del ferrocarril (1,9%) y del de vías navegables (0,4%). Dos tercios de los costes los provoca el transporte de viajeros y un tercio el de

mercancías. Durante el período 1995-2000, los costes totales aumentaron un 12%. En España, estos costes están por encima de la media europea, ya que representan un 9,6% del PIB, y la presencia de la carretera también es mayor, casi el 80%.

En los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo de Europa (OCDE) sólo la accidentalidad vial ya implica unos costes de casi el 1,2% del producto interior bruto, mientras que el cómputo de horas perdidas en congestión de tráfico equivale aproximadamente a un 0,5% del PIB de la Unión Europea y se ha anunciado que para el año 2010, esta cifra pasará a ser el doble. Si la pérdida de tiempo en congestiones también se evalúa en una escala colectiva, el impacto económico que deriva de ello alcanza cifras de gran magnitud; al final de la década de los noventa, el tiempo total que se perdía en los estados de la Unión Europea (UE-15) por congestión vial, equivalía entre un 0,5 y un 1% del PIB.

Otras aproximaciones a los costes externalizados del transporte mundial son los que ha realizado la Organización Mundial de la Salud. Según esta organización, el coste anual social de la movilidad del año 2002 fue de 517.800 millones de dólares en gastos sanitarios, 453.000 de los cuales correspondían a costes en los países ricos. El Banco Mundial ha calculado, por otro lado, que los costes anuales en pérdida de productividad por muertes y heridos relacionados con el tráfico son unos 540.000 M€.

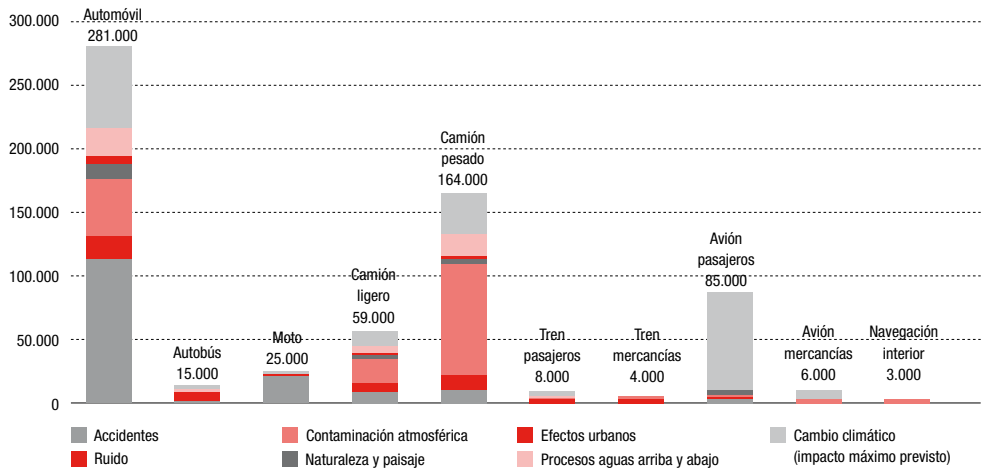
En Cataluña, un estudio realizado por el Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat, apuntaba que el sistema de transportes terrestres generó, en el año 2001, unos costes totales de más de 48.800 M€, de los cuales 43.600 M€ (88%) fueron costes internos del sistema y 4.241 M€ (9%), externalidades. El resto de costes se repartieron entre el gasto público en infraestructuras y los costes derivados de la congestión. Durante el mismo año, con respecto a los costes externos y los de la congestión en Cataluña, el sistema de transporte produjo unos costes de 4.744 M€, de los cuales un 33% correspondieron a los accidentes y un 24% al impacto sobre el cambio climático.

Figura 17. Costes relacionados con el transporte (internalizados y externalizados)

	Económicos	Humanos	Ambientales
Individuales Quienes participan	- Costes de funcionamento. - Los paga directamente el usuario. Fijos o estáticos de tenencia. - Variables: combustible, peajes. - Seguro. - Impuesto municipal de circulación. - Aparcamiento en origen.	- Estrés. - Contaminación visual. - Pérdidas humanas y sufrimiento.	- Emisiones por el uso del vehículo. - Ruido.
Sociales Afectan a la sociedad en su conjunto	- Infraestructuras: construir, mantener y vigilar. - Aparcamiento en destino. - Accidentalidad.	- Disminución de la integración y la cohesión social. - Accidentalidad.	- Reciclaje del vehículo. - Residuos generados en la fabricación.
Externos Gastos no soportados por quienes los generan (el mundo del transporte)	- Accidentalidad.	- Mortalidad y morbilidad causadas por la contaminación. - Irritabilidad por el ruido.	- Contaminación atmosférica.

La mayoría de las celdas de la tabla se refieren a gastos que afectan al conjunto de la población, pese a que no todo el mundo use el vehículo privado para desplazarse.

Figura 18. Costes externos totales, excluidos los de congestión, en Europa (2000)



Fuente: Infras, 2004.

Figura 19. Costes externos en España por modo

	Millones de euros	% sobre el total	% sobre el PIB
Camiones y furgonetas	25.150	43,24	4,13
Automóvil	21.008	36,12	3,45
Aviación	3.920	16,02	1,53
Motocicleta	1.549	2,66	0,25
Autobús	590	0,01	0,1
Ferrocarril viajeros	367	0,63	0,06
Ferrocarril mercancías	178	0,31	0,03
Navegación interior	0	0	0
TOTAL	**58.162**	**100,0**	**9,56**

El ferrocarril sólo supone el 0,94% de los costes externos del transporte en España, (545 millones de euros) a pesar de que mueve el 2,6% de las mercancías y el 4% de los pasajeros.

Al contrario, el 16,02% (9.320 millones de euros) de los costes externos del transporte en España se deben a la aviación civil que tan sólo transporta el 0,6% de las mercancías y el 11% de los viajeros.

La carretera provoca la mayoría de los costes externos (48.297 millones de euros), lo que equivale a un 7,58% del PIB nacional.

Figura 20. Costes externos por tipo de coste en España

	Millones de euros	% sobre el total	% sobre el PIB
Cambio climático	20.712	35,61	3,4
Accidentes	13.218	22,73	2,17
Contaminaación 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	0,02
TOTAL	**58.162**	**100,0**	**9,56**

Demanda de movilidad

▷ *Cantidad de desplazamientos que la población de un ámbito territorial genera en un determinado período, en general o para acceder a un lugar o equipamiento.*

La demanda de movilidad ha aumentado de forma exponencial durante los últimos años debido a diversos factores: la segregación y separación de usos y actividades sobre el territorio, la universalización del uso del automóvil, y al aumento de las distancias que los ciudadanos recorren. Este incremento ha comportado la reducción del número de desplazamientos en medios de transporte sostenibles a favor del vehículo privado a motor (▷ DESPLAZAMIENTO).

La *gestión de la demanda* (en lugar de gestionar la oferta e ir a remolque de una tendencia general que exige más infraestructuras y recursos para la movilidad privada en automóvil) permite definir y avanzar hacia escenarios de *ecomovilidad* donde los desplazamientos a pie, en bicicleta y en transporte público colectivo tengan más protagonismo, y donde se reparta de forma más equitativa el espacio público (▷ ESPACIO PÚBLICO).

La *demanda de movilidad generada* consiste en el número de desplazamientos asociados a un determinado espacio público, centro de actividad económica o de ocio, o equipamiento. Estudiar y dimensionar esta demanda a priori permite adaptar los criterios de movilidad sostenible a las características de lugar, de su entorno y a las necesidades de los ciudadanos que lo visitaran. Por ejemplo, determinando el número total de trabajadores y trabajadoras que se concentrarán en un nuevo emplazamiento de actividad económica.

Los más favorables son los casos en los que previamente se conoce qué empresas se ubicarán en la zona porque se trasladan desde otra ubicación, ya que es una oportunidad para negociar y pactar entre todos los agentes implicados la solución de ecomovilidad más favorable, incorporando las propuestas en la negociación colectiva. Cuando, en cambio, no se conocen las características de las empresas y el número potencial de trabajadores y trabajadoras, se puede realizar una *estimación de la demanda* y de las *intensidades de tráfico* a partir de la información obtenida de otros estudios similares y del conocimiento de la realidad, contrastándolo con la superficie destinada.

Desplazamiento

▷ *Trayectoria entre dos puntos. Distancia a recorrer para ir de un lugar a otro. En movilidad puede ser utilizado como sinónimo de viaje.*

El territorio es el soporte físico de la movilidad. Las infraestructuras viarias, los distintos servicios de transporte público colectivo, los carriles-bici y el resto de itinerarios que confluyen en el espacio público configuran unas *redes de movilidad* complejas que facilitan los desplazamientos cotidianos a la población.

Los datos estadísticos muestran que la movilidad del conjunto de los ciudadanos -y de los trabajadores y las trabajadoras en particular- exige cada vez más tiempo, energía y esfuerzo, lo que repercute en la calidad de vida individual y en el balance económico colectivo. Según datos de la Encuesta de Movilidad de las Personas Residentes en España (MOVILIA) que elabora periódicamente el Ministerio de Fomento, en el año 2006 las personas ocupadas realizaban en un día medio laborable más de 62 millones de desplazamientos, la mitad del número total de desplazamientos (123,3 millones). De estos 62 millones de desplazamientos, alrededor de un 67% (41 millones) correspondían a viajes de ida al trabajo y de vuelta al domicilio, y equivalían al 34% del total de desplazamientos. Los datos, por tanto, ponen de relieve el peso que tiene la movilidad cotidiana de los trabajadores y las trabajadoras sobre el total de la movilidad de los ciudadanos, y explica los impactos que se derivan (▷ IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS), tanto a nivel individual como colectivo.

En cuanto al medio de transporte utilizado por las personas ocupadas en su viaje de ida, y si bien los resultados estadísticos mezclan los desplazamientos por motivos de trabajo con los desplazamientos por motivos de estudio, el coche y la moto son los utilizados de forma mayoritaria (63%). Casi un 20% se desplazan a pie o en bicicleta y un 13% en transporte público (autobús urbano, autobús interurbano, tren o metro ▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO).

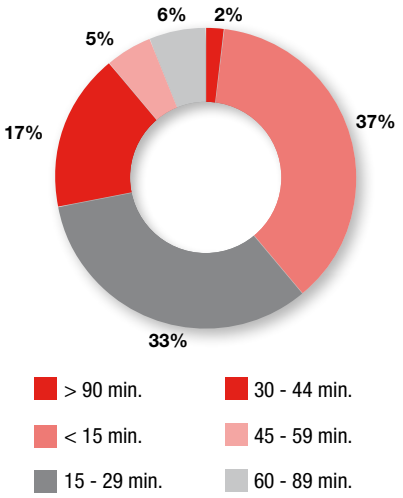
Si se desglosan estos datos por sexos, se constata que los hombres optan todavía con más diferencia por el vehículo privado a motor (72% frente al 49% de las mujeres), utilizan menos el transporte público (8% frente al 22% de las mujeres), y se desplazan menos a pie o en bicicleta (16% frente al 27% de las mujeres). La movilidad de las trabajadoras, por tanto, es mucho más sostenible que la de los hombres, ya sea por convicción, por necesidad o por obligación. En general, el 75% de trabajadores y trabajadoras acostumbra a acceder a su lugar de trabajo entre las 6 y las 9 de la mañana. La hora punta, diferente en cada polígono, concentra al 40% de los trabajadores y las trabajadoras.

Figura 21. Número de desplazamientos en día laborable en España, según motivo (Encuesta Movilia 2006)

Motivo	Número	% sobre el total
Por trabajo	109.615	13,7
Por estudios	43.043	5,4
Por compras	56.336	7,0
Acompañar personas	34.114	4,2
Actividades de ocio	63.012	7,9
Paseos	55.212	6,9
Visitas	45.272	5,6
Volver a la vivienda	357.187	44,5
Otros	38.905	4,8
Total	**802.696**	**100**

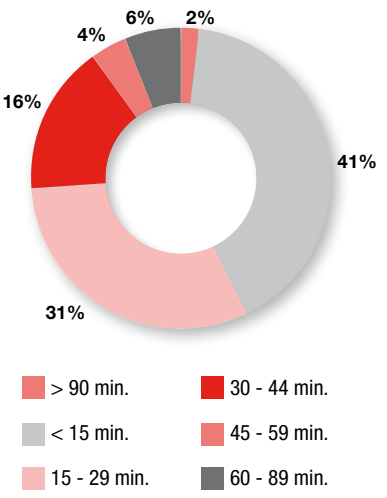
Fuente: Ministerio de Fomento

Figura 22. Tiempo utilizado en el desplazamiento al trabajo



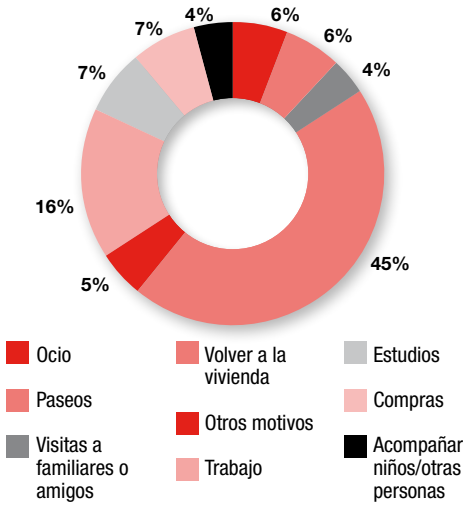
Fuente: *Informe 2007*. Observatorio Movilidad Metropolitana

Figura 23. Duración de los desplazamientos



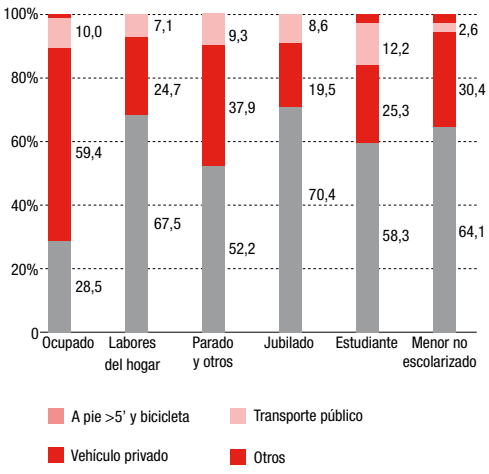
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Movilia 2006

Figura 24. Motivo del desplazamiento



Fuente: *Informe 2007*. Observatorio Movilidad Metropolitana

Figura 25. Modo de transporte según actividad



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Movilia 2006

Educación por la movilidad

▷ *Transmisión de conocimientos, valores y actitudes que tienen como objetivo educar a los ciudadanos -en especial, a los niños y jóvenes- para capacitarlos con relación a su movilidad y hábitos de desplazamiento.*

En el ámbito urbano y en el conjunto del territorio, el tráfico de vehículos a motor tiene una presencia constante. La movilidad actual no puede entenderse sin este flujo permanente de desplazamientos (▷ DESPLAZAMIENTOS) en distintos medios de transporte, especialmente de motor. Ello exige a las personas, sea cual sea su medio o sistema de transporte cotidiano, saberse mover con facilidad y sin riesgos en su entorno habitual.

La educación por la movilidad es, en este sentido, un instrumento clave para mejorar esta capacidad de los individuos, ya que su seguridad y la de sus conciudadanos -según el rol que se juegue en cada momento- depende de sus actitudes y hábitos. No se trata sólo de aprender un conjunto de normas y señales de tráfico, sino de cambiar de mentalidad para incorporar los valores de la movilidad sostenible (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE); es decir, el civismo, la tolerancia y el respeto por todos los medios de transporte y sistemas de desplazamiento que conviven en la ciudad.

Estos hábitos sostenibles y seguros, como en el caso de cualquier otro tipo de hábitos y actitudes, han de ser transmitidos –en el caso de los niños y jóvenes- por los padres con su propia forma de actuar, y consolidados en el centro educativo. El entorno escolar es, en este sentido, un lugar idóneo para transmitir estos valores, promoviendo caminos escolares (▷ ITINERARIO SEGURO), pacificando el tráfico y sancionando la *indisciplina viaria*.

En los polígonos industriales y centros de actividad económica, los gestores de la movilidad han de incorporar también la educación por la movilidad en sus actuaciones, si bien a través de campañas informativas y divulgativas que pongan en valor las ventajas de un comportamiento cívico que respete por igual todos los medios de transporte y sistemas de desplazamiento de los trabajadores y las trabajadoras a la hora de acceder a su puesto (▷ EXCLUSIÓN LABORAL).

Eficiencia energética

▷ *Capacidad de obtener más trabajo con menos inversión de energía.*

A medida que por cada unidad de energía se consigue una mayor cantidad de servicio o de producto se está aumentando la eficiencia energética. O lo que es lo mismo, reduciendo la intensidad energética. La *ineficiencia* del medio de transporte está directamente relacionada con su nivel de emisiones y su impacto sobre la calidad ambiental del aire.

El transporte consume, en los países desarrollados, en torno al 40% de la energía primaria. Este sector presenta, además, una escasa *diversificación energética*, puesto que los derivados del petróleo satisfacen más del 95% de todas sus necesidades. Es decir, el desarrollo socioeconómico mundial se basa, desde hace un siglo, en el uso intensivo de un bien natural escaso. Según datos de la Agencia Internacional de la Energía, casi el 50% del consumo final mundial de derivados del petróleo corresponde al sector del transporte.

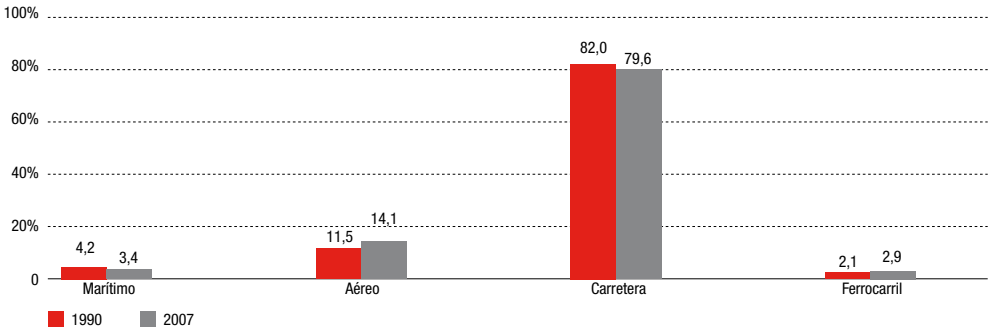
En Europa, tres cuartas partes del consumo energético de dicho sector corresponden a la movilidad rodada, y más de la mitad de dicho consumo tiene lugar en zonas urbanas, en recorridos inferiores a 6 km. En los últimos años, el incremento del número de desplazamientos en automóvil, motivado por la segregación de usos en el territorio y por el aumento de la distancia entre el lugar de residencia y el de trabajo, ha hecho que aumentara el consumo de combustibles de origen fósil. En España, el consumo de energía de los vehículos privados representa en torno al 50% del total de los consumos del transporte por carretera. El porcentaje restante se reparte entre el transporte de mercancías -un 47%- (▷ MERCANCÍAS) y el colectivo de viajeros, un 3% (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO).

Los automóviles (▷ AUTOMÓVIL) son los vehículos menos eficientes en términos energéticos, especialmente cuando se usan para transportar a sólo una o dos personas. En el otro extremo del nivel de eficiencia se encuentran la movilidad en bicicleta (▷ BICICLETA), ir a pie (▷ MOVILIDAD A PIE) y en transporte público, ya que se trata de sistemas de transporte mucho más eficientes. Si se dejara de utilizar el automóvil en los trayectos inferiores a 3 km, se conseguiría reducir el consumo de energía un 60%, según el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía del Ministerio de Industria.

La elevada eficiencia del sistema ferroviario se basa en los modernos motores eléctricos de tracción, a los cuales se les añaden los sistemas de recuperación de energía y el bajo rozamiento rueda-carril, diez veces inferiores al neumático-asfalto, ofreciendo, en conjunto, un rendimiento de hasta el 70%, entre 3 y 5 veces superior al de un coche convencional. A la elevada eficiencia energética se le añade una alta ocupación (▷ OCUPACIÓN VEHÍCULOS). La suma de los dos factores es la que determina que sus consumos por pasajero/km transportado sean hasta 20 veces inferiores a los del coche.

En el sector del transporte por carretera, las tecnologías que permitan reducir la dependencia de los derivados del petróleo tendrán un papel fundamental. Así, se pueden identificar diferentes combinaciones de sistemas de propulsión y carburantes en el ámbito del transporte por carretera que pueden tener un papel importante a corto y medio plazo (▷ FUENTES DE ENERGÍA).

Figura 26. Consumo final de energía por modo de transporte



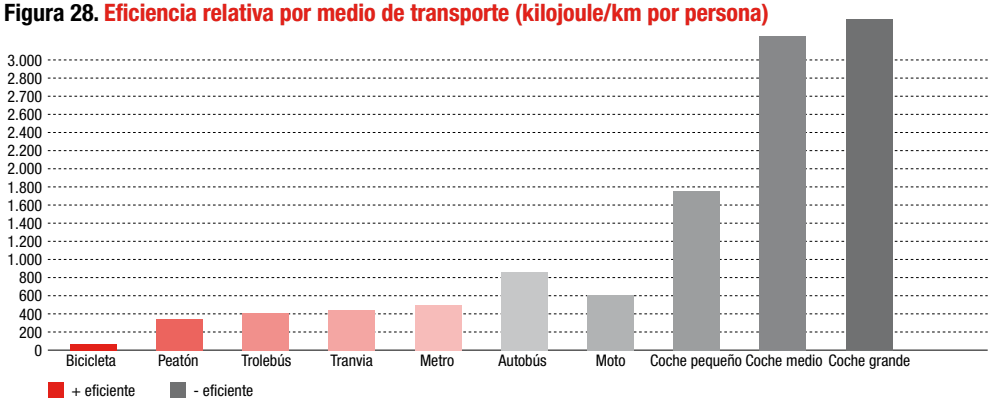
Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

Figura 27. Consumo de energía por medios de transporte en el mundo en el año 2000

Medio de transporte	Consumo de energía (EJ)	Porcentaje (%)
Automóviles	34,20	44,6
Vehículos de dos ruedas	1,20	1,6
Camiones	12,48	16,2
Furgonetas	6,77	8,8
Autobuses	4,76	6,2
Ferrocarril	1,19	1,5
Aviación	8,95	11,6
Marítimo	7,32	9,5
TOTAL	**76,87**	**100,0**

Fuente: *IEA / SMP Model Documentation and Reference Projection*
World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2004

Figura 28. Eficiencia relativa por medio de transporte (kilojoule/km por persona)



Fuente: Federación Italiana Amigos de la Bicicleta

Encuesta de movilidad

▷ *Recopilación de información y datos sobre los hábitos de desplazamiento de los ciudadanos.*

El estudio de un sistema aporta conocimiento sobre su dinámica y funcionamiento, el cual permite actuar en la dirección adecuada para transformar la realidad, de acuerdo con los principios y objetivos estratégicos definidos previamente.

El análisis de la situación de un centro de actividad económica, con respecto a la accesibilidad de los trabajadores y las trabajadoras a su puesto de trabajo y los ámbitos que se relacionan o derivan de ello es, por lo tanto, un punto clave del proceso de implantación de un modelo más sostenible y seguro (▷ PLAN DE MOVILIDAD). La información que se obtiene sobre los *hábitos de movilidad* de las personas, la demanda y la oferta de servicios de transporte e infraestructuras, el balance social y ambiental de la movilidad o el impacto económico asociado es un aspecto capital del proceso de diagnosis, la respuesta a los cuales tendrá una influencia decisiva sobre las propuestas y medidas de actuación que se planteen *a posteriori*.

Cada centro de trabajo presenta unas particularidades diferentes y no hay un modelo universal para aplicar en todas partes. En todo caso, y para llegar a lograr los objetivos marcados, debe sopesarse en el lado de la movilidad, los elementos clave relacionados con el transporte y las infraestructuras (▷ INFRAESTRUCTURAS). Por un lado, analizando la demanda de transporte, mediante encuestas realizadas a trabajadores y trabajadoras; por otro, evaluando las prestaciones en la actual oferta de transporte.

Si se dispone de una encuesta de movilidad obligada que analice los datos del municipio, comarca o ámbito metropolitano donde se encuentre implantado el centro, la primera aproximación diagnóstica puede llevarse a cabo interpretando dicha información. Posteriormente, la realización de un cuestionario específico del polígono entre las empresas y trabajadores y trabajadoras aporta una radiografía más ajustada de la demanda de movilidad (▷ DEMANDA DE MOVILIDAD) y de los hábitos personales y colectivos, y permite identificar a los grupos sujetos a posibles mejoras o los que tienen comportamientos y actitudes en los que puede influirse o que pueden modificarse.

Asimismo, la información recogida también permite realizar un balance ambiental aproximado sobre las emisiones contaminantes (▷ CONTAMINACIÓN) y de *efecto invernadero* (▷ CAMBIO CLIMÁTICO), la eficiencia energética global del sistema (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y la contaminación acústica (▷ RUIDO). Estos datos son fundamentales, por ejemplo, para planificar los servicios de transporte público colectivo del futuro, impulsar otros medios de transporte más eficientes y sostenibles o repartir más equitativamente el espacio público del polígono.

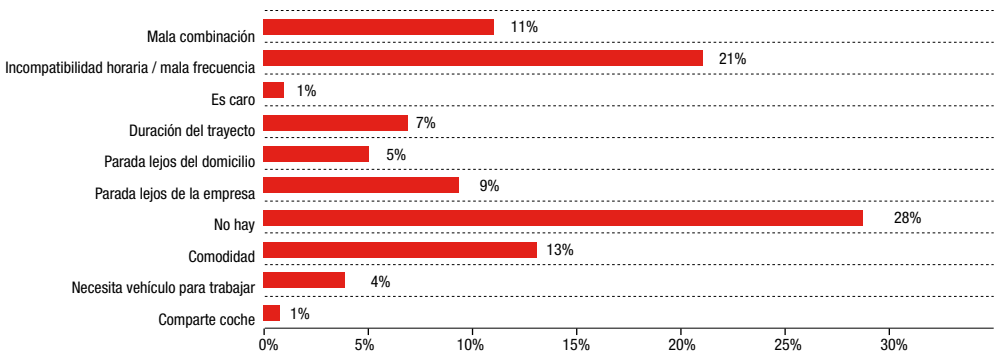
En las empresas de menos de 500 trabajadores y trabajadoras, todo el proceso de distribución, seguimiento y recogida del cuestionario no debe alargarse durante más de dos meses. De todos modos, no resulta necesario disponer del 100% de las respuestas, puesto que si se alcanza el 50% ya se considera que

se ha conseguido una buena penetración en el colectivo de trabajadores y trabajadoras, y estadísticamente se superan ampliamente todos los márgenes de error y con un grado de confianza muy alto. Este trabajo puede complementarse con un grupo de entrevistas personales con los responsables de personal o dirección de la empresa, así como también con los responsables sindicales (▷ ACCIÓN SINDICAL).

Vencer el posible recelo de los representantes de las empresas o de los trabajadores y las trabajadoras ante la nueva situación es, a menudo, el paso más complejo de este proceso, motivo por el cual debe recibir en todo momento el apoyo de la Mesa de Movilidad y de sus miembros (▷ MESA DE MOVILIDAD). En los polígonos y empresas pequeñas, las encuestas escritas pueden sustituirse por las entrevistas directas con estos responsables. Las encuestas deben ayudar también a conocer la opinión de los trabajadores y las trabajadoras sobre la calidad de la red de transporte público, el estado de las infraestructuras y de la vía pública o la seguridad vial (▷ ACCIDENTALIDAD), entre otros muchos aspectos.

Para que las encuestas tengan éxito es importante realizar una campaña previa a la distribución, donde la presencia del sindicato sea visible, para evitar que el trabajador piense que este es el último paso de un proceso que se ha iniciado sin su colaboración, impulsado desde la dirección, o que le reportará más inconvenientes que ventajas. Se recomienda también acompañar la encuesta de una carta explicativa, de fácil comprensión y no muy extensa, firmada por todos los agentes implicados, que explique los motivos, y se aconseja distribuirla en períodos dónde no se estén recogiendo otro tipo de cuestionarios, que no se estén realizando negociaciones con los trabajadores y las trabajadoras, ni antes de las vacaciones.

Figura 29. Motivos de los trabajadores y las trabajadoras para no utilizar el transporte público colectivo para ir a los polígonos de La Garriga



Fuente: Intra

Espacio público

▷ *Lugar donde cualquier ciudadano tiene el derecho de circular. Es un espacio de propiedad y uso público.*

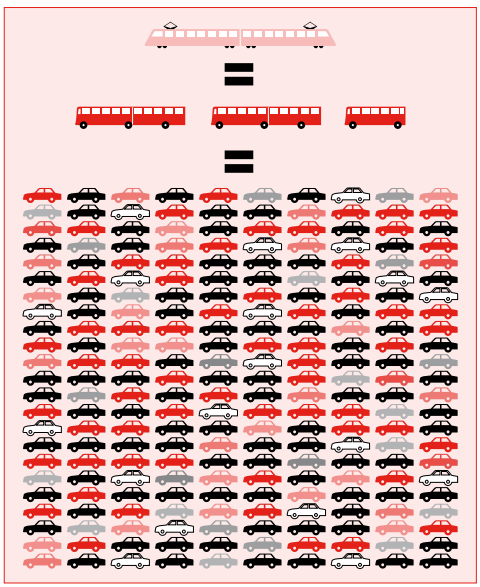
El espacio público pertenece y es un lugar compartido por todos los ciudadanos. En las calles y vías urbanas conviven los distintos medios de transporte y sistemas de desplazamiento que las personas utilizan para su movilidad cotidiana. La superficie que ocupa este espacio suele ser una tercera parte del suelo urbano, aproximadamente.

El reparto equitativo de este espacio es fundamental para garantizar el derecho a la movilidad, es decir, que cualquier ciudadano, sea cual sea su sistema de transporte, pueda utilizarlo en igualdad de condiciones que el resto. Esta afirmación tiene, sin embargo, un condicionante: los sistemas más eficientes (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA), saludables y no contaminantes (*ecomovilidad*) han de tener prioridad sobre los más ineficientes y contaminantes en beneficio de la salud (▷ SALUD PÚBLICA) y la seguridad de todos (▷ ACCIDENTALIDAD).

En este sentido, la movilidad a pie (▷ MOVILIDAD A PIE), en bicicleta (▷ BICICLETA), o en transporte público (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO) ha de tener prioridad en la vía pública, por delante de los automóviles, sobre todo si tienen un uso individual. Esto no sucede todavía en la mayoría de pueblos y ciudades, ya que el espacio que ocupa el conjunto de conductores y sus vehículos –tanto parados como en movimiento– es muy superior al de una persona, ciclista o usuario del transporte público.

En general, una persona ocupa medio m^2 de pie y un m^2 andando. El transporte público, de 2 a 10 veces más que el peatón, según si está parado o en movimiento. El transporte privado de 10 a 50 veces más, y la bicicleta sólo 5 veces más. Cuatro automóviles detenidos ocupan una media de 16 m^2 de calzada (en movimiento mucho más, puesto que se debe añadir el espacio de seguridad entre vehículo y vehículo); mientras que sus conductores sólo ocupan unos 2 m^2, un 12%.

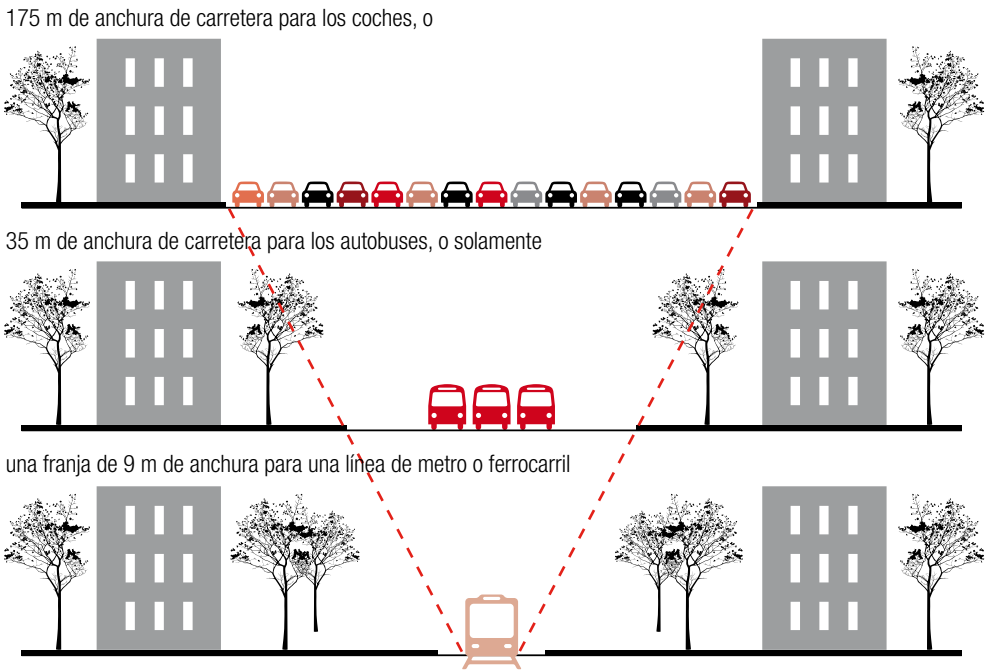
En los polígonos industriales y centros de actividad económica, este espacio ha sido destinado tradicionalmente y de forma mayoritaria a calzadas destinadas al movimiento de los vehículos a motor, tanto de transporte de mercancías (▷ MERCANCÍAS) como de personas. Las aceras, carriles bici o carriles destinados a los autobuses (▷ CARRIL RESERVADO) representan un pequeño porcentaje de la superficie total. De forma habitual, las aceras y una parte de la



calzada son invadidas por vehículos privados que no pueden estacionar en el recinto de las empresas (▷ APARCAMIENTO).

Las políticas y actuaciones que se impulsan actualmente en clave de movilidad sostenible (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE) tienen como objetivo, precisamente, repartir de forma más equitativa el espacio público que favorezca un entorno urbano más tranquilo y saludable (▷ ZONAS TRANQUILAS). En el caso de los polígonos industriales, el nuevo urbanismo apuesta por espacios compartidos donde la ecomovilidad convive con el transporte de mercancías y los vehículos a motor de uso privado.

Figura 30. Para transportar 50.000 personas por hora y sentido, se necesitan:



Fuente: UITP

Exclusión laboral

▷ *Imposibilidad de acceder al centro de trabajo en transporte público colectivo o medios de transporte sostenibles (ecomovilidad).*

No disponer de vehículo propio o, como mínimo, de permiso de conducir que permita utilizar uno al cual se tenga acceso, implica que muchas personas se vean excluidas -marginadas- al tener que acceder a un puesto de trabajo situado en un punto del territorio sin transporte colectivo u otras alternativas de *ecomovilidad*.

Los sectores de la población que se ven mayoritariamente excluidos son:

- Las mujeres, que acceden menos que los hombres al coche por motivo de género, puesto que en los núcleos familiares con un sólo coche, a menudo, quedan relegadas a una segunda posición en cuanto a su uso.
- Los jóvenes, que tienen menos posibilidades de utilizar habitualmente el vehículo privado (los jóvenes en prácticas profesionales, en especial).
- Y algunos inmigrantes extracomunitarios, la procedencia sociolingüística de los cuales les dificulta el uso legal del vehículo privado.

La consecuencia inmediata de este fenómeno es que el mercado de trabajo resulta cada vez más limitado para quienes no disponen de automóvil, motivo por el cual a menudo deben desestimar ofertas que exigen disponer de vehículo motorizado. Lejos de resolverse, esta situación puede ir en aumento a medida que también lo haga el número de ciudadanos, puesto que el crecimiento actual de la población se debe fundamentalmente a la inmigración, en especial de personas de países extracomunitarios que no disponen de *permiso de conducción* y menos todavía de vehículo propio (▷ AUTOMÓVIL).

Garantizar un acceso universal al lugar de trabajo debe ser, por lo tanto, una de las prioridades de las administraciones y del sector empresarial, ofreciendo así redes de transporte público de amplio alcance (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO) o poniendo a disposición de los trabajadores y las trabajadoras servicios de transporte de empresa que conecten el centro de trabajo con los núcleos urbanos dotados de transporte colectivo y reduzcan su dependencia del automóvil.

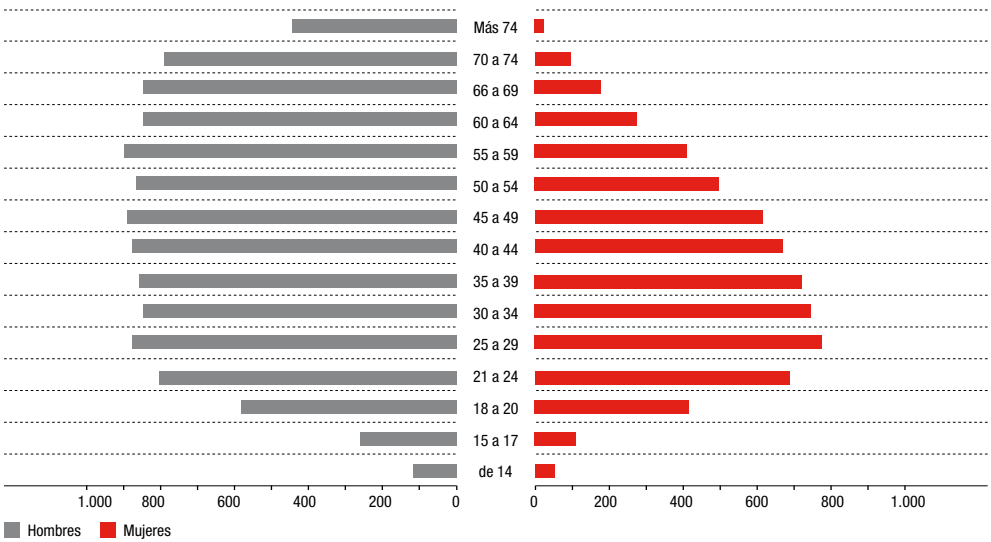
Lo primero que hay que tener presente para diseñar una buena política de movilidad es la diversidad de situaciones individuales que existen con objeto de no marginar a los ciudadanos, ya sea por cuestión de género, edad o perfil sociocultural; es decir, garantizar a todo el mundo el “derecho a llegar”, equiparado al derecho constitucional al trabajo. En el conjunto de España, casi un 30% de las viviendas no disponen de coche y casi un 50% de los mayores de edad no disponen de carné de conducir.

Figura 31. Número de carnés de conduir en España, por géneros por millar (2007)

	Número total	%	Permisos clase B	%
Mujeres	8.701	37,8	8.055	42,2
Hombres	14.318	62,2	11.031	57,8
Total	**23.019**	**100**	**19.086**	**100**

Fuente. Dirección General de Tráfico (DGT)

Figura 32. Censo de conductores por génere en España (2007)



Fuente. Dirección General de Tráfico (DGT)

Externalidad

▷ *Beneficio o costo que no refleja su precio real en el mercado o en el balance económico de los estados.*

En el ámbito de la movilidad, existen distintos tipos de externalidades -en este caso, negativas- que son excluidas del balance económico a pesar de los impactos sociales y ambientales (▷ IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES) que suponen para el conjunto de la sociedad. Las externalidades negativas se manifiestan cuando las actuaciones de un sector o agente reducen el bienestar de otros sectores o agentes socioeconómicos.

Los accidentes de tráfico (▷ ACCIDENTES DE TRÁFICO), la contaminación (▷ CONTAMINACIÓN) y el ruido (▷ RUIDO), los gases de efecto invernadero (▷ CAMBIO CLIMÁTICO) son las principales externalidades negativas del tráfico, actualmente, ya que sus impactos -minusvalías, morbilidad, mortalidad, cambio climático...- son obviados por el sistema de mercado libre. En algunos casos incluso, estos impactos repercuten positivamente sobre el Producto Interior Bruto -los accidentes de tráfico, por ejemplo-, ya que el conjunto de actividades asociadas a un accidente -traslado de víctimas, grúas, atención sanitaria, etc.- contabilizan como servicios prestados por la economía.

El estudio y determinación de las externalidades asociadas a la movilidad constituyen, por lo tanto, uno de los principales puntos de discusión a la hora de avanzar hacia un modelo más sostenible (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE). ¿Por qué no contabiliza como una pérdida económica la muerte de una persona o su minusvalía en un accidente o debido a la contaminación urbana, por ejemplo? En los países industrializados como España los costes externos del transporte rondan el 10% del PIB (▷ COSTOS SOCIOECONÓMICOS).

Ferrocarril (tren)

▷ *Sistema de transporte terrestre guiado por carriles o rieles.*

El ferrocarril, junto con los otros sistemas de transporte público ferroviarios (▷ METRO ▷ TRANVÍA), son los medios más eficientes en términos energéticos (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y los que menor cantidad de emisiones contaminantes generan por persona (▷ CONTAMINACIÓN), ya que la energía impulsora es la electricidad. No obstante, la forma cómo se haya obtenido esta electricidad (energía nuclear, gas natural, energías renovables…) condiciona el tipo y el volumen de emisiones que se producen en el lugar de generación eléctrica.

En España, el ferrocarril es el modo de transporte que genera menores costes externos por unidad transportada (▷ EXTERNALIDADES): unas 5 veces menos que el transporte por carretera de mercancías, unas 3 veces menos que el transporte por carretera de viajeros y unas 2 veces menos que la aviación civil. Transportar una tonelada/km por ferrocarril consume también unas 4 veces menos litros equivalentes de combustible que hacerlo por carretera. Globalmente, el transporte ferroviario genera menos del 0,1% de las emisiones totales de CO_2.

La alta eficiencia del sistema ferroviario se basa en los modernos motores eléctricos de tracción, a los cuales se les añaden los sistemas de recuperación de energía y el bajo rozamiento rueda-carril, diez veces inferiores al neumático-asfalto, ofreciendo, en conjunto, un rendimiento de hasta el 70%, entre 3 y 5 veces superior al de un coche convencional. A la elevada eficiencia se le añade también una alta ocupación. La suma de los dos factores es la que determina que sus consumos por pasajero-km transportado sean hasta 20 veces inferiores a los del coche.

Según un estudio publicado el año 2004 por la Universidad alemana de Karlsruhe y la consultora suiza Infras, en España los costes externos generados por el sector del transporte ascendieron a más de 58.000 millones de euros, un 9,6% del PIB español. De esta cifra, un 0,94% (545 millones únicamente) correspondieron a costes generados por ferrocarril de viajeros y mercancías, porcentaje muy inferior al 83,0% de la carretera y al 16,0% del sector de la aviación (▷ COSTES SOCIOECONÓMICOS).

Uno de los objetivos de la Unión Europea es la transferencia de pasajeros y mercancías del transporte por carretera al ferrocarril y la sustitución de determinados vuelos de pasajeros de corta distancia por el tren, ya que éste ha sufrido un declive en los últimos años. Desde 1970, su parte del mercado ha caído del 10% al 6% para el tráfico de pasajeros y del 21% al 8% para la carga, y actualmente, los trenes de mercancías (▷ MERCANCÍAS) viajan a una velocidad media de 18 kilómetros por hora, por lo que debe aumentarse la velocidad y calidad de los servicios si quiere atraerse el tráfico actual por carretera.

Fiscalidad del transporte

▷ *Conjunto de impuestos o tasas que gravan los distintos medios y sistemas de transporte.*

La introducción de impuestos en el transporte es uno de los instrumentos más adecuados para regular el uso de los distintos medios, así como para internalizar los costos socioambientales y económicos asociados a cada uno: accidentalidad, contaminación, congestión, ruido, etc. (▷ COSTOS SOCIOECONÓMICOS ▷ EXTERNALIDADES).

El objetivo de estos impuestos ha de ser, en general, introducir criterios de coste-eficiencia además de coste-beneficio, al objeto de fomentar aquellos medios de transporte que consuman de forma más eficiente la energía, que reduzcan las emisiones y el ruido por persona, y que sean más seguros, saludables y competitivos. Este tipo de tasas han de servir fundamentalmente para introducir cambios en los hábitos de los ciudadanos, de manera que haya un trasvase de usuarios del transporte privado (▷ AUTOMÓVIL ▷ MOTOCICLETA) al transporte público colectivo y el resto de formas de *ecomovilidad*.

En el caso de los automóviles, los impuestos a la adquisición y a la propiedad del vehículo se abonan en el momento de su compra -IVA e impuesto de matriculación- o de forma periódica -impuesto de circulación. Además de su tenencia, también se grava su uso, mediante impuestos especiales sobre el consumo de combustibles, lo que explica la presión fiscal de este tipo de productos en todos los países de la Unión Europea.

Otras cargas relacionadas con el uso son la tasa anual por el uso de infraestructuras o *Euroviñeta* y distintos tributos vinculados a la utilización de espacios congestionados. La Euroviñeta, aprobada en el año 2006, busca incrementar la eficiencia del sistema terrestre de transporte de mercancías. Constituye un paso importante hacia la aplicación en toda Europa de un sistema de pago por uso de la infraestructura, y obliga a los vehículos pesados que circulan por las autopistas de 7 estados -que no cobraban peaje en el momento de su entrada en vigor en julio de 2000- a realizar un pago fijo anual que se calcula en función del número de ejes del vehículo.

La internalización de los costes de congestión en el uso de los automóviles obliga, sin embargo, al desarrollo de medidas específicas de aplicación en zonas congestionadas, como las licencias de circulación o las tasas de acceso a determinados espacios, como se ha hecho en la zona central de Londres (*peaje urbano*).

Una de las recomendaciones realizadas por la Conferencia Europea de Ministros de Transporte en el año 2000 era la de diferenciar tanto el impuesto de circulación como el impuesto sobre carburantes en función del distinto impacto ambiental del vehículo. El apoyo del gobierno español a los vehículos menos contaminantes mediante subvenciones directas forma parte de esta estrategia, si bien no deja de ser un instrumento para fomentar el uso del vehículo privado.

Para modificar los hábitos de movilidad, es necesario también ofrecer incentivos que, sumados a otras medidas fiscales, desincentiven el uso del coche privado, y contribuyan

a modificar los comportamientos individuales. Uno de los incentivos que pueden ofrecerse, y que ya se están aplicando en otros países, son los que tienen que ver con la entrega de títulos de transporte (▷ TÍTULOS DE TRANSPORTE) a trabajadores y trabajadoras que utilizan de forma habitual el transporte público colectivo y a los que optan por este medio renunciando al derecho a una plaza de aparcamiento.

Este tipo de ayudas también se dan a personas que apuestan por compartir el coche, a las que se les da una plaza de aparcamiento preferente con relación al resto de personas que utilizan su vehículo privado. Con esta medida, la empresa puede ir reduciendo progresivamente el espacio destinado a aparcamiento (no productivo) y ampliar, en caso de que lo necesite, el espacio propiamente productivo (▷ APARCAMIENTO).

Fuentes de energía

▷ *Recursos que pueden ser utilizados para obtener un trabajo mecánico -movimiento- liberando su contenido energético a través de un motor o de una tecnología apropiada.*

La movilidad por carretera depende actualmente en más de un 95% de los combustibles de origen fósil (gasolina y gasoil), ya que presenta una escasa *diversificación energética* (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA). Las previsiones con respecto a la futura escasez de los productos petrolíferos y el consiguiente aumento de su precio, y los impactos ambientales locales (▷ CONTAMINACIÓN) y globales (▷ CAMBIO CLIMÁTICO) producidos por su combustión, están impulsando la utilización de recursos energéticos más eficientes o de baja contaminación, así como la investigación de nuevas fuentes de energía y tecnologías alternativas a los derivados del petróleo y al motor de explosión.

Entre estas fuentes de energía están el *gas natural* (en forma de gas natural comprimido o GNC, o de gas natural licuado o GNL), los *biocarburantes*, los *combustibles sintéticos*, y el *hidrógeno*, entre otros. A la hora de considerar las emisiones asociadas a un combustible hay que considerar las que se producen a lo largo de todo su ciclo de vida, es decir, "del pozo a las ruedas" (*well-to-wheels*).

Los *biocarburantes* o biocombustibles, concretamente, se obtienen a partir de materia orgánica de origen biológico. Los dos más comunes son el *bioetanol* y el *biodiésel*. El bioetanol se obtiene fundamentalmente mediante la fermentación de granos ricos en azúcares o almidón como, por ejemplo, los cereales, y se utiliza en los motores de explosión como substitutivo de la gasolina o bien se mezcla. El biodiésel se obtiene de plantas oleaginosas, como el girasol y la colza -aunque también se pueden utilizar aceites vegetales usados como materia prima-, y se utiliza en los motores de compresión como substitutivo del gasóleo, o bien se mezcla con éste.

Una de las ventajas principales de los biocarburantes es que, en teoría, son prácticamente neutros en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero (▷ CAMBIO CLIMÁTICO), ya que el CO_2 emitido en su combustión ha sido previamente fijado por las plantas empleadas como materias primas. No obstante, es necesario valorar todo el ciclo de vida del biocombustible: sistemas de cultivo aplicados, procesos empleados para la su fabricación, características de las tierras de cultivo, uso del agua, efectos sobre la biodiversidad, competencia con la producción de alimentos, etc.

Actualmente se están investigando nuevos métodos de producción de biocarburantees, los denominados "biocarburantes de segunda generación", que incrementan la productividad y que no entran en competencia con la producción de alimentos. Estos nuevos procesos en estudio permitirán utilizar un amplio espectro de fuentes de biomasa y abaratar los costes de producción de los biocarburantes. Su implantación industrial se prevé que se inicie hacia el año 2015.

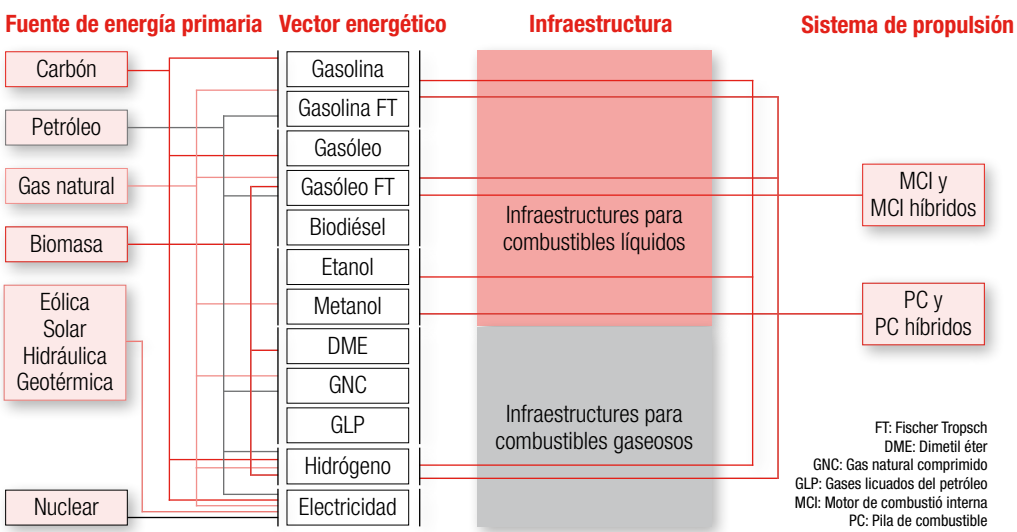
Existen también los *combustibles sintéticos*, combustibles líquidos o gaseosos (fundamentalmente gasolina, gasóleo y queroseno) obtenidos mediante procesos termoquímicos a partir del carbón, del gas natural o de la biomasa. Su principal interés es que comportan una diversificación del origen de los carburantes empleados en el transporte. Además, se

pueden obtener carburantes libres de azufre y componentes aromáticos, con emisiones contaminantes más reducidas y consumos específicos inferiores a los carburantes tradicionales.

El *hidrógeno* también se puede emplear directamente como fuente energética en un motor convencional de combustión interna o en una *pila de combustible*. Uno de los puntos clave en el uso del hidrógeno en los vehículos es su almacenaje, que puede hacerse tanto como gas comprimido o como líquido, o empleando un compuesto químico rico en hidrógeno (como el metanol) que se transforma en hidrógeno dentro del propio vehículo. A pesar de que el hidrógeno empleado en una pila de combustible es neto en términos de emisiones finales, sus emisiones de CO_2 y de otros contaminantes al largo de su ciclo de vida dependen de cómo se ha producido dicho hidrógeno.

Finalmente, el *metanol* también se puede emplear, tanto en motores de combustión interna como directamente en pilas de combustible, y se suele obtener a partir del gas natural. Tiene un poder calorífico inferior al de la gasolina o el gasoil y, por tanto, requiere de depósitos de almacenaje superior para mantener una misma autonomía del vehículo. Utilizado en vehículos con motores de combustión interna

Figura 33. Combinaciones previsibles, en el futuro, de sistemas de propulsión y carburantes en el sector del transporte por carretera



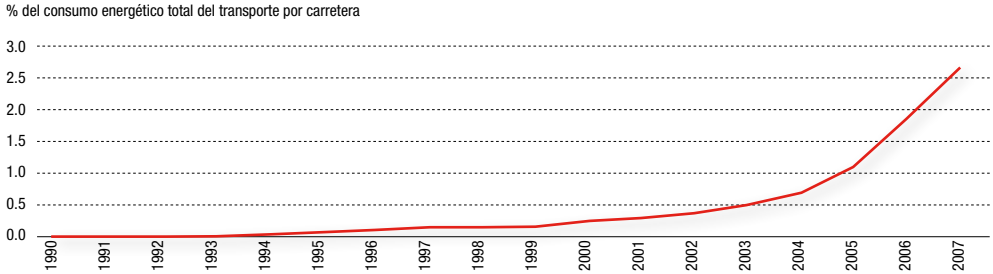
Fuente: *The WBCSD Sustainable Mobility Project*

convencionales puede reducir los principales contaminantes primarios que afectan al ámbito local, sobre todo si se compara con vehículos antiguos que utilizan gasoil. No obstante, el uso del metanol también tiene inconvenientes, ya que es tóxico y quema con llama invisible como el hidrógeno.

Figura 34. Distribución del parque español de vehículos (gasolina y gasoil)

	2006			2007			2008		
	Gasolina	Gasoil	Otros	Gasolina	Gasoil	Otros	Gasolina	Gasoil	Otros
Camiones y furgonetas	696.698	4.213.186	373	676.058	4.463.923	605	653.143	4.538.399	677
Autobuses	937	59.332	116	927	59.764	348	876	60.924	396
Turismos	11.667.433	9.380.284	4.842	11.500.323	10.255.430	4.421	11.344.609	10.796.625	4.130
Motocicletas	2.055.459	2.024	539	2.308.619	2.130	597	2.497.896	2.158	765
Tractores industriales	2.260	201.810	24	2.179	210.494	24	2.008	211.335	23
Otros vehículos automóviles	113.382	267.678	387.684	127.288	291.658	413.669	129.087	297.610	428.563
Total	**14.536.169**	**14.124.314**	**393.578**	**14.615.394**	**15.283.399**	**419.664**	**14.627.619**	**15.907.051**	**434.554**

Figura 35. Consum energético final de los biocarburantes en proporción al consumo energético final de combustibles para el transporte por carretera, EU-27.



Fuente: Eurostat, 2007; la figura está tomada de EurObserv'ER, 2008.

Gestión de la movilidad (sostenible)

▷ *Conjunto de actuaciones encaminadas a implantar un modelo de movilidad más sostenible en un territorio o equipamiento.*

La movilidad ha de ser considerada un medio para acceder a un determinado lugar, no un fin en sí misma. Así, la gestión de la movilidad, desde una perspectiva de gestión de la demanda (▷ DEMANDA DE MOVILIDAD), es un instrumento clave para avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible.

En este sentido, dicha gestión ha de ir encaminada a reducir el número de desplazamientos en automóvil (▷ AUTOMÓVIL) en beneficio de la *ecomovilidad* (▷ MOVILIDAD A PIE ▷ BICICLETA) y en (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO), así como a internalizar progresivamente los costos socioambientales de cada medio de transporte (▷ EXTERNALIDADES ▷ COSTOS SOCIOECONÓMICOS). Puede aplicarse a cualquier ámbito territorial, urbanístico o destino que atraiga a un gran número de personas.

La gestión de la movilidad es responsabilidad de diversos agentes: administración, autoridades del transporte (▷ CONSORCIO DEL TRANSPORTE), operadores de transporte (▷ OPERADOR DE TRANSPORTE), sindicatos (▷ ACCIÓN SINDICAL), empresas, etc. Estos agentes han de consensuar y pactar los objetivos (▷ PACTO DE MOVILIDAD), los instrumentos y las propuestas de actuación que vayan encaminadas a construir colectivamente un modelo de movilidad más sostenible (▷ MESA DE MOVILIDAD), en especial en lo que se refiere a la movilidad cotidiana de los trabajadores y las trabajadoras.

Para llevar a la práctica estos acuerdos, es recomendable crear la figura del *gestor de movilidad*, un profesional de la movilidad con función ejecutiva. En los polígonos industriales y centros de actividad económica, el gestor contribuye a implantar medidas de movilidad sostenible y a coordinar los distintos agentes implicados. Es fundamental que esta figura tenga un conocimiento profundo de la realidad territorial, socioeconómica y ambiental del lugar donde realiza su actividad, así como de las pautas y hábitos de desplazamiento de las personas (▷ DESPLAZAMIENTO).

Impactos socioambientales

▷ *Conjunto de efectos positivos y negativos asociados a un determinado modelo de movilidad.*

La movilidad cotidiana de personas y de mercancías no está exenta de impactos ambientales y sociales que tienen efectos sobre la calidad de vida de los ciudadanos, sea cual sea su medio de transporte habitual. Estos impactos son, principalmente, negativos, y pueden tener un alcance territorial local, regional o global.

Los principales son la contaminación, el ruido, la accidentalidad, las congestiones de tráfico, la afectación del paisaje, el cambio climático y la pérdida de competitividad (▷ EXTERNALIDADES). Se trata de impactos que afectan la salud pública, el medio ambiente y el bienestar individual y colectivo, por lo que las instituciones deben intervenir para prevenirlos, corregirlos y cambiar determinadas tendencias que los acrecientan.

La valoración rigurosa de su impacto socioeconómico (▷ COSTOS SOCIOECONÓMICOS) y de sus consecuencias sobre la morbilidad y la mortalidad de la población es un paso fundamental para avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible, ya que los resultados de este ejercicio contribuyen a poner en valor los medios de transporte más eficientes, saludables y seguros (*ecomovilidad*).

En el caso de los trabajadores y las trabajadoras, la determinación del coste de estos impactos y su internalización en los costes empresariales (sobre todo la accidentalidad *in itinere* y las bajas) es necesaria para abordar el impulso de medidas que favorezcan aquellas personas que apuestan por una movilidad más sostenible (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE), ya que sus impactos son mucho menores que los de las que se desplazan habitualmente en vehículo privado (▷ AUTOMÓVIL).

Indicador

▷ *Valor mensurable que permite seguir la evolución de un proceso o acción, determinar su éxito, y compararla con otras actuaciones similares.*

Para conocer el impacto de unas determinadas acciones, y los beneficios sociales, ambientales y/o económicos conseguidos, es necesario elaborar una relación de índices o indicadores que traduzcan las tendencias en valores numéricos cuantitativos. Contar con una batería de indicadores permite valorar el éxito de una determinada medida, revisar los objetivos iniciales, y reformular la estrategia de actuación. También en el ámbito de la movilidad y el transporte.

En el caso del estudio de la movilidad de un polígono industrial o centro de actividad económica, una vez realizada la diagnosis sectorial y analizados los resultados debe buscarse una *batería de indicadores* que sean válidos para comparar los resultados con otros centros de características similares, y realizar actualizaciones del mismo centro en años posteriores para ver qué efecto producen las medidas adoptadas.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que algunas de las mejoras que se realicen no podrán ser valoradas mediante la utilización de indicadores o índices numéricos, ya que el resultado es fundamentalmente cualitativo y no cuantitativo. Por ejemplo, los elementos reductores de velocidad, rotondas o semáforos instalados, el número de semáforos, la superficie de aceras ampliadas, los kilómetros de carril-bici implantados, los cruces e intersecciones mejoradas, las publicaciones editadas, o las horas de formación vial realizadas, son datos que por sí solos no aportan información suficiente para valorar la actuación, aunque sí el hecho de que el municipio aplica esfuerzos en estos ámbitos.

Por ello, estos progresos cualitativos deben ser valorados indirectamente mediante la correlación con otros datos. Por ejemplo, si el número de accidentes en las intersecciones se reduce progresivamente y los responsables del lugar han realizado acciones en este aspecto, las conclusiones deberán tener en cuenta ambas informaciones. Así pues, aunque es cierto que es recomendable elaborar una base de indicadores que oriente al municipio sobre el éxito o fracaso de sus intervenciones, no tiene sentido intentar encontrar o definir indicadores demasiado complejos, ya que su interpretación no aportará mucha información sobre la evolución de la seguridad vial (▷ ACCIDENTALIDAD).

Cuando toda esta información de carácter cualitativo y cuantitativo obtenida mediante los indicadores forma parte del Plan de movilidad de un determinado polígono industrial o centro de actividad económica (▷ PLAN DE MOVILIDAD), es necesario elaborar un informe de valoración que ha de contener un análisis a tres niveles: estado de ejecución y beneficios logrados con cada medida de actuación, estado de ejecución de cada línea estratégica y estado de ejecución global. El informe debe ser analizado y aprobado por los miembros de la Mesa de movilidad (▷ MESA DE MOVILIDAD), incorporando los puntos fuertes y débiles que se han manifestado durante el proceso de implantación de las diferentes medidas. Es responsabilidad del *gestor de movilidad* actualizar posteriormente los contenidos del Plan de acción con objeto de adaptarlos a la nueva situación y planificar las futuras actuaciones.

Figura 36. Ejemplo de batería de indicadores

Grupo	Indicadores	Estado inicial	Tendencia deseable	Valor obtenido
Reparto modal	- Usuarios de la bicicleta, transporte público colectivo, automóvil, peatones, otros medios (*carsharing*, *carpooling*...). - Proporción de desplazamientos en vehículos privados y en medios de transporte sostenible.			
Espacio público	- Superficie con prioridad para peatones. - Longitud de carriles bicicleta. - Superfície de aparcamiento (gratuito y de pago). - Vías de baja velocidad. ...			
Transporte público colectivo	- Número de líneas y servicios de transporte público colectivo. - Distancia anual recorrida. - Velocidad comercial. - Uso por parte de los trabajadores y las trabajadoras. ...			
Ambiente y salud pública	- Niveles de ruido. - Emisiones contaminantes. - Consumo de energía por persona. - Emisiones de gases de efecto invernadero. - Morbilidad por contaminación. ...			
Sociales	- Morbilidad por accidentes de tráfico. - Campañas comunicativas y acciones educativas. - Participación en iniciativas locales. ...			

Infraestructuras

▷ *Carreteras (infraestructura viaria) y red ferroviaria que facilitan el desplazamiento de vehículos y el transporte de personas o mercancías.*

Las infraestructuras viarias y ferroviarias han sido desde siempre un elemento clave para el desarrollo socioeconómico de los territorios y de sus poblaciones humanas, ya que han facilitado el transporte de personas y, sobre todo, de mercancía, imprescindibles para el mantenimiento de las actividades de las ciudades.

La planificación e inscripción sostenible de estas infraestructuras en el territorio permite un desarrollo humano compatible con sus valores ecológicos, ambientales y paisajísticos. El objetivo de una política de infraestructuras viarias desde esta perspectiva no ha de ser, por lo tanto, el crecimiento ilimitado -sobre todo de las carreteras y vías de superficie rápidas-, sino el equilibrio entre demanda y desarrollo sostenible. Hay que tener en cuenta que las infraestructuras viarias y ferroviarias se extienden a lo largo del territorio de forma lineal, por lo que tienen un impacto significativo sobre los sistemas naturales y la biodiversidad si no se diseñan adecuadamente.

La expansión de las ciudades dispersas en las últimas décadas, y el consiguiente aumento de las distancias entre los lugares de residencia, los centros de trabajo y los de ocio han exigido la construcción y ampliación de las vías de transporte, ya que el aumento exponencial del parque de vehículos satura su capacidad en muchos momentos del día, sobre todo en los accesos a las ciudades (▷ TRÁFICO). Ello a su vez ha estimulado la movilidad en vehículo privado y la demanda de nuevas carreteras, en un círculo vicioso insostenible. La apuesta por las infraestructuras viarias en detrimento de las ferroviarias ha supuesto que gran parte de los desplazamientos -tanto de personas como de mercancías- se hagan por carretera, con el consiguiente aumento del consumo de combustibles fósiles, de la contaminación (▷ CONTAMINACIÓN) y de las emisiones de carácter global (▷ CAMBIO CLIMÁTICO).

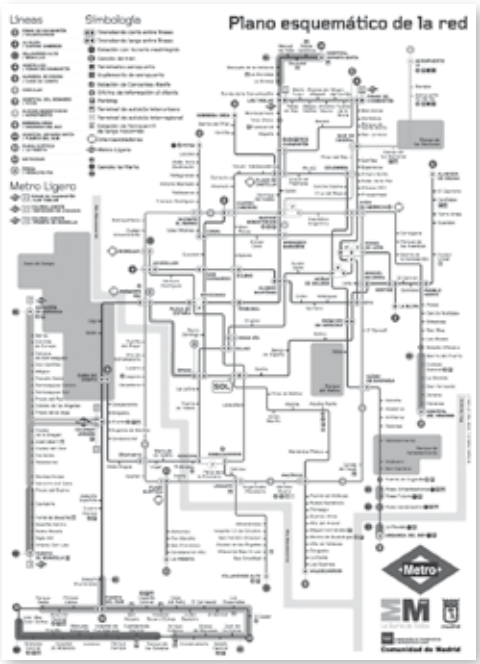
Asimismo, el alejamiento de los polígonos industriales y centros de actividad económica de los núcleos urbanos y residenciales, y la fuerte inversión económica en infraestructuras viarias, han influido intensamente sobre la movilidad cotidiana de los trabajadores y las trabajadoras, ya que una gran parte dependen del vehículo privado para acceder a sus puestos de trabajo, al no existir una alternativa ferroviaria o una intermodalidad fácil (▷ INTERMODALIDAD).

Para los responsables de la Unión Europea, el incremento de las infraestructuras viarias para el transporte es la principal causa de la fragmentación del territorio, ya que la longitud de la red de autopistas se ha incrementado en más de un 70% desde 1970. Las infraestructuras ferroviarias, en cambio, sólo han aumentado un 9%.

Intermodalidad

▷ *Transporte de personas y de mercancías utilizando distintos modos de transporte de forma combinada.*

Una red de transportes interconectada (intermodal), con una rápida combinación entre los distintos medios públicos y privados, en la que el desplazamiento de un lugar a otro se pueda realizar de una manera eficiente, saludable y segura supone mejoras sociales y ambientales de gran importancia y una reducción de los recursos económicos dedicados al transporte, tanto de personas como de mercancías (▷ MERCANCÍAS).



La intermodalidad no sólo consiste en utilizar de forma combinada los distintos medios de transporte colectivo (ferrocarril, autobús, metro, tranvía...), sino también combinar estos sistemas con el vehículo privado. Por ejemplo, un desplazamiento puede consistir en ir en automóvil hasta la parada de transporte público más cercana, y realizar el resto del viaje en alguno de estos medios. En este caso, el sistema se conoce como *park and ride*.

La *integración tarifaria* del precio de las redes de transporte público en las grandes ciudades y áreas metropolitanas es un elemento clave para favorecer la intermodalidad y aumentar el uso de dicho transporte. El efecto principal de la integración no es solamente el de abaratar el precio del título de transporte (▷ TÍTULO DE TRANSPORTE), sino el de proyectar en el usuario una imagen integrada de la red. Habitualmente, se pueden realizar hasta cuatro desplazamientos validando una sola vez el título en el lugar de origen.

Itinerario seguro

▷ Recorrido urbano protegido para facilitar la movilidad y accesibilidad de un determinado grupo de ciudadanos, especialmente los peatones y/o ciclistas.

La seguridad de los colectivos más vulnerables que se desplazan por el medio urbano -especialmente, los niños, las personas mayores y las personas con movilidad reducida- ha de ser uno de los objetivos fundamentales de las políticas de planificación y gestión de la vía pública (▷ ESPACIO PÚBLICO). Cualquier itinerario o recorrido por dicho espacio debería ser seguro, puesto que todos los ciudadanos somos, por definición, peatones.

Los datos de la Dirección General de Tráfico ponen de manifiesto que la accidentalidad vial (▷ ACCIDENTALIDAD) se ha reducido en los últimos años en las carreteras, pero ha ido en aumento en las zonas urbanas, y afecta sobre todo a los peatones. Por este motivo, propone dos actuaciones prioritarias: reducir la velocidad de los vehículos (▷ ZONAS TRANQUILAS) y proteger a estos colectivos más vulnerables (▷ MOVILIDAD A PIE). Para ello es necesario intervenir de forma prioritaria en el diseño y planificación del espacio público para que las personas tengan prioridad sobre los vehículos.

Un tipo de itinerario seguro es el *camino escolar*, recorridos urbanos protegidos para garantizar la seguridad de los desplazamientos que realizan los escolares. Hay que tener en cuenta que las escuelas y el medio urbano que las rodea han de ser espacios seguros y acogedores para los escolares. Por este motivo, es necesario intervenir de forma prioritaria en el ámbito de la movilidad y la accesibilidad de los niños y niñas para garantizar que sus desplazamientos cotidianos están exentos de riesgos de accidente viario. El camino escolar tiene su origen en experiencias impulsadas durante los años noventa en distintos países europeos, y está inspirado en las ideas del italiano Francesco Tonnuci.

En el caso de los polígonos industriales y centros de actividad económica, es necesario también crear itinerarios que favorezcan la movilidad a pie de los trabajadores y las trabajadoras, tanto para llegar desde los núcleos urbanos en el caso de que estén cercanos a las empresas, como para permitir los movimientos interiores seguros y el desplazamiento desde las paradas de transporte público. En la mayoría de núcleos productivos, caminar es una acción insegura, ya que las aceras no existen, están deterioradas o están ocupadas por vehículos aparcados de forma ilegal.

Existen asimismo itinerarios seguros adaptados a la bicicleta (▷ BICICLETA), como son los carriles-bici segregados (▷ CARRIL RESERVADO) que no comparten espacio ni con los peatones ni con los vehículos a motor. En el caso de los polígonos industriales, este tipo de itinerarios no son tampoco habituales.

Legislación sobre movilidad

▷ *Conjunto de leyes y normas que regulan la movilidad de personas y mercancías.*

La elaboración de leyes y normativas que condicionen las políticas territoriales y urbanísticas a la movilidad de las personas, y promuevan los medios y sistemas de transporte más eficientes y sostenibles, es una de las líneas de actuación que las autoridades tienen a su alcance para corregir las disfunciones territoriales que afectan a los desplazamientos cotidianos de los trabajadores y las trabajadoras.

Las leyes de movilidad permiten, en este sentido, fijar los objetivos y las directrices marco para la movilidad del conjunto de un país y definir los instrumentos a aplicar para avanzar hacia la consecución de estos objetivos -como los planes de movilidad, por ejemplo-, una vez analizadas las necesidades de cada territorio para actuar de forma global e integrada.

En Cataluña, la Ley de movilidad que el Parlamento aprobó en el año 2003 (9/2003, de 13 de junio), y que fue pionera en Europa, tiene unos objetivos básicos que responden a dicha voluntad:

- Integrar las políticas de desarrollo urbano y económico con las de movilidad.
- Dar prioridad al transporte público y a la movilidad sostenible, y potenciar la intermodalidad.
- Ajustar los sistemas de transporte a la demanda en zonas de baja densidad de población.
- Hacer disminuir la congestión de las zonas urbanas.
- Hacer aumentar la seguridad vial.
- Reducir la congestión y la contaminación.
- Y favorecer los sistemas de transporte a la demanda de los polígonos industriales.

El despliegue de la Ley de movilidad se ha hecho por la vía de diferentes normas derivadas, que definen los instrumentos de planificación para el ámbito territorial que en cada caso les corresponda. Son los siguientes:

Tras la entrada en vigor de la Ley, el 27 de julio de 2003, se aprobaron las Directrices Nacionales de Movilidad (362/2006) como marco orientador para aplicar los objetivos de movilidad mediante metas temporales, propuestas operativas e indicadores de control. Las Directrices Nacionales de Movilidad se aplican a todo el territorio de Cataluña, tienen carácter de plan territorial sectorial y deben servir para elaborar el resto de instrumentos de planificación de la movilidad definidos en la misma Ley:

- Los planes directores de movilidad, que tienen por objeto aplicar de forma territorializada las Directrices Nacionales de Movilidad.
- Los planes específicos, que tienen por objeto aplicar de forma sectorializada las Directrices para los diferentes medios o infraestructuras de movilidad, tanto en el caso de transporte de personas como en el caso de transporte de mercancías.
- Y los planes de movilidad urbana, que son el documento básico para configurar las estrategias de movilidad sostenible de los municipios de Cataluña.

La Ley también ha promovido la creación de autoridades territoriales de movilidad en cada una de las áreas designadas para mejorar la coordinación de los servicios de transporte público, planificar nuevos servicios y coordinar las integraciones tarifarias entre los operadores. Estas autoridades tienen carácter de

consorcio y están formadas por la Generalitat de Catalunya y por los ayuntamientos de estas zonas.

El Gobierno también aprobó en el año 2006 el Decreto 344/2006, que regula los estudios de evaluación de la movilidad generada. El Decreto prevé dos categorías: los asociados a la planificación, que formarán parte del plan; y los asociados a implantaciones singulares, que deberán evaluar la movilidad generada, prever el impacto en las redes de movilidad y establecer las medidas correctoras correspondientes.

Mercancías

▷ *Materias primas, bienes y productos que se transportan desde los centros de producción a los de consumo.*

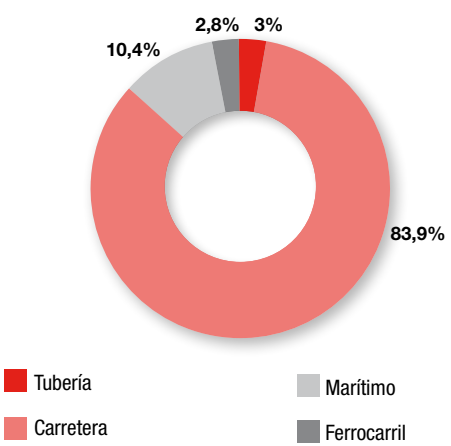
El transporte de mercancías es fundamental para abastecer los mercados, satisfacer las necesidades de los ciudadanos y proveer de materias primas los centros de producción. Hay dos tipos diferenciados de movilidad de mercancías: la de largo recorrido, que utiliza habitualmente grandes vehículos pesados, y la de corto recorrido, que suele utilizar vehículos más pequeños para la distribución urbana e interurbana.

La falta de una red ferroviaria que permita el transporte de materias primas y de productos de consumo en tren en lugar de por carretera ha convertido esta categoría de vehículos en un elemento muy presente en las infraestructuras viarias, el paisaje urbano y los polígonos industriales. En España, el parque de *camiones* y *furgonetas* es de casi 5,2 millones. Según datos de la Unión Europea, el 44% de todas las mercancías transportadas se desplazan por carretera, frente al 39% por vía marítima, el 10% por ferrocarril y el 3% por vías navegables interiores. El predominio de la carretera es aún más acusado en el transporte de pasajeros (principalmente en automóvil), que representa el 81%, frente al 6% del ferrocarril (▷ FERROCARRIL) y el 8% del avión.

Este gran volumen transportado conlleva que los camiones y furgonetas sean unos de los principales vehículos contaminantes, a pesar de las mejoras que los nuevos motores diesel han incorporado en los últimos años (▷ CONTAMINACIÓN). Los camiones pesados suponen aproximadamente el 10% de los vehículos, pero emiten entre el 30 y el 40% de los óxidos de nitrógeno y de las partículas en suspensión. Son también responsables de la mayoría de las emisiones de dióxido de azufre, procedentes del transporte por carretera.

Por ello, los ministros de Transportes de la Unión Europea han pactado un compromiso para la definición de las nuevas *normas Euro* VI, que reducirán las emisiones contaminantes para los camiones nuevos, a partir del 1 de enero de 2014. El Reglamento Euro VI establece las reglas técnicas armonizadas para los camiones y autobuses nuevos, vehículos pesados de más de 2.610 kilos y las normas de emisiones más severas para las emisiones de gases de combustión, incluyendo los óxidos de nitrógeno y de hidrocarburos, así como las partículas contaminantes. Estas normas substituyen los limites de emisiones del reglamento Euro IV en vigor desde noviembre de 2006 y

Figura 37. Distribución modal del transporte de viajeros y de mercancías (2007) (%)

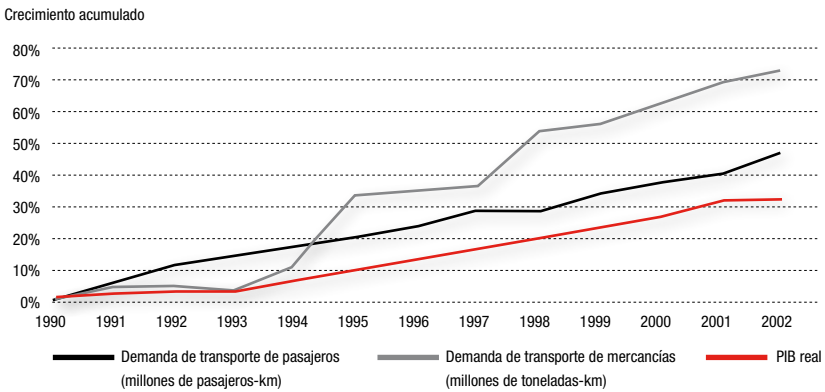


Fuente: Ministerio de Fomento

de Euro V aplicables desde octubre de 2008. Los camiones a escala mundial son además responsables del 5% de las emisiones de CO_2 (▷ CAMBIO CLIMÁTICO).

Además de introducir cambios en los consumos y las emisiones de los vehículos, es necesario desvincular transporte y crecimiento económico, dando preferencia a los medios alternativos a la carretera -especialmente el marítimo y el ferroviario- y a la intermodalidad (▷ INTERMODALIDAD), como propone también la Comisión Europea. En el transporte por carretera, las tendencias logísticas a concentrar almacenes hacen que aumenten las distancias de transporte y el número de camiones de gran tonelaje que utilizan las vías. Asimismo, la tendencia a aumentar las frecuencias de las entregas a comercios, grandes superficies y plantas de montaje (reabastecimiento más de una vez al día), incrementan el impacto del transporte por carretera sobre la movilidad.

Figura 38. Evolución de la demanda de transporte en España



Fuente: PEIT, Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte. Ministerio de Fomento, 2005

Mesa de movilidad (Consejo de movilidad)

▷ *Órgano que agrupa a todos los agentes y sectores implicados en la planificación y gestión de la movilidad de un determinado equipamiento o territorio.*

El problema principal al planificar y gestionar la accesibilidad y movilidad de trabajadores y trabajadoras de los centros de actividad económica es la falta de un ente regulador y coordinador que detecte las insuficiencias y actúe de forma integral para encontrar soluciones. En algunos casos hay órganos de gestión de polígonos o asociaciones de empresarios que hacen la función de interlocutores de la administración competente y se ocupan de resolver las cuestiones que afectan al conjunto de empresas, pero habitualmente no hay ningún órgano que agrupe a todos los agentes implicados en la dinámica del centro productivo.

Para paliar este déficit -en los casos en los que las dimensiones y el número de empresas y trabajadores y trabajadoras del polígono así lo aconsejen-, es conveniente crear un espacio de concertación, debate y consenso, y de carácter voluntario, que permita llegar a acuerdos colectivos y facilite la ejecución de medidas de mejora: la Mesa de movilidad (▷ PACTO POR LA MOVILIDAD).

En una Mesa amplia y plural tienen que estar representados todos los agentes: sindicatos, empresas, administraciones y operadores o autoridades de transporte (▷ CONSORCIO DE TRANSPORTE). Reunir en una misma mesa a agentes y personas con intereses no siempre coincidentes debe ser considerado como un objetivo prioritario, dado que es un paso más en la construcción de un modelo de gestión de la movilidad de los polígonos basado en la *participación* y en el consenso, en igualdad de condiciones y responsabilidades. La Mesa debe tener una figura ejecutiva que garantice que sus decisiones y propuestas se lleven a cabo, la cual puede ser el *gestor de movilidad* (▷ GESTIÓN DE LA MOVILIDAD).

Metro

▷ *Sistema de transporte terrestre ferroviario, urbano o metropolitano que suele desplazarse de forma subterránea.*

El metro, junto con el resto de sistemas de transporte público ferroviarios (▷ FERROCARRIL ▷ TRANVÍA), son los medios más eficientes en términos energéticos (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y los que menor cantidad de emisiones contaminantes generan por persona (▷ CONTAMINACIÓN), ya que la energía impulsora es la electricidad. No obstante, la forma cómo se haya obtenido esta electricidad (energía nuclear, gas natural, energías renovables…) condiciona el tipo y el volumen de emisiones que se producen en el lugar de generación eléctrica.

La principal ventaja del metro con respecto a los transportes públicos de superficie (▷ AUTOBÚS) es que su velocidad y normal funcionamiento no dependen del tráfico, ni tampoco está influido por las congestiones. Sin embargo, se trata de un transporte caro en lo que a su construcción y mantenimiento se refiere, sobre todo si se compara con el tranvía, una alternativa más barata, tanto en términos económicos como energéticos.

El metro suele ser viable a partir de unos 20.000 viajeros, según expertos, demanda que es muy considerable y que solo se da en ciertas líneas de grandes ciudades. El metro tiene algo más de velocidad comercial que el tranvía pero en trayectos cortos (del orden de 5 km) no compensa esa diferencia de velocidad con el tiempo que se tarda en acceder desde el punto de origen al andén. En relación con los costes de construcción, un quilómetro de metro cuesta aproximadamente 25 millones de euros, a los que hay que añadir unos 7 más de la estación, inversión muy superior a la del tranvía.

Figura 39. Algunos datos comparativos entre medios de transporte públicos

	Autobús convencional	Tranvía-Metro ligero	Metro convencional
Plazas viajeros/unidad	40-120	110-310	140-280
Velocidad máxima (km/hora)	80	70-100	70-110
Velocidad comercial (km/hora)	12	20-25	25-30
Capacidad/hora y sentido	2.000-4.000	4.000-20.000	15.000-40.000
Separación paradas (metros)	200-1.200	300-1.500	500-2.000
Coste total km infraestructura millones/€		9-15	24-60

Fuente: Revista *Cimbra*

Motocicleta

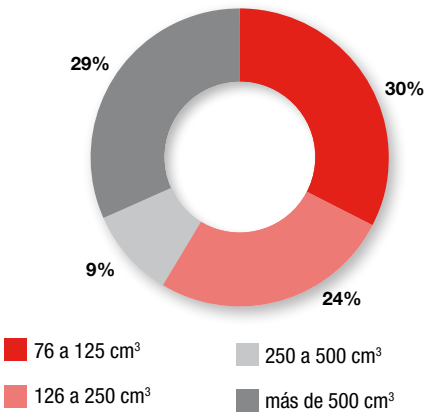
▷ *Vehículo a motor de dos ruedas.*

El parque de motocicletas español supera actualmente los 2,5 millones de unidades, a los que hay que añadir 2,5 millones más de ciclomotores. En el año 2000, el número total era de 3 millones. Estos vehículos se han convertido, por lo tanto, en uno de los medios de transporte más utilizados, sobre todo en las ciudades, donde se mueven con más facilidad y rapidez que los automóviles (▷ AUTOMÓVIL).

El consumo con respecto a un coche es inferior, por lo que generan menos emisiones (▷ CONTAMINACIÓN). Depende, sin embargo, del número de personas que transporte cada vehículo, ya que un automóvil plenamente ocupado tiene un consumo (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) por persona inferior al de una motocicleta.

Los usuarios de la motocicleta son un colectivo de riesgo en términos de accidentalidad viaria. Según datos de la Dirección General de Tráfico, el porcentaje de motoristas fallecidos ha aumentado más de 12 puntos desde el año 2000 hasta el 2008 (▷ ACCIDENTALIDAD).

Figura 40. Distribución del paque de motocicletas español, por cilindrada (2007)



Fuente: Dirección General de Tráfico (DGT)

Movilidad a pie

▷ *Caminar. Desplazarse andando*

Para distancias inferiores a 2 km, moverse a pie es el medio de transporte más eficiente, tras la bicicleta. La velocidad media de desplazamiento a pie es de aproximadamente un metro por segundo, aproximadamente. Esto quiere decir que se tarda en torno a unos 15 minutos para recorrer un kilómetro. En algunos casos, y en determinadas horas del día, ir a pie es, incluso, tan rápido como ir en coche, puesto que el aumento del número de automóviles y las congestiones reducen de forma muy importante la velocidad media de los automóviles (▷ AUTOMÓVIL).

En el espacio público, los *peatones* y las *personas con movilidad reducida*, son los que tienen un mayor riesgo de accidente (▷ ACCIDENTALIDAD), ya que se trata de un colectivo muy vulnerable ante los vehículos a motor, especialmente cuando éstos circulan a velocidades elevadas. Según datos de la Dirección General de Tráfico, los peatones son los más perjudicados por los accidentes de tráfico con víctimas en zona urbana si se considera el porcentaje de fallecidos, ya que supera el 41% sobre el total (año 2008) de manera estable desde el año 2000. Por este motivo, las autoridades de tráfico y movilidad recomiendan reducir la velocidad de los automóviles en las ciudades y proteger los itinerarios por los que circulan los ciudadanos a pie (▷ ITINERARIO SEGURO).

En el caso de los polígonos industriales, si bien ir a pie desde núcleos urbanos alejados no es viable- tanto por el tiempo que esto implica como por el riesgo para la seguridad del peatón-, si se mejora la red de transporte público (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO) y se acerca a los centros de trabajo, la movilidad a pie resulta una opción viable. Desde cada centro y polígono -y con el apoyo de la administración local responsable- debe potenciarse la movilidad a pie mejorando, por ejemplo, la accesibilidad desde el casco urbano, las estaciones de ferrocarril y las paradas de autobús, y manteniendo en buen estado o ampliando la red de espacios dedicados a los peatones.

Uno de los aspectos importantes a considerar en el fomento de la movilidad a pie es la falta de pasos de peatones, como apuntan habitualmente las encuestas que se realizan a los trabajadores y las trabajadoras de los centros de actividad económica. Es importante que los pasos estén situados en lugares estratégicos para garantizar el acceso en su punto de entrada a las empresas, recorriendo la menor distancia posible, delante de las paradas de bus, en todas las intersecciones del itinerario que proceda desde las estaciones, y en las intersecciones que soporten mayor volumen de tráfico.

Ahora bien, además de poder cruzar la calzada con seguridad, el peatón debe poder caminar por un lugar seguro por donde, a menudo, no esté obligado a bajar de la acera para superar un obstáculo (▷ ZONAS TRANQUILAS). Por este motivo, es necesario construir aceras suficientemente anchas (iguales o superiores a 2 metros) y pavimentadas con vados adaptados para personas con movilidad reducida, garantizar el alumbrado público en todas las calles, y conectar las aceras con los espacios urbanos más próximos, entre otras acciones.

Las aceras de los polígonos industriales no deben ser interpretadas, por lo tanto, como un espacio para el estacionamiento. La falta de presencia de control policial ha hecho de los polígonos una clase de zonas que se autorregulan a partir de normas propias donde los vehículos a motor -tanto de personas como de mercancías- dominan el espacio público. Este control debería estar dirigido tanto a garantizar la libre movilidad de los peatones como a pacificar el tráfico y reducir la velocidad de los vehículos.

Figura 41. La velocidad aproximada de desplazamiento a pie (por grupos de edad)

Edad	m/s
Menos de 15 años	1,58
16 a 30 años	1,57
31 a 60 años	1,40
Más de 60 años	1,16

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona

Movilidad sostenible (ecomovilidad)

▷ *Movilidad eficiente, segura, equitativa, saludable, participativa y competitiva.*

La movilidad es un derecho que, como todos los derechos, ha de estar sujeto a unos determinados límites que, en este caso, tienen que ver con los impactos asociados a cada medio y sistema de transporte (▷ IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES). La movilidad es también una decisión individual, ya que cada ciudadano tiene la opción de escoger uno u otro medio en función de las características del desplazamiento a realizar (▷ DESPLAZAMIENTO).

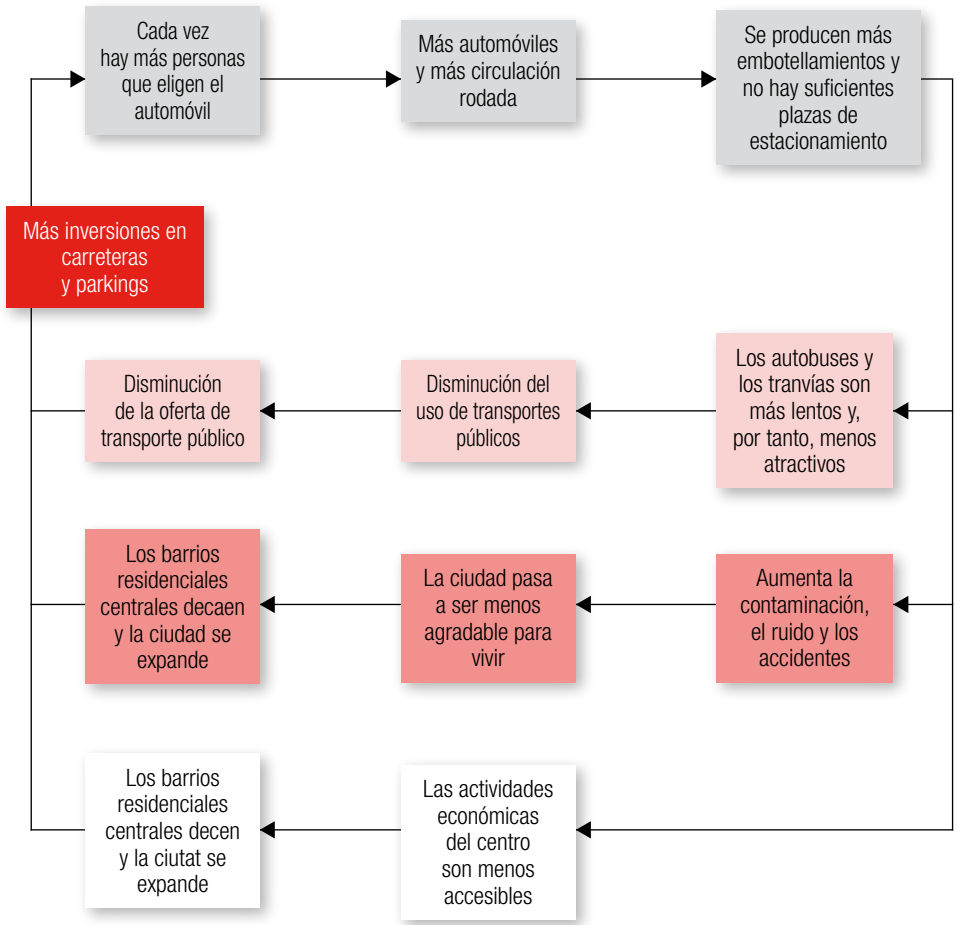
Existen distintas definiciones de la movilidad sostenible. La del World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) apunta que es aquella capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar o establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos básicos actuales o del futuro. Es decir, sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

Este concepto se traduce en una serie de principios básicos que determinan el nivel de sostenibilidad de un modelo de movilidad concreto: eficiencia, seguridad, equidad, bienestar, competitividad y salud. A la luz de estos principios, todas las personas tienen derecho a desplazarse de forma segura y en un entorno urbano tranquilo. Así, la finalidad de las calles deja de ser únicamente constituir una red de vías rápidas destinadas a los coches (▷ AUTOMÓVIL) para convertirse en un espacio compartido de convivencia y saludable.

La movilidad sostenible es más equitativa porque garantiza el acceso universal de todos los ciudadanos a los lugares públicos y equipamientos en transporte público colectivo o en medios no motorizados, e intenta evitar la exclusión laboral (▷ EXCLUSIÓN LABORAL) relacionada con la falta de vehículo privado a motor o, incluso, de permiso de conducir. Es más eficiente (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) porque fomenta los medios de transporte con un menor consumo de energía por persona.

Es más segura porque protege los colectivos más vulnerables -peatones, ciclistas y personas con movilidad reducida- y reduce el riesgo de accidente (▷ ACCIDENTALIDAD). Es más saludable porque reduce las emisiones contaminantes (▷ CONTAMINACIÓN) y de efecto invernadero (▷ CAMBIO CLIMÁTICO) por persona, y considera los efectos de la contaminación sobre la salud colectiva (▷ SALUD PÚBLICA). Es más competitiva porque da valor al tiempo perdido en congestiones de tráfico y desplazamientos poco eficientes, e internaliza los costos sociales y ambientales (▷ COSTOS SOCIOAMBIENTALES) en el balance económico de las empresas y los estados. Es también más participativa, porque tiene en cuenta a todos los agentes y sectores implicados en la planificación y la gestión de la movilidad (▷ GESTIÓN DE LA MOVILIDAD), y los invita a debatir y consensuar políticas y propuestas de actuación (▷ MESA DE MOVILIDAD ▷ PACTO DE MOVILIDAD).

Figura 42. El círculo vicioso de la movilidad insostenible



Fuente: *Desplazarse mejor dentro de la ciudad* (Unión Internacional de los Transportes Públicos)

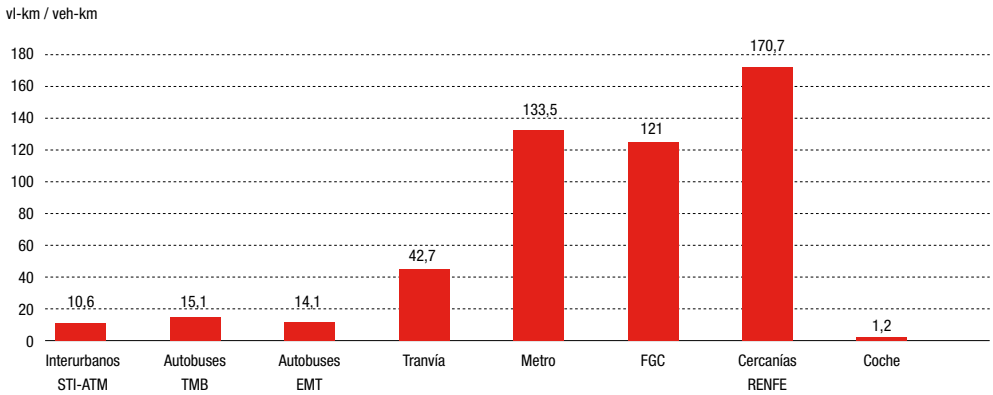
Ocupación vehículos

▷ *Número de personas que utilizan al mismo tiempo un vehículo a motor.*

La tasa de ocupación de un vehículo es un indicador de su sostenibilidad (▷ INDICADOR). La media de ocupación de los automóviles es de 1,2-1,3 personas en España (▷ AUTOMÓVIL), por lo que el consumo de energía y las emisiones por individuo son muy elevados. Muy por encima del autobús (▷ AUTOBÚS) y de los transportes ferroviarios (▷ FERROCARRIL ▷ METRO ▷ TRANVÍA), ya que tienen la capacidad de desplazar un número mucho mayor de personas a lo largo del día.

Compartir el coche (*coche compartido*) permite, en este sentido, reducir el consumo de energía (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y de emisiones por persona, y el número de automóviles en circulación. En el caso de los trabajadores y las trabajadoras, esta práctica es muy recomendable, ya que supone una disminución importante de los gastos de movilidad. Asimismo, reduce las necesidades de aparcamiento (▷ APARCAMIENTO) privado o público y tiene beneficios directos sobre la salud física y mental.

Figura 43. Ocupación media de los diferente vehículos de transporte en Cataluña, (2005)



Fuente: *Movilidades*. Fundació Mobilitat Sostenible i Segura

Operador de transporte público

▷ *Empresa pública, privada o mixta que gestiona un servicio de transporte público colectivo.*

Los operadores de transporte público son empresas que ofrecen un servicio en un determinado territorio: autobús urbano, autobús interurbano, ferrocarril, metro, tranvía...

En las grandes ciudades y áreas metropolitanas el conjunto de operadores que prestan dicho servicio suelen estar integrados en la autoridad de transporte (▷ CONSORCIO DE TRANSPORTE) que planifica y/o gestiona la movilidad colectiva en un ámbito concreto. Esta integración facilita, además, la creación de títulos de transporte integrados (▷ TÍTULOS DE TRANSPORTE) y únicos para toda una área metropolitana (▷ INTEGRACIÓN TARIFARIA).

En los procesos de concertación que se impulsan en polígonos industriales y centros de actividad económica (▷ MESA DE MOVILIDAD ▷ PACTO DE MOVILIDAD) es clave la participación de los operadores de transporte, ya que esto permite negociar y consensuar entre todos los agentes implicados las características y necesidades del servicio de transporte: recorrido de las líneas, horarios, tipo de vehículos, tarifas, títulos de transporte, etc.

Pacto por la movilidad

▷ *Instrumento de concertación y consenso del que se dota voluntariamente una comunidad para impulsar un modelo de movilidad colectiva más sostenible.*

Un Pacto por la movilidad expresa la voluntad colectiva de impulsar políticas y actuaciones que garanticen el derecho a una accesibilidad sostenible y segura de todos los ciudadanos y usuarios del espacio público, al margen del medio de transporte o sistema de desplazamiento que utilicen. Ha de ser un instrumento flexible y fácil de adaptar a cada territorio y/o situación, y su éxito depende de la capacidad de concertación de todos los agentes que participan en su redacción y aprobación.

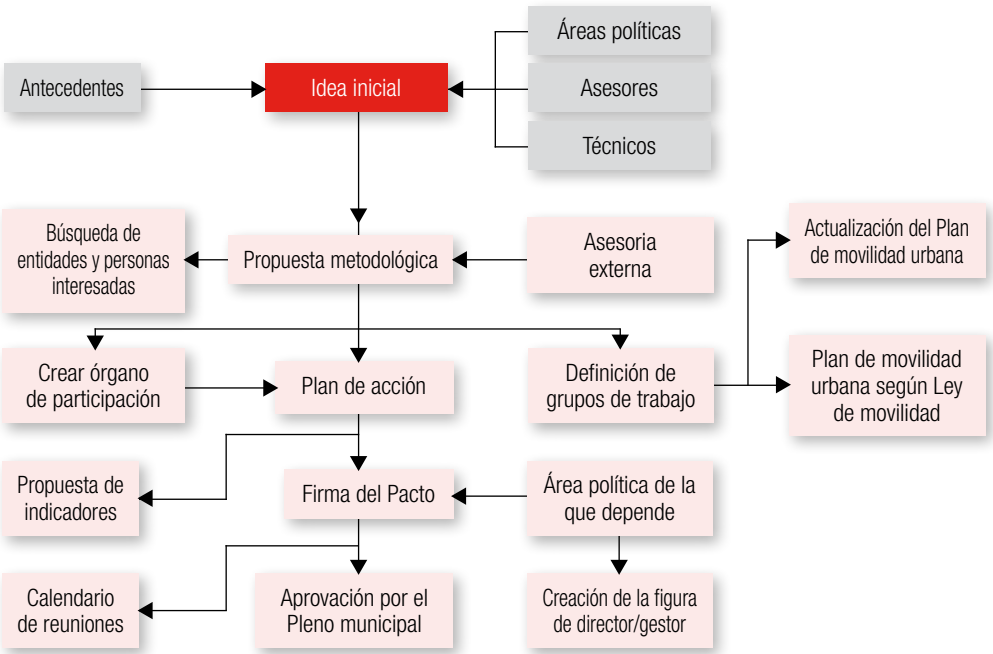
Un pacto tiene un gran potencial de actuación y mejora de la movilidad, ya que contribuye a establecer acuerdos entre agentes que pueden ser, a primera vista, antagónicos como, por ejemplo, sindicatos/empresas, taxistas/ciclistas, operadores de transporte/defensores del vehículo privado y la moto, transportistas/comerciantes, etc. Las administraciones locales son, en la mayoría de los casos, las responsables de liderar este tipo de procesos, pero es fundamental que fomenten la participación de todos aquellos sectores que pueden influir en el cambio.

El concepto de Pacto por la movilidad se aplicó por primera vez en Europa en la ciudad de Barcelona, en 1998, tras una larga trayectoria del Consejo Municipal de Circulación de esta ciudad. Posteriormente, otras ciudades españolas han impulsado sus propios pactos: Donostia, Sevilla, Burgos, L'Hospitalet de Llobregat, Mataró, Terrassa...

En los polígonos industriales y centros de actividad económica, la creación de una mesa o consejo de movilidad (▷ MESA DE MOVILIDAD), en la que participen todos los agentes con capacidad de intervenir en la gestión y mejora de la movilidad de los trabajadores y las trabajadoras, es el primer paso para la elaboración por consenso de un pacto por la movilidad que siente las bases del cambio. El pacto puede llegar también de la mano de un estudio de movilidad (▷ PLAN DE MOVILIDAD) que analice, diagnostique y proponga actuaciones encaminadas a fomentar la ecomovilidad y reducir la dependencia del vehículo privado.

En todo caso, el pacto ha de contener los acuerdos marco aprobados y consensuados por los agentes participantes: empresas y asociaciones de empresarios, sindicatos, administraciones y operadores de transporte.

Figura 44. **Esquema metodológico para la elaboración de un pacto de movilidad**



Fuente: Salvador Fuentes. Diputación de Barcelona

Plan de movilidad (sostenible)

▷ *Estudio de los hábitos y pautas de desplazamiento de los ciudadanos de un determinado territorio, así como de la interacción entre las distintas redes de movilidad.*

La planificación de la movilidad es un proceso imprescindible para gestionar desde la lógica de la sostenibilidad las redes de transporte de un determinado territorio. Para ello es necesario que dicha planificación vaya de la mano de la urbanística y territorial, puesto que las decisiones políticas y técnicas que se adopten influirán de forma decisiva en los hábitos y pautas de movilidad de los ciudadanos.

Además de los planes de movilidad que las administraciones responsables del territorio han de elaborar para definir su estrategia de futuro, existen otros instrumentos que se pueden aplicar a otras escalas para avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible. Los planes de movilidad, los estudios de evaluación de la movilidad y los estudios de demanda generada (▷ GESTIÓN DE LA DEMANDA) son los principales.

Un Plan de movilidad es un instrumento técnico que, desde el conocimiento riguroso de la situación de la movilidad en un determinado espacio de actividad humana (recopilación de información e identificación de los problemas), plantea medidas de actuación, las aplica, realiza su seguimiento y las evalúa de forma sistemática. El objetivo prioritario debe ser garantizar el derecho a una movilidad sostenible y segura de las personas (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE), es decir: reducir la dependencia del vehículo privado, avanzar en la implantación de servicios de transporte colectivo, y fomentar la accesibilidad a pie, en bicicleta o en sistemas de uso más eficiente que el automóvil.

En el caso de los polígonos industriales y centros productivos, el Plan puede ser impulsado por alguno de los agentes implicados en la dinámica y funcionamiento del centro, o por la Mesa de Movilidad (▷ MESA DE MOVILIDAD) si ya ha sido constituida. El alcance del Plan, en todo caso, dependerá de las características, complejidad y tipología del polígono, tanto con respecto a su ubicación geográfica como al número de empresas y trabajadores y trabajadoras.

El procedimiento de desarrollo del Plan puede articularse en tres etapas: una diagnosis, un plan de actuación y un plan de seguimiento. En este proceso, la intervención de la Mesa de Movilidad es fundamental, ya que la relación entre el equipo que elabora el Plan -un equipo externo, habitualmente- y los agentes que la integran debe ser permanente para ayudar a detectar conjuntamente los déficits y problemas que afectan al polígono, y a definir de forma consensuada las estrategias de futuro. El *gestor de movilidad* resulta clave en este proceso dado que debe ser la figura ejecutiva que aplique las medidas de actuación de la Mesa, y realice el seguimiento del Plan con el apoyo del equipo técnico, si resulta necesario.

Como instrumento previo a la redacción del Plan, se puede llevar a cabo un *Estudio de Evaluación de la Movilidad* (EEM), con el objetivo de diagnosticar y determinar de manera efectiva las carencias que afectan al lugar de análisis. Si bien el alcance del estudio es limitado, ha de alcanzar a determinar la necesidad de realizar un plan de movilidad sostenible completo o, en su defecto, de desarrollar áreas específicas del mismo

Figura 45. Etapas de un plan de movilidad de un centro de actividad económica

Etapa 1
Análisis y diagnosis de la situación

Recogida de información, identificación de los problemas y comprensión de la situación de partida para evaluar el potencial de cambio y definir la estrategia a aplicar para lograr los objectivos propuestos.

Etapa 2
Plan de acción: propuestas de actuación

Adoptar soluciones para avanzar hacia una movilidad más sostenible y segura de los trabajadores y las trabajadoras, identificando a los agentes implicados en el proceso, el calendario de actuación y la inversión material y económica necesaria.

Etapa 3
Plan de seguimiento y evaluación

Concreción de los beneficios ambientales, sociales y económicos de haber aplicado el Plan de acción y de la evolución de cada una de las medidas realizadas.

Figura 46. Contenidos del trabajo de análisis de la mobilidad de un centro de actividad económica

1. Objectivos del trabajo

2. Características del centro
   - 2.1. Situación y dimensiones
   - 2.2. Tipología del polígono y de empresas
   - 2.3. Número de trabajadores y trabajadoras y procedencia

3. Encuestas y información estadística
   - 3.1. Encuestas de movilidad obligada territorial
   - 3.2. Encuestas de movilidad a los trabajadores y las trabajadoras
   - 3.3. Encuesta personal al responsable de cada empresa
   - 3.4. Intensidad diaria de vehículos privados y ocupación media
   - 3.5. Usuarios de los servicios de transporte público colectivo y de empresa
   - 3.6. Accidentalidad vial en el polígono y *in itinere*

4. Oferta de movilidad y estacionamiento
   - 4.1. Infraestructuras viales y ferroviarias
   - 4.2. Accesibilidad a pie
   - 4.3. Accesibilidad en bicicleta
   - 4.4. Oferta de transporte público colectivo y de empresa
   - 4.5. Estacionamiento público y privado

5. Balance ambiental
   - 5.1. Cálculo de emisiones
   - 5.2. Contaminación acústica
   - 5.3. Eficiencia energética

Reparto modal

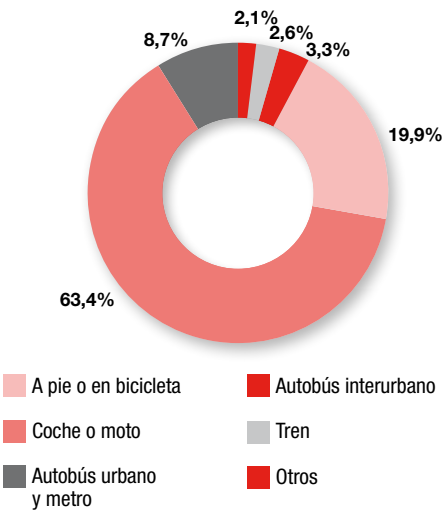
▷ *Distribución de los ciudadanos en cuanto a sus hábitos de movilidad por medios de transporte y sistemas de desplazamiento.*

La demanda y necesidades de movilidad de los ciudadanos (▷ DEMANDA DE MOVILIDAD) son distintas en función de sus hábitos diarios, así como también de sus posibilidades de acceso a cada medio o sistema de transporte: transporte público, automóvil, motocicleta, bicicleta, caminar, coche compartido... Estos factores influyen en la decisión que toma cada ciudadano a la hora de realizar un desplazamiento (▷ DESPLAZAMIENTO).

El porcentaje de población que utiliza cada medio de transporte en un ámbito territorial concreto o para acceder a un lugar determinado se conoce como reparto modal, y constituye una información fundamental cuando se analiza el comportamiento de las personas con relación a su movilidad (*hábitos de movilidad*), puesto que permite detectar los puntos fuertes y las carencias del objeto de estudio y, *a posteriori*, plantear las medidas y actuaciones que garanticen un reparto equitativo de la vía pública y un acceso universal a la movilidad sostenible.

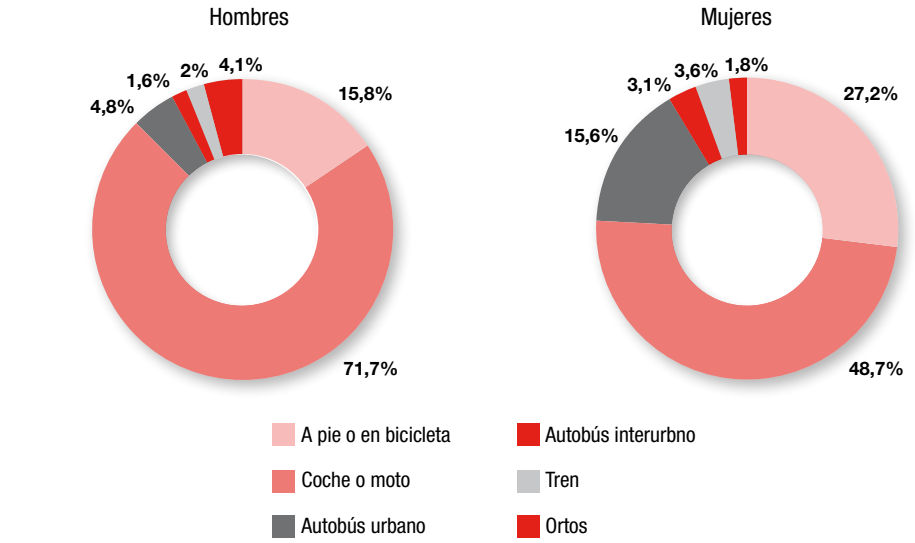
En general, la elección del modo de transporte es el resultado de confrontar las necesidades individuales de movilidad con las circunstancias personales que condicionan dicha elección y, sobre todo, con la oferta de transporte público y de un espacio público adaptado a los desplazamientos seguros a pie (▷ MOVILIDAD A PIE) o en bicicleta (▷ BICICLETA).

Figura 47. Desplazamientos en España según modo principal de transporte por sexo y relación con la actividad. Classificación por motivos. Viaje de ida (2006)



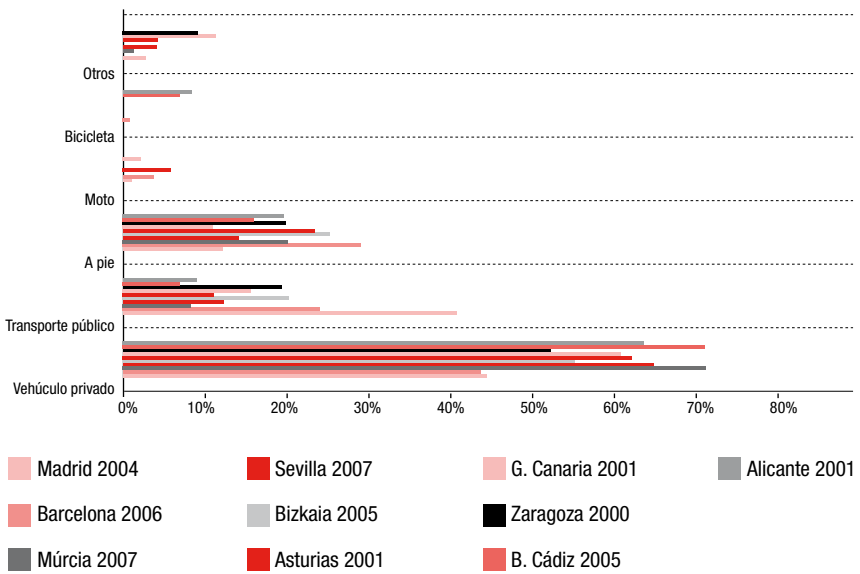
Fuente: *Encuesta Movilia 2006*. Ministerio de Fomento

Figura 48. **Medio de transporte utilizado habitualmente por trabajadores y trabajadoras par ir al trabajo (2006)**



Fuente: *Encuesta Movilia 2006*. Ministerio de Fomento

Figura 49. **Reparto modal per motivo de trabajo**



Fuente: ATP

Residuos (vehículos)

▷ *Materiales que componen un vehículo y que dejan de ser útiles para la función que realizan una vez éste ha finalizado su ciclo de vida.*

Un vehículo a motor está formado por unas 15.000 piezas y contiene varios fluidos necesarios para garantizar que funcione correctamente: aceites, refrigerante, líquido de frenos, líquido de batería, carburante, etc. Además, pueden encontrarse hasta 600 tipos de materiales diferentes como, por ejemplo, vidrio, plásticos, metales, cuero, gomas y muchos otros.

Un automóvil viejo equivale aproximadamente a una tonelada de chatarra. Aunque actualmente los automóviles se fabrican con un elevado porcentaje de piezas reciclables, los que se desguazan contienen también muchos elementos no recuperables. En general, un 75% puede reciclarse fácilmente, mientras que el 25% restante está formado por elementos difíciles de reintroducir en el ciclo productivo.

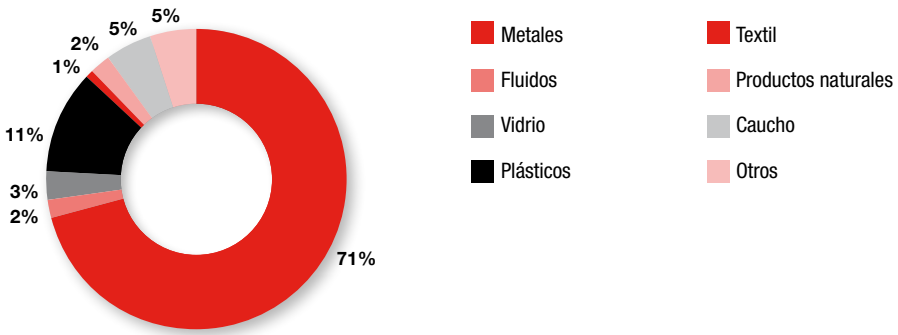
Actualmente, el parque automovilístico europeo es de más de 215 millones de turismos, con una media de antigüedad de unos ocho años, y con un 70% de vehículos con más de diez años. Cada año en la Unión Europea se eliminan entre 8 y 9 millones de coches, lo que crea unos 2 millones de toneladas de residuos no-metálicos que acaban en vertederos. Según la Agencia Europea del Medio Ambiente, en el año 2000 ya se generaron 2,2 millones de toneladas de residuos de automóviles, de los cuales 1.800.000 fueron a parar a vertederos.

Cuando un automóvil llega a una planta de reciclaje, en primer lugar se vacían todos los líquidos y posteriormente se extraen los componentes más voluminosos –batería, neumáticos, motor, etc.– para volverlos a utilizar gracias a los mercados de segunda mano. Aun así, hay elementos que se desmontan con el objeto de aprovechar algunos de los metales que contienen como, por ejemplo, el platino o el rodio. Finalmente, se desmontan los plásticos, también para volverlos a aprovechar. De todos modos, cabe tener en cuenta que resulta difícil reciclar algunas de las partes, puesto que tienen una composición tan heterogénea que económicamente no es viable seguir el proceso de separación. Las llantas y las lunetas térmicas son dos ejemplos de ello.

De acuerdo a la legislación europea (Directiva 2000/53/CE, trasladada a España por el RD 1383/2002), el 85% del peso de los *vehículos fuera de uso* debe ser reutilizado y reciclado, porcentaje que ha de ir aumentando hasta llegar al 95% en el año 2015. Para cumplir este objetivo, los fabricantes están obligados a controlar la utilización de sustancias peligrosas desde la fase de diseño del vehículo; diseñar y fabricar vehículos de manera que se facilite el desmontaje, la reutilización, la valorización y el reciclado de los vehículos al final de su vida útil; y fomentar la utilización de materiales reciclados en la fabricación de vehículos.

Según el Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre la gestión de vehículos fuera de uso, la entrega de un vehículo fuera de uso a un centro autorizado de tratamiento para que sea descontaminado debe documentarse mediante un certificado de destrucción. Si la entrega del vehículo se realiza en una instalación de recepción (taller, concesionario, etc.), ésta deberá facilitar un certificado de entrega comprometiéndose a trasladar el vehículo a un centro autorizado de tratamiento en un plazo de 30 días.

Figura 50. Materiales empleados en el automóvil (% en peso)



Fuente: revista *Subproductes*

Ruido

▷ *Sonidos no deseados que pueden afectar la capacidad de audición de una persona.*

El tráfico de vehículos a motor produce más del 80% del ruido en las zonas urbanas. El funcionamiento del motor de combustión y el rozamiento de los neumáticos contra el asfalto son las causas principales de este impacto ambiental. Según la Comisión Europea, se estima que un 20% de la población ve afectada su calidad de vida (▷ SALUD PÚBLICA) debido a niveles de ruido nocivos (210 millones, aproximadamente). Se calcula también que en España, más de 9 millones de personas viven sometidas a niveles acústicos iguales o superiores a estos niveles.

La *contaminación acústica* está relacionada con las enfermedades cardiovasculares y con la pérdida de oído, así como también con alteraciones del sistema nervioso (estrés, irritabilidad, tensión...), fatiga, insomnio crónico y sensación de malestar general, problemas de concentración, alteración de los procesos de aprendizaje y dificultades de comunicación y de relación social.

En los polígonos industriales, la presencia de camiones pesados y de otros vehículos a motor provoca episodios de ruido, que pueden ser puntuales o continuados, en función de las características del tráfico y del diseño urbanístico del centro productivo.

Figura 52. Fuentes de ruido en las ciudades

Fuente: Fuentes diversas

Figura 51. Medición de la presión sonora

Fuente sonora	Nivel de decibelios (dB)	Sensación subjetiva	Sensación objectiva
Avión comercial despegando, a 100m	130	Casi intolerable	Dolor
Automóvil a 100 km/h	100	Muy ruidoso	Molestia grave
Camión arrancando, a 10 m	95	Muy ruidoso	Molestia grave
Motocicleta acelerando	90	Muy ruidoso	Molestia grave
Calle con tránsito normal	70	Ruidoso	Molestia
Conversación normal	50	Poco ruidoso	Placer
Brisa suave en hojas de árbol	15	Silencioso	Tranquilidad

La escala decibélica responde a una expresión matemática logarítmica. De este modo, la duplicación del ruido no se produce cuando se duplica la cantidad de decibelios, sino con un simple aumento de 3 decibelios. Un único automóvil a 4.000 r/min produce el mismo ruido que 32 automóviles a 2.000 r/min.

Fuente: *La movilidad sostenible.* Ayuntamiento de Barcelona

Salud pública

▷ *Niveles de bienestar o malestar físicos y psicológicos de la población.*

La movilidad insostenible afecta la salud física y psicológica de los ciudadanos, sobre todo en las ciudades. La presencia de un gran número de vehículos a motor genera emisiones contaminantes (▷ CONTAMINACIÓN) y ruido (▷ RUIDO) que tienen un impacto importante sobre la salud pública, según apuntan distintos organismos oficiales.

La Agencia Europea del Medio Ambiente estima que la contaminación atmosférica relacionada con el transporte es responsable anualmente de unos 25.000 nuevos casos de bronquitis crónica en adultos, más de 290.000 episodios de bronquitis infantil y más de medio millón de ataques de asma. Se calcula también que los vehículos de motor someten a casi el 20% de la población a niveles de *contaminación acústica* superiores a 65 decibelios en la mayoría de países de la Unión Europea.

Estudios realizados con personas y animales han confirmado que la exposición a los niveles actuales de contaminación atmosférica de origen antrópico -en especial, la producida por automóviles y camiones- origina una amplia gama de efectos perjudiciales para la salud, desde distintas enfermedades hasta la muerte. Algunas investigaciones demuestran que cuando la calidad del aire mejora, la *morbilidad* y la mortalidad también disminuyen muy significativamente. En este sentido, según un estudio realizado por el Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental de Barcelona - CREAL (Los beneficios para la salud pública de la reducción de la contaminación atmosférica en el Área Metropolitana de Barcelona), a medida que aumentan los niveles de contaminación, también aumenta el número de consultas médicas, consultas de urgencias y admisiones hospitalarias.

Entre los efectos de la contaminación atmosférica existe una gran diversidad de síntomas relacionados con los sistemas cardiovascular y respiratorio. Las tasas de mortalidad también aumentan gradualmente a medida que la calidad del aire se deteriora: “La reducción de los niveles de contaminación atmosférica anuales hasta los estándares de la UE tendría como resultado unas 1.200 muertes menos al año (cerca de un 4% de todas las muertes en personas a partir de 30 años). En términos de *esperanza de vida*, esto representa un aumento de casi 5 meses. Esta reducción también podría resultar en 600 hospitalizaciones cardiorrespiratorias menos, 1.900 casos menos de bronquitis crónica en adultos, 12.100 casos menos de bronquitis agudas en niños y 18.700 ataques de asma menos en niños y adultos”.

Señalización vial

▷ *Conjunto de señales que ordenan la movilidad de los distintos sistemas de transporte y medios de desplazamiento.*

La señalización vial es un elemento fundamental en las calles y carreteras, tanto para ordenar la movilidad del tráfico en sentido amplio, como para mejorar la seguridad de los usuarios del espacio público, en especial de los colectivos más vulnerables.

Para garantizar estos objetivos es necesario que las señales se mantengan en buen estado y, sobre todo, que estén visibles para todos los ciudadanos con el fin de evitar accidentes (▷ ACCIDENTALIDAD), en especial en aquellos puntos más conflictivos donde coinciden los vehículos a motor y los peatones (▷ MOVILIDAD A PIE) y los ciclistas (▷ BICICLETA).

Existen dos tipos de señalización: la *horizontal* o marcas viales (pasos de peatones, carriles de circulación...), y la *vertical* o señales situadas en postes. Las señales verticales se basan en la normativa de la Unión Europea para que sean iguales en todos los países miembros.

Analizar con detalle las necesidades de señalización en los polígonos industriales ayuda a mejorar la seguridad vial de los usuarios del espacio público, sobre todo de los peatones, ya que el gran número de camiones y vehículos a motor que se desplazan y el mal estado o la falta de aceras ponen en riesgo su integridad física.

Título de transporte

▷ *Documento que permite acceder a un determinado servicio o red de transporte público colectivo un número concreto de veces mediante el pago previo de su precio.*

Además del billete sencillo para utilizar una vez un servicio de transporte público colectivo, existen distintos títulos de transporte cuyo objetivo es promover la utilización de los distintos medios y favorecer a aquellos usuarios que hacen un uso regular. Estos títulos se validan antes de entrar en el recinto del servicio público -ferrocarril y metro, por ejemplo-, o una vez se ha entrado en el vehículo -autobús y tranvía, generalmente.

En general, sin embargo, el transporte público (▷ TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO) está financiando por las administraciones, por lo que su coste final es sensiblemente inferior al real. En todo caso, el precio de cada título depende de diversos factores: tarifas aplicadas por las entidades e instituciones gestoras, cantidad subvencionada, ámbito territorial, colectivo usuario al que va dirigido (público en general, estudiantes, personas mayores...), y período de validez (mensual, trimestral, anual...), principalmente.

Los títulos de transporte son un instrumento con el que las administraciones pueden actuar para influir sobre los *hábitos de movilidad* de los ciudadanos y desincentivar el uso del coche privado (▷ AUTOMÓVIL). Así, uno de los incentivos que pueden ofrecerse, y que ya se están aplicando en otros países, son los que tienen que ver con la entrega de títulos a trabajadores y trabajadoras que utilizan de forma habitual el transporte público colectivo (puesto que están en clara desventaja respecto a los usuarios del coche que reciben una subvención indirecta a través del uso gratuito de una plaza de aparcamiento en la empresa), y a los que optan por este medio renunciando al derecho a una plaza (▷ APARCAMIENTO).

Este tipo de ayudas también se dan a los trabajadores y las trabajadoras que apuestan por compartir el coche, a los que se les da una plaza de estacionamiento preferente con relación al resto de personas que utilizan su vehículo privado. Con esta medida, la empresa puede ir reduciendo progresivamente el espacio destinado a aparcamiento (no productivo) y ampliar, en caso de que lo necesite, el espacio propiamente productivo.

Propuesta de tarjetas integradas de CCOO a un presio más reducido para fomentar el uso del transporte público (descuento del 40% del importe de la T-mes para trabajadores y trabajadoras).

Tráfico

▷ *Flujo de vehículos a motor en una vía pública urbana o interurbana.*

La gestión del tráfico -o de la *circulación*, como tradicionalmente se ha dicho- es una de las funciones de las instituciones y organismos responsables de la movilidad en el espacio urbano (▷ ESPACIO PÚBLICO) y vías interurbanas. Durante las últimas décadas, el aumento exponencial del parque de vehículos (▷ AUTOMÓVIL) ha superado la capacidad de calles y carreteras (▷ INFRAESTRUCTURAS) en algunos momentos del día, especialmente en los accesos a las grandes ciudades.

Las *congestiones de tráfico* se han convertido así en un fenómeno habitual, con el consiguiente aumento del consumo de energía (eficiencia energética) y de las emisiones (▷ CONTAMINACIÓN). Cada día se producen atascos en 7 500 kilómetros de carreteras europeas, que incrementan en un 5% aproximadamente la factura energética de la Unión Europea. La velocidad de los vehículos también se ve afectada, ya que suele ser inferior a los 10 km/h.

Esta circunstancia ha hecho olvidar las necesidades de movilidad del resto de usuarios de la vía pública, dado que los responsables de la planificación urbanística y territorial han estado centrando sus esfuerzos en ampliar las calzadas y construir nuevas infraestructuras viarias. Sin embargo, la imposibilidad de ampliar indefinidamente las vías, y la constatación de los impactos ambientales y humanos del tráfico (▷ IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES) y de los costos económicos asociados (▷ COSTOS SOCIOECONÓMICOS), así como la emergencia de la cultura de la movilidad sostenible (▷ MOVILIDAD SOSTENIBLE), están modificando las prioridades de los planificadores y gestores del espacio público en favor de un reparto equitativo de este espacio, la reducción de los límites de velocidad urbanos (pacificación del tráfico) y la creación de zonas peatonales o de prioridad invertida (▷ ZONAS TRANQUILAS).

Las congestiones son también un fenómeno característico de los polígonos industriales, donde la concentración de vehículos privados y de transporte de mercancías (▷ MERCANCÍAS) en las horas-punta de entrada y salida de los centros de trabajo, colapsa los accesos. La implantación, ampliación o adaptación de los servicios de transporte público colectivo a estas necesidades es una de las principales soluciones para resolver estos atascos habituales.

La introducción de peajes urbanos o de otras medidas fiscales (▷ FISCALIDAD) puede contribuir, como ha sucedido en alguna ciudad europea, a modificar los hábitos de movilidad de los ciudadanos a la hora de acceder en automóvil a los núcleos urbanos y centros de actividad económica.

Transporte público colectivo

▷ *Conjunto de medios de transporte de personas de titularidad o concesión pública, gestionado por empresas públicas, privadas o mixtas.*

Para garantizar el derecho a la movilidad universal de los ciudadanos (derecho a llegar ▷ EXCLUSIÓN LABORAL) es necesario contar con una red de transporte público colectivo que permita acceder a los distintos espacios y equipamientos públicos, así como a los polígonos industriales, centros de actividad económica y centros de ocio.

Es responsabilidad de las administraciones públicas dar respuesta a esta necesidad colectiva, ya que la demanda de movilidad de la población (▷ DEMANDA DE MOVILIDAD) está íntimamente relacionada con las políticas de planificación urbanística y territorial (▷ PLAN DE MOVILIDAD), responsabilidad de dichas instituciones.

El concepto de transporte público colectivo incluye distintos medios que facilitan el desplazamiento de los ciudadanos a un coste energético (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y ambiental (▷ CONTAMINACIÓN) muy bajo si se compara con el automóvil y la motocicleta (▷ AUTOBÚS ▷ TRANVÍA ▷ FERROCARRIL ▷ METRO). En las grandes ciudades y áreas metropolitanas, las distintas redes de transporte público colectivo suelen estar integradas (▷ TÍTULO DE TRANSPORTE) al objeto de crear un sistema único de tarifas que facilite su uso por parte de los ciudadanos (▷ INTERMODALIDAD).

Dotar los polígonos industriales y centros de actividad económica de servicios de transporte público que estén integrados tarifariamente e interconectados para potenciar la intermodalidad contribuye a reducir el uso del automóvil y conlleva beneficios importantes para el bienestar y la salud de los trabadores/as (▷ SALUD PÚBLICA).

Tranvía

▷ *Sistema de transporte ferroviario, urbano o metropolitano, que se desplaza por superficie.*

El tranvía, junto con los otros sistemas de transporte público ferroviarios (▷ FERROCARRIL ▷ TRANVÍA), son los medios más eficientes en términos energéticos (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA) y los que menor cantidad de emisiones contaminantes generan por persona (▷ CONTAMINACIÓN), ya que la energía impulsora es la electricidad. No obstante, la forma cómo se haya obtenido esta electricidad (energía nuclear, gas natural, energías renovables…) condiciona el tipo y el volumen de emisiones que se generan en los centros de producción.

El tranvía es considerado un sistema de capacidad intermedia entre el autobús y el metro, que oscila entre los 4.000 viajeros por hora y sentido hasta los 20.000 viajeros. Tiene la ventaja de circular por superficie, lo que reduce de forma importante los costes de construcción y mantenimiento con respecto a los sistemas ferroviarios subterráneos. A diferencia del autobús y medios impulsados a motor de combustión, no contamina ni produce ruido, y consume mucha menos energía eléctrica que el metro.

Si bien interacciona con el tráfico al compartir las calles, el hecho de que tenga un espacio de circulación reservado hace que los automóviles no afecten su velocidad comercial, ya que suele tener preferencia en los puntos de conflicto. Se trata, además, de un medio de transporte más accesible para las personas con dificultades de movilidad (▷ ACCESIBILIDAD).

Si se comparan las capacidades de los distintos medios de transporte, se observa que 174 coches (con una media de 1,2 personas por coche) transportan el mismo número de viajeros que 3 autobuses (▷ AUTOBÚS) o que 1 tranvía.

En relación con los costes de construcción, un quilómetro de tranvía cuesta aproximadamente 7 millones de euros a los que hay que añadir unos 0,2 más de la estación. El metro, en cambio, cuesta unos 25 millones y 7, respectivamente (▷ METRO).

Figura 53. Algunos datos comparativos entre medios de transporte públicos

	Autobús convencional	Tranvía-Metro ligero	Metro convencional
Plazas viajeros/unidad	40-120	110-310	140-280
Velocidad máxima (km/hora)	80	70-100	70-110
Velocidad comercial (km/hora)	12	20-25	25-30
Capacidad/hora y sentido	2.000-4.000	4.000-20.000	15.000-40.000
Separación paradas (metros)	200-1.200	300-1.500	500-2.000
Coste total km infraestructura millones/€		9-15	24-60

Fuente: Revista *Cimbra*

Vehículo compartido

▷ *Vehículo a motor que utilizan a la vez diversas personas para reducir los costes económicos del desplazamiento y reducir el consumo de energía y las emisiones contaminantes.*

Compartir el vehículo privado -o el de la empresa- es una alternativa que los ciudadanos/trabajadores tienen a su alcance para reducir los gastos asociados al uso habitual del automóvil, así como los impactos ambientales y sociales relacionados (▷ IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES). Estos gastos –fijos o variables- son el combustible, el aparcamiento, los peajes (▷ FISCALIDAD), las reparaciones…

Compartir el automóvil reduce también el número de vehículos en circulación, lo que contribuye a reducir las congestiones (▷ TRÁFICO), el riesgo de accidente vial (▷ ACCIDENTALIDAD), el consumo de energía (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA), y las emisiones contaminantes (▷ CONTAMINACIÓN) y de efecto invernadero (▷ CAMBIO CLIMÁTICO).

En el caso concreto de los trabajadores y las trabajadoras, otra posibilidad es compartir furgonetas adquiridas o financiadas por la empresa, actuación que se conoce con el nombre de *van-pool*. Respecto al *coche compartido* ofrece las ventajas de una mejor eficiencia energética, puesto que puede llevar a más personas. En casos en los que hay un servicio infrautilizado de bus de empresa, el *van-pool* puede ser una alternativa más rentable y confortable para los trabajadores y las trabajadoras. La medida se puede acompañar de beneficios fiscales (▷ FISCALIDAD) para los usuarios, que no son considerados como ingreso, así como para la empresa, que puede deducir dichos costes como gastos de la actividad económica.

Figura 54. Ahorros derivados del coche compartido en el viaje al trabajo

Distancia entre el domicilio y el centro de trabajo	Ahorro anual*			
	Compartiendo sólo 2 días/semana		Compartiendo todos los días	
	2 personas en el coche	3 personas en el coche	2 personas en el coche	3 personas en el coche
15 km.	368 €	490 €	919 €	1.226 €
21 km.	515 €	686 €	1.287 €	1.716 €
40 km.	980 €	1.307 €	2.451 €	3.268 €

* Ahorros estimados per persona para un coche diésel de tipo medio en verano de 2008 y teniendo en cuenta: costes de combustible, ruedas y mantenimiento. Este cuadro no contempla los costes de amortización del vehículo, seguro, impuestos, aparcamiento, multas ni peajes. Incluyendo estos conceptos el ahorro sería 3 veces superior.

Fuente: Fundación Movilidad

Vehículo eléctrico

▷ *Vehículo impulsado por un motor que funciona con electricidad.*

El sector del transporte está escasamente diversificado en términos energéticos, hasta el punto que la demanda actual se satisface en más de un 95% con derivados del petróleo (▷ EFICIENCIA ENERGÉTICA). La combinación de los nuevos combustibles (▷ FUENTES DE ENERGÍA) con las tecnologías alternativas al motor de combustión configurará un nuevo escenario a medio y largo plazo en este sector para garantizar la movilidad futura de personas y mercancías (▷ MERCANCÍAS).

Una de las opciones más viables es el vehículo eléctrico, tecnología centenaria que actualmente se está recuperando en el sector del automóvil, sobre todo para usos urbanos. Hasta el momento, la electricidad se ha utilizado en vehículos de transporte público colectivo conectados a la red (▷ FERROCARRIL ▷ METRO ▷ TRANVÍA).

Las ventajas de los vehículos eléctricos en comparación con los térmicos (motor de combustión) son fundamentalmente energéticas, porque no consumen combustibles de origen fósil, y ambientales, porque no hacen ruido ni contaminan a nivel local (▷ CONTAMINACIÓN). La generación de la energía eléctrica, ciertamente, produce emisiones pero éstas dependen del recurso energético utilizado (energía nuclear, gas natural, energías renovables...). Además, a diferencia de los motores de explosión, los motores eléctricos no funcionan cuando el vehículo está parado, y actúan de generador cuando el vehículo frena, recuperando parte de la energía cinética.

Existen también *vehículos híbridos* que combinan el motor eléctrico con un motor térmico, lo que permite combinar las ventajas de ambas tecnologías. En función del régimen de funcionamiento, está operativo uno u otro.

El uso de la energía eléctrica en los vehículos (más allá de su uso en el transporte ferroviario) ofrece numerosas ventajas para el conjunto del sector, hecho que demuestra los esfuerzos importantes en investigación y desarrollo que está llevando a cabo el sector de la automoción en este campo. El éxito en la introducción de estas alternativas dependerá de diversos factores: la capacidad de acumulación de las baterías, la reducción del coste económico, y la fiabilidad del motor a partir de un número elevado de ciclos de carga y descarga.

Se confía en que en el horizonte 2010-2015 se empiece a disponer de nuevos sistemas de baterías —actualmente en investigación— y en el horizonte del año 2015 se puedan introducir de manera significativa, en el ámbito urbano, los vehículos 100% eléctricos. Igualmente, se puede prever que el vehículo eléctrico tenga, a corto y medio plazo, un ámbito de uso exclusivamente urbano, mientras que el vehículo híbrido será más versátil, al disponer de motor térmico.

Zona tranquila

▷ *Espacio público destinado al uso exclusivo de los ciudadanos que se desplazan a pie y en bicicleta, que en ciertos casos pueden utilizar también los coches a bajas velocidades.*

Una movilidad urbana sostenible se fundamenta en la convivencia pacífica de todos los medios y sistemas de transporte, con especial atención a los peatones, personas con movilidad reducida y ciclistas, ya que son los ciudadanos que presentan un mayor nivel de riesgo cuando transitan por la ciudad (▷ ACCIDENTALIDAD).

Las medidas encaminadas hacia la mejora de la calidad de vida de este colectivo han de orientarse, por lo tanto, a tranquilizar el tráfico, de manera que la circulación y la estancia en el espacio público compartido se lleve a cabo de forma equilibrada, dando a cada medio de transporte su lugar propio. Para ello, es imprescindible reducir los límites de velocidad para los vehículos privados a motor (▷ AUTOMÓVIL ▷ MOTOCICLETA), con lo que se consigue crear un entorno menos agresivo y aumentar la sensación de seguridad (▷ ITINERARIOS SEGUROS).

Existen distintos tipos de zonas "tranquilas":

- *Zonas de peatones*: exclusivas para los peatones (▷ MOVILIDAD A PIE) y ciclistas (▷ BICICLETA), con restricciones al acceso de vehículos a motor y plataforma a un único nivel, generalmente.
- *Zonas de convivencia* o *zonas de prioridad invertida*: el peatón y el ciclista tienen siempre prioridad y la velocidad de los vehículos está limitada; el objetivo es la convivencia tranquila de unos y otros.
- *Zonas 30*: la velocidad máxima de los vehículos está limitada a 30 km/h, las aceras y la calzada están segregadas, y el peatón no tiene prioridad.
- En algunas ciudades se están implantando también zonas 10 y zonas 20, en las que la velocidad permitida es aún más reducida.

Estas actuaciones han de ser compatibles con la existencia de una red vial eficaz que disponga de corredores de acceso a las vías de alta capacidad; es decir, la pacificación ha de ser coherente con la *jerarquía viaria* establecida que dé respuesta a las actividades económicas propias de una aglomeración urbana.

CONCEPTOS COMPLEMENTARIOS

Accidentalidad in itinere | 7
Aparcamiento de pago | 11
Autobuses de empresa | 13
Autobuses interurbanos | 12
Autobuses lanzadera | 12
Autobús urbano | 12
Autoridades del transporte | 22
Batería de indicadores | 52
Biocarburantes | 47
Biodiésel | 47
Bioetanol | 47
Calidad del aire | 24
Camino escolar | 56
Camiones | 59
Carpooling | 15
Carriles-bici | 21
Carriles-bus | 21
Carriles VAO | 21
Carsharing | 14
Circulación | 82
Coche compartido | 11, 15, 68, 85
Coche multiusuario | 14
Combustibles | 23
Combustibles sintéticos | 47
Congestiones de tráfico | 82
Contaminación acústica | 78, 79
Costes externos | 27
Costes internos | 27
Demanda de movilidad generada | 31
Diversificación energética | 35, 47
Ecomovilidad | 31, 39, 41, 45, 50, 51
Efecto invernadero | 18, 37
Emisiones | 23
Esperanza de vida | 79
Estimación de la demanda | 31
Estudio de Evaluación de la Movilidad | 72
Euroviñeta | 45
Furgonetas | 59
Gas natural | 47
Gestión de la demanda | 31
Gestión del aparcamiento | 11
Gestor de movilidad | 50, 52, 61, 72
Hábitos de movilidad | 37, 74, 81
Hidrógeno | 47, 48
Horizontal | 80
Indisciplina viaria | 34
Ineficiencia | 35
Integración tarifaria | 22, 54
Intensidades de tráfico | 31
Jerarquía viaria | 87
Metanol | 48
Morbilidad | 79
Motores de combustión | 23
Normas Euro | 59
Park and ride | 54
Participación | 61
Peaje urbano | 45
Peatones | 64
Permiso de conducción | 41
Personas con movilidad reducida | 64
Pila de combustible | 48
Redes de movilidad | 32
Taxis | 14, 21
Van-pool | 85
Vehículos fuera de uso | 76
Vehículos híbridos | 86
Vertical | 80
Zonas 30 | 87
Zonas de convivencia | 87
Zonas de peatones | 87
Zonas de prioridad invertida | 87

PARA MÁS INFORMACIÓN

www.istas.ccoo.es
www.ccoo.cat/mobilitat
www.ccoo.es

Páginas web

Agencia Europea del Medio Ambiente - www.eea.europa.eu/es
Agencia Internacional de la Energía - www.iea.org
Asociación Internacional del Transporte Público - www.uitp.org
Carsharing Europeo: www.carsharing.net
Carsharing en Cataluña - www.avancar.es
Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental - www.creal.cat
Compartir coche - www.compartir.org
ConBici. Coordinadora en defensa de la bicicleta - www.conbici.org
Dirección General de Tráfico - www.dgt.es
Federación Europea de Ciclistas - www.ecf.com
Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía - www.idae.es
Ministerio de Medio Ambiente - www.mma.es
Observatorio Europeo de Seguridad Vial - www.erso.eu
Observatorio de Movilidad Metropolitana - www.transyt.upm.es
Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - www.ipcc.ch
Red de Ciudades Libres de Coches - www.carfree.com

Publicaciones

- *El acceso sostenible al lugar de trabajo.* CCOO. 2005
- *Cómo avanzar hacia un modelo de movilidad de los trabajadores y las trabajadoras más sostenible. Guía de apoyo a la acción sindical.* Istas-CCOO. 2008
- *Gestión de la movilidad. Cambiando el modo de viajar.* Treatise-IDAE. 2005
- *Guía de movilidad sostenible para la empresa responsable.* Fundación Movilidad. 2009
- *Guía para la elaboración de pactos de movilidad.* Diputación de Barcelona. 2007
- *Guía práctica para la elaboración de planes de movilidad sostenible.* Ihobe. 2004
- *Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de transporte al trabajo.* IDAE. 2006
- *Informe de movilidad.* Observatorio de la Movilidad Metropolitana. 2009
- *La relación entre movilidad, acceso al trabajo y calidad del aire: preguntas y ejemplos prácticos.* CCOO. 2007
- *Las principales cifras de la siniestralidad viaria.* Dirección General de Tráfico. 2008
- *Libro verde del transporte urbano en Europa.* Comisión Europea. 2007
- *Manual del gestor de movilidad.* Diputación de Barcelona. 2007
- *Movilidades.* Fundació Mobilitat Sostenible i Segura. 2008
- *Programa de Acción Europeo de Seguridad Vial.* Comisión Europea. 2003.

Con la financiación de:

istas

CCOO

FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES