

Vehículos de Movilidad Personal. Reflexión y Propuestas para la Integración de la Micromovilidad en la Movilidad Urbana

Task Force Digitalización Vertical (Movilidad Urbana)

Autores (por orden alfabético):

Cecilio Angulo - Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)

Alba Márquez - Red Española Matemática-Industria (math-in)

Jaizki Mendizábal - CEIT - Universidad de Navarra

Dolores Ordóñez - AnySolution

Carmen Perea - Atos Spain

José Solaz - Instituto de Biomecánica (IBV)

La nueva convivencia en movilidad urbana y la transformación de las ciudades

La gran mayoría de los ciudadanos europeos vive en un entorno urbano, siendo más del 60% quienes lo hacen en zonas urbanas de más de 10.000 habitantes. Ello significa que desarrollan su vida diaria en un espacio geográfico común, y para su movilidad comparten la misma infraestructura. De esta manera, la movilidad urbana representa el 40% de todas las emisiones de CO2 del transporte por carretera y hasta el 70% de otros contaminantes del transporte [1].

La alta densidad de población urbana en Europa, pero también en muchas otras regiones del planeta, ha venido provocando que las ciudades europeas se enfrenten de una forma sostenida e incremental a los problemas causados por el transporte y el tráfico. La cuestión sobre cómo conseguir una mejora de la movilidad y, al mismo tiempo, una reducción de la congestión del tráfico, los accidentes asociados y la contaminación supone un desafío común para todas las grandes ciudades de Europa. La congestión de tráfico en la UE se localiza frecuentemente en áreas urbanas y sus alrededores y su impacto económico se ha valorado en un coste anual cercano a 100.000 millones de euros, lo que representa el 1% del PIB de la UE. Ante este enorme desafío, las propias ciudades suelen estar en la mejor posición para encontrar las respuestas adecuadas a estos problemas, teniendo en cuenta sus circunstancias específicas.

Un **análisis de la movilidad urbana pre-pandemia** realizado por parte del Observatorio de la Movilidad Metropolitana [2] permite destacar que el uso de coche o moto es predominante, con un porcentaje de uso en torno al 60%, seguido de los desplazamientos andando o en bicicleta (en torno al 20%) y finalmente el transporte público (en torno al 15%). De forma particular, en el caso de estudiantes universitarios, cuya franja de edad se fijaría en los 18-25 años, predomina el desplazamiento activo (caminar y bicicleta) y el transporte público, en contra de lo que es la tendencia generalizada.

Un **transporte público urbano** eficiente y eficaz puede contribuir de forma significativa a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible en una amplia gama de ámbitos políticos para los que la UE tiene una competencia establecida. El éxito de las políticas y los objetivos políticos que se han acordado a nivel de la UE, por ejemplo sobre la eficiencia del sistema de transporte de la UE, los objetivos socioeconómicos, la dependencia energética o el cambio climático, depende en parte de las acciones tomadas por las autoridades nacionales, regionales y locales. Además, la movilidad en las zonas urbanas también es un factor importante para el crecimiento y el empleo y para el desarrollo sostenible en zonas de la UE.

La tendencia actual, con la **'nueva normalidad' post-covid**, es la de prever incrementos en el **desplazamiento activo (bicicleta y caminar) y del automóvil**, relegando el uso de transporte público, al ser considerado 'de masas' y por tanto un espacio potencial de contagio. Sin duda, el uso de transporte público ha de volver a niveles pre-pandemia tras la vacunación generalizada y la superación de la pandemia, pero debe evitarse que sea a cuenta del incremento actual en los desplazamientos activos y de la denominada micromovilidad

mediante vehículos de movilidad personal. Un incremento del uso del automóvil ha sido una solución temporal para la crisis sanitaria, incluso defendida desde posiciones gubernamentales, pero su persistencia llevará a una crisis ecológica, con un claro aumento de la contaminación, mientras no sea una realidad la conversión al vehículo eléctrico, y el aumento en los problemas de congestión del tráfico que pueden producirse en un futuro.

Puesto que la pandemia está suponiendo un cambio de tendencia forzado en la movilidad urbana, las ciudades que quieran apostar por la movilidad activa y sostenible tras la pandemia deben empezar a tomar medidas. Solo así pueden evitar que la persistencia del miedo al contagio se traduzca en un incremento del uso del vehículo particular y aparezcan nuevos problemas de contaminación. Para ello, es importante que los gobernantes o gestores municipales identifiquen los factores que influyen en la elección del modo de desplazamiento de los distintos grupos de la población. Esto les permite mejorar las infraestructuras y programas que promuevan el uso de modos de transporte sostenible.

En este nuevo escenario, la que no parece tener ninguna barrera de entrada en numerosos grupos de población es **la bicicleta** que, tanto la eléctrica como la convencional, se está alzando como una de las grandes ganadoras post pandemia en la movilidad urbana. Así, no solo se ha incrementado su volumen de ventas, sino también las administraciones locales se han apresurado a adoptar medidas que propicien su uso. Es, por ejemplo, el caso de Valencia, donde se anunció la inminente ampliación de carriles bici en las principales arterias de la ciudad [3].

En el caso de los **patinetes eléctricos**, se trata de un vehículo de movilidad personal cuya adopción está siendo más complicada. Pese a la fuerte demanda y aceptación de uso por parte de la ciudadanía, uno de los principales problemas con el que chocan los operadores es la falta de una cultura de este tipo de micromovilidad por parte de los usuarios: unidades no correctamente estacionadas, escaso cuidado en su uso, lo que provoca una relativa accidentalidad y un deterioro rápido de las unidades, y difícil higienización para siguientes usuarios.

En todo caso, sí que existe un consenso en que **la micromovilidad ofrece una opción de movilidad sostenible positiva para las ciudades y áreas metropolitanas**, por su uso eficiente del espacio, velocidad moderada de circulación, cero emisiones y cero ruido. Sin embargo, queda pendiente una mejor integración, en términos de correcta convivencia con el resto de modos de transporte, para incrementar la seguridad vial a medida que crece su uso.

Ante esta nueva realidad, acentuada con la pandemia, una de las principales novedades del paquete de reformas legales sobre tráfico presentadas por el Gobierno en noviembre de 2020 es la que regula la circulación de los vehículos de movilidad personal (VMP), que incluyen principalmente a los patinetes eléctricos. Dado que la entrada en vigor de este reglamento será a los dos años de la publicación del manual de características, parece buen momento para iniciar una reflexión y aportar una serie de **propuestas desde la perspectiva de las tecnologías digitales** para la integración de la micromovilidad sostenible en la movilidad urbana.

Con este documento se pretende recopilar información actualizada sobre estudios, regulación y alcance de la micromovilidad urbana, de forma que permita una reflexión sobre el impacto que este nuevo tipo de movilidad significa en la convivencia con la movilidad urbana. Además, el estudio tiene un objetivo último de presentar una serie de propuestas de digitalización que permitan a las ciudades poder determinar e implementar las mejoras condiciones de convivencia entre las diferentes formas de movilidad.

Micromovilidad como apuesta sostenible

Más allá del transporte público, que ya veremos cómo será capaz de recuperar sus niveles de uso pre-covid, las bicicletas, los patinetes o los coches eléctricos, como concepto urbano de automóvil, están ganando espacio en nuestras ciudades. La motivación de este incremento en su uso suele estar relacionado con la concienciación del cuidado del medio ambiente, el ahorro económico o el deseo de evitar atascos y así reducir el tiempo en los desplazamientos. Además, cada vez más personas ven la **micromovilidad sostenible como una apuesta para la mejora de la salud** [4], propia y de su entorno urbano inmediato.

Por otra parte, la aplicación novedosa de tecnologías digitales emergentes a la movilidad ha posibilitado la integración del trípole energía-movilidad-digitalización conformando así una “nueva movilidad” caracterizada por la conectividad, la automatización, la reducción del impacto ambiental, la compartición y la integración.

Algunos de los beneficios de esta movilidad alternativa sostenible sobre los que la aplicación de tecnologías digitales puede incidir son:

- Reducción de la contaminación

Según Ecologistas en Acción, la contaminación del aire provocaría unas 36.000 víctimas anuales en España. La micromovilidad sostenible permitiría reducir la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón o enfermedades respiratorias.

Un estudio de Bruselas [5] que analiza la reducción de contaminantes gracias a diferentes formas de micromovilidad afirma que los patinetes eléctricos de uso personal contaminan la mitad que los patinetes eléctricos de alquiler, debido principalmente a su vida útil, la logística de recarga de baterías y su distribución por los aparcamientos. También se recoge en el estudio que los dueños de patinetes eléctricos sustituyen en mayor medida modos de transporte más contaminantes, como el automóvil, que los usuarios de patinetes eléctricos de alquiler.

Por su parte, el impacto sobre el calentamiento global de las bicicletas durante su ciclo de vida es 25 veces menor que el de los patinetes eléctricos de alquiler. Y el de las bicis eléctricas es dos veces y media menor que el de los patinetes eléctricos de uso personal.

Además, la nueva legislación sobre cambio climático condena al ostracismo a los vehículos de combustión interna [6], por lo que la ‘nueva normalidad’ se aleja del peligro de un retorno a este tipo de soluciones. Así, la nueva ley de cambio climático fija que a partir de 2040 en

España no podrán venderse turismos que emitan dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero. Y para 2050 ya no podrán circular por todo el país. La norma incluye además otras medidas para mejorar la calidad del aire de las ciudades e impulsar la implantación del coche eléctrico, una apuesta clara del Gobierno.

- Reducción del ruido y el estrés

El ruido y la tensión provocados por el tráfico y los atascos repercuten claramente en nuestra salud. El uso de vehículos silenciosos y evitar los atascos reducen el estrés, los trastornos del sueño y de concentración o las enfermedades coronarias.

- Fomento del ejercicio físico

Los desplazamientos andando o en bicicleta, convencional o eléctrica, son una forma de ejercicio diario para muchos ciudadanos, con beneficios evidentes: mejora de la forma física, la salud cardiovascular y mental, y reducen problemas nerviosos y de sobrepeso. Un estudio [Mueller et al., 2018] del Instituto de Salud Global de Barcelona afirma que las ciudades europeas podrían evitar hasta 10.000 muertes prematuras creando más carril bici.

- Impulso a ciudades más verdes

Una mayor micromovilidad conduce también a ciudades más verdes. A más parques y vegetación, mayor bienestar.

En conclusión, la apuesta por una movilidad alternativa y sostenible parece necesaria no solo para proteger nuestro planeta, también es una clara apuesta para mejorar nuestra salud.

Micromovilidad: Vehículos de Movilidad Personal

¿Qué entendemos por Vehículos de Movilidad Personal (VMP)?

La definición de qué se considera un vehículo de movilidad personal (VMP) es un punto clave de la reforma legal de índole estatal [7] que marca el desarrollo del resto de medidas de la nueva legislación que entró en vigor en España a fecha 2 de enero de 2021. Según la nueva normativa, un VMP se define como “vehículo de una o más ruedas dotado de una única plaza y propulsado exclusivamente por motores eléctricos que pueden proporcionar al vehículo una velocidad máxima por diseño comprendida entre 6 y 25 km/h”. La única excepción serían los vehículos para personas con movilidad reducida o los destinados a competición.

La nueva propuesta del Gobierno trata de poner orden en el sector, mediante una definición precisa de los VMP y una normativa concreta sobre su circulación. Las novedades se enmarcan en un paquete de medidas mucho más extensas, con el objetivo global de reducir los accidentes de tráfico [8]. Así, se presta especial atención en la definición del VMP a esa limitación de la velocidad máxima, un aspecto no contemplado hasta el momento en la categorización de los vehículos en las diferentes normativas municipales, que se basaban principalmente en el peso del vehículo.

Desplazamientos de los VMP

El nuevo reglamento limita la circulación de los VMP a las vías urbanas. Por tanto, quedan excluidas para su circulación las vías interurbanas y travesías. Esta limitación es uno de los puntos más polémicos de la nueva normativa.

Según recoge la Federación Española de Vehículos de Movilidad Personal (FEVEMP, <https://fevemp.es/>), se marca una clara diferencia entre los VMP y las bicicletas, que sí pueden circular por vías interurbanas. Por ello, aunque no está autorizado su uso en carretera, supone aún un tema de debate [9].

Según el análisis de la misma FEVEMP, la nueva norma no detalla por qué vías urbanas sí se puede circular (calzadas, carriles bici, etc.). En este sentido, seguirán siendo válidas las normativas municipales. Estas normativas, en su gran mayoría, recogen que tienen prohibido la circulación por aceras y zonas peatonales, ya que el artículo 121 del RGC prohíbe la circulación de cualquier vehículo por las aceras. La sanción será de 200 euros, “con las matizaciones que puedan establecer las Ordenanzas Municipales” [10].

Usuarios de los VMP

El patinete eléctrico se está convirtiendo en una modalidad de transporte alternativo que está triunfando entre la población adulta, especialmente en sus desplazamientos habituales laborales. Son muchos los usuarios que los prefieren para moverse en detrimento del coche y la moto, los servicios de transporte público y de las bicicletas. El perfil de usuario

corresponde mayoritariamente a hombres y mujeres que quieren desplazarse con rapidez y cuyas edades comprenden entre los 30 y los 45 años [11].

Resultados similares se concluyen en otro estudio [12]. En este caso, se analiza el porcentaje de población de entre 18 y 35 años que usó vehículos de movilidad personal en España en 2018, por tipo. Según una encuesta realizada en octubre de 2018, aproximadamente el 60% de los individuos englobados dentro de esta franja de edad utilizaron el patinete eléctrico.

En la actualidad circulan en España más de 20.000 vehículos de este tipo, de los cuales, aproximadamente 5.000 lo hacen por Madrid, según cifras de la Asociación de Usuarios de Vehículos de Movilidad Personal (AUVMP). La mayoría de los usuarios (8 de cada 10) los utiliza por el ahorro de tiempo y dinero que les genera, aunque también señalan algunas desventajas como la incertidumbre legal existente (7 de cada 10 cree necesaria su regulación). También subrayan la inseguridad que les produce. En este sentido, el 17% de los usuarios de vehículos de movilidad personal admite haber sufrido un incidente, que en más de la mitad de los casos (68%) no produjo heridos.

Seguridad Vial y VMP

El RACC (Reial Automòbil Club de Catalunya) también ha analizado las claves del fenómeno del incremento del uso de los Vehículos de Movilidad Personal (VMP) en la ciudad de Barcelona desde la visión de la seguridad vial. El estudio, además, incluye una serie de recomendaciones para la mejor integración posible de los VMP a la movilidad urbana [11].

En el análisis de la seguridad de los VMP, el estudio señala las siguientes conclusiones:

- En un año, el volumen de vehículos implicados en accidentes ha pasado del 1% al 3% en relación al total.
- Las prácticas de riesgo más extendidas tienen lugar en los carriles-30 (carril-30 es una vía de un calzada con varios carriles por sentido, limitado a 30 km/h) con la circulación por acera (45% de los usuarios observados), no respetar el paso de peatones (38%) y saltarse semáforos (35%), así como en los carriles bici en acera donde las prácticas más extendidas son circular en dirección contraria (35%) y superar el límite de velocidad (99%).
- El riesgo más elevado para los usuarios de VMP son las colisiones con vehículos a motor, porque pueden tener consecuencias graves, el uso de auriculares y móvil y el exceso de velocidad en aceras-bici.
- El 40% de los usuarios admite no conocer la nueva normativa de circulación y la ordenanza reguladora.

Normativas reguladoras

Europea

Como piedra angular de su política de movilidad urbana, la Comisión Europea recomienda encarecidamente que los pueblos y ciudades europeos de todos los tamaños adopten su concepto de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) [14]. De hecho, se anima como interlocutor primero a los Estados Miembros a promover planes de movilidad urbana sostenible a nivel nacional y, en segundo término, a proporcionar a sus autoridades locales el apoyo y la legislación adecuados. Estos planes pueden mejorar enormemente la calidad de vida general de los residentes al abordar desafíos importantes como la congestión, la contaminación del aire / ruido, el cambio climático, los accidentes de tráfico, la ocupación de espacio público por el estacionamiento en la vía y la integración de nuevos servicios de movilidad.

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible debe considerar la totalidad del área urbana funcional y prevé la cooperación entre diferentes áreas de políticas, a través de diferentes niveles de gobierno y con los residentes locales y otras partes interesadas principales. Además, garantiza una variedad de opciones de transporte sostenible para el paso seguro, saludable y fluido de personas y mercancías, con la debida consideración por los demás residentes y el entorno urbano.

Para empoderar a los pueblos y ciudades para desarrollar su PMUS, la Comisión Europea sigue creando conciencia a través de cursos de formación, ejemplos de buenas prácticas, oportunidades de trabajo en red y proporcionando oportunidades de financiación y una plataforma de coordinación para proyectos relacionados con PMUS [15].

Estatal

Una de las principales novedades del paquete de reformas legales sobre tráfico presentadas por el Gobierno en noviembre de 2020 es la que regula la circulación de los vehículos de movilidad personal (VMP) [7], que incluyen principalmente a los patinetes eléctricos. Era también una de las medidas más esperadas, ya que todavía no existía una regulación estatal sobre estos vehículos y se dejaba en manos de los ayuntamientos y las correspondientes normativas municipales [8, 16].

Como documentación, se hace necesario un certificado obligatorio de circulación. Este documento acredita que el vehículo cumple con los requisitos técnicos contemplados en el manual de características que aprobará el Gobierno antes de la entrada en vigor de las nuevas normas. El certificado lo emitirá la Dirección General de Tráfico (DGT) y lo tendrán que gestionar los fabricantes o importadores de VMP.

La entrada en vigor de este reglamento será a los dos años de la publicación del manual de características.

En la Figura 1 se encuentran recogidas de manera esquemática los principales elementos de la normativa aprobada el pasado noviembre.

Las normas en los patinetes eléctricos

Son vehículos de una o dos ruedas, de una única plaza, propulsados por motores eléctricos que desarrollan una velocidad entre 6 y 25 km/h



Figura 1: Las normas de los patinetes eléctricos (Fuente: La Voz de Galicia [17]).

Autonómica

El presente documento no pretende ser exhaustivo, sino una herramienta de análisis y propuesta de actuaciones hacia una micromovilidad sostenible y concurrente con la actual movilidad, por lo que no se va a entrar al detalle de las diferentes regulaciones autonómicas. En [18] se ofrece un visor por parte de la DGT (Dirección General de Tráfico) que permite obtener los diferentes planes territoriales de seguridad vial y movilidad autonómicos, por lo que se refiere al lector a ellos para un análisis detallado.

Una especial mención merece el estudio sobre micromovilidad compartida urbana y entorno competitivo [19] elaborado por la Autoridad Vasca de la Competencia. En el informe se analiza la casuística de la micromovilidad compartida en la Comunidad Autónoma de Euskadi, con un análisis más detallado de los VMP, la respuesta de las administraciones locales en términos de regulación y de provisión a la ciudadanía de servicios de transporte compartido,

así como su alineación con los principios de la regulación económica eficiente. Además, se realizan una serie de recomendaciones para posibilitar que afloren las ventajas de la competencia para las personas usuarias y los operadores económicos.

Local

Las autoridades locales participan y apoyan distintas iniciativas destinadas a favorecer el uso de modos de movilidad sostenible que supongan una alternativa a la utilización de los vehículos a motor de combustión. En particular, en el desarrollo de las Agendas 21 y Agenda 2030 se apuesta por los distintos modos de transporte sostenible, entre los que se hallan los vehículos de movilidad personal.

Sin embargo, son muchas las diferencias existentes al circular, por ejemplo, en patinete eléctrico (VMP), según la ciudad de residencia [20]. A modo de ejemplo, y en relación con la edad mínima, en Madrid y Sevilla es de 15 años, mientras que en Barcelona y Valencia es de 16 años y en Pamplona, de 14 años. De nuevo, sin voluntad de ser exhaustivo, como en el caso de la regulación autonómica, sino a modo de ejemplo, se listan en este estudio algunas ordenanzas locales de referencia:

- Se resumen en la guía realizada por la DGT y Norauto [21, 22] en septiembre de 2020 las ordenanzas de Barcelona [23], Madrid [24], Valencia [25], Sevilla [26] y Pamplona.
- Otras normativas que pueden ser consultadas corresponden a:
 - Vitoria-Gasteiz [27];
 - Málaga [28], que ofrece plazas de estacionamiento específicamente creadas para patinetes eléctricos;
 - Donostia/San Sebastián, que en su plan de movilidad urbana sostenible [29] incluye una normativa transitoria que regirá hasta la aprobación definitiva de la nueva ordenanza sobre VMP [30], los cuales se distinguen de los aparatos de movilidad personal (AMP), según se aprecia en la Figura 2;
 - Palma [31] que regula los usos de los vehículos de movilidad personal en noviembre de 2020;
 - Bilbao, pese a que en su plan de movilidad urbana sostenible no existe una referencia explícita a VMPs ni a patinetes eléctricos, su Área de Movilidad y Sostenibilidad emitió una instrucción sobre la regulación de uso de vehículos de movilidad personal en Bilbao [32] ya desde noviembre de 2019.



Figura 2: Diferenciación entre AMP y VMP en Donostia/San Sebastián (Fuente: [30]).

Algunos proyectos en curso

<https://ridenow.site/>: Gestión de VMP — Vehículos de Movilidad Personal

Bicicletas, patinetes eléctricos, tandems, hoverboards, segways... La nueva forma de gestionar el alquiler de tus vehículos

<https://www.anysolution.eu/smartrouting/>: Sistema de rutas inteligentes y alquiler de bicicletas, especialmente dirigido para vehículos eléctricos ligeros

<https://www.bilbaobizi.bilbao.eus/es/bilbao/ubicaciones/> Ubicaciones con disponibilidad de bicicletas públicas en Bilbao. Incluye e-bikes.

Se describen en este apartado alguno de los proyectos que se están realizando en el área de la movilidad sostenible y las tecnologías digitales. De nuevo, no se trata de realizar un análisis exhaustivo de ellos, sino de aportar información sobre alguno de ellos a modo de ejemplo.

STEVE

STEVE (<http://www.steve-project.eu/>) es un proyecto europeo en el cual se reúnen ciudades, compañías industriales, pymes e instituciones académicas de siete países europeos, para la demostración e integración de vehículos eléctricos ligeros en el sistema de transporte urbano. En su página web el proyecto declara que los coches y los camiones circulan por las calles, mientras que las bicicletas y los patinetes se disputan el espacio.

El proyecto STEVE ha implementado pilotos en 4 ciudades europeas donde se han introducido vehículos eléctricos ligeros (bicicletas eléctricas y cuadríciclos). Una parte muy importante del proyecto se ha basado en el análisis de las necesidades de los usuarios, el desarrollo de herramientas de sensibilización a través de la gamificación, la recogida de datos sobre la usabilidad y rutas durante la utilización de esos vehículos y la definición de nuevas formas de movilidad utilizando vehículos eléctricos ligeros en ámbitos como commuters, turistas, logística...

DREEM

El proyecto DREEM (Designing user centric E-kickscooters & business models for Enhancing interModality, <https://cordis.europa.eu/project/id/101007085>) define el transporte intermodal de pasajeros como una solución altamente eficiente para una mejor sostenibilidad de los entornos urbanos actuales. Los vehículos ligeros de baja ocupación con funcionalidades inteligentes son unos de los elementos clave en la ciudad. El proyecto DREEM financiado por la Unión Europea tiene como objetivo finalizar y probar un patinete eléctrico para movilidad personal urbana y suburbana. El proyecto se centra en la mejora del perfil innovador del vehículo en términos de modularidad, plegabilidad y seguridad mejorada y en el desarrollo de nuevos modelos comerciales y aplicaciones de economía circular.

CIVITAS Eccentric

Proyecto que tiene como objetivo convertir la movilidad sostenible en una realidad para personas y lugares olvidados de las políticas y planificaciones. Se centra en los problemas que tienen las áreas periféricas de las ciudades, atravesadas por carreteras y diseñadas para que se use el coche; ciudades que carecen de infraestructura para peatones, ciclistas y transporte público. ECCENTRIC (<https://civitas.eu/projects/eccentric>) implementa soluciones para brindar transporte limpio y de mercancías a las personas que viven en esas áreas en cinco lugares de Europa: Múnich (Alemania), Madrid (España), Ruse (Bulgaria), Estocolmo (Suecia) y Turku (Finlandia). Cada ciudad tenía su propio Living Lab centrado en un vecindario donde se probaron las medidas.

Iniciativa living in eu

Esta nueva plataforma (<https://living-in.eu/>) promovida por la UE pretende que las ciudades de la UE trabajen juntas en proyectos digitales y climáticos.

Entre las diversas soluciones que se proponen, destaca:

- Plataforma de datos urbanos.
- Tarjeta ciudadana multiservicio para el uso de servicios digitales inclusivos en la vida diaria.
- Modelos virtuales urbanos para estudiar la forma en que las ciudades se planifican, operan, monitorizan y gestionan (proyecto DUET).
- Instrumento de vecindad

Los principales socios de la plataforma son instituciones transversales europeas, como Eurocities, Open & Agile Smart Cities (OASC), the European Network of Living Labs (ENOLL), Comisión Europea y Comité Europeo para las Regiones.

Iniciativa Micromobility for Europe

Los operadores de e-scooters europeos han formado la coalición Micro-Mobility for Europe (MMfE, <https://micromobilityforeurope.eu/e-scooter-operators-launch-new-eu-association/>), con 8 organizaciones como instituciones fundacionales, con el objetivo de contribuir al

desarrollo de un marco político coherente en Europa para asegurar que las soluciones de movilidad florezcan en las ciudades europeas y se fomente una transición rápida hacia la emisión cero en movilidad urbana.

Recomendaciones

En fecha 1 de octubre de 2020 se presentó por parte de Barcelona Global, “El reto de la movilidad metropolitana y sostenible” [33], un informe compartido con la Secretaría General de Transportes y Movilidad del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana que pone las bases para un nuevo modelo de movilidad. En el documento se recogen 9 consensos para un pacto de movilidad. Se detallan en especial, aquellos consensos en clave **tecnológica** que impactan directamente en la **micromovilidad y que, de alguna manera, definen qué tendencias deben seguirse en la integración de estos vehículos en el ecosistema urbano.**

- “**La tecnología es clave para la movilidad en una ciudad ...**, tanto por el uso que puede hacerse de los **datos disponibles en la gestión y planificación** de la movilidad como en todo el concepto emergente de la **movilidad compartida**. Uno de los sectores globales que más innovación ha generado en los últimos años ha sido el de la movilidad...”
- “...existen sobradas **tecnologías** para mejorar radicalmente la distribución de mercancías, así como infraestructuras disponibles para la **logística de última milla...**”
- “La movilidad es un campo de clara y necesaria colaboración público-privada, más teniendo en cuenta los **nuevos sistemas de movilidad...**”
- “Tenemos que crear un modelo que integre todo tipo de alternativas, usos y maneras garantizando una **movilidad sostenible, accesible y eficiente**. Nos dirigimos, cada vez más, hacia una movilidad segura y sostenible, en la que el transporte público tiene un papel importante, compatible tanto con el vehículo privado como con la **movilidad eléctrica y compartida.**”

Esta incorporación definida en los puntos anteriores, va más allá de las recomendaciones tecnológicas y requiere medidas de política para regular el uso de e-PMV (por electrical Personal Mobility Vehicles) que faciliten su integración de modo compatible con la movilidad existente (Zagorskas y Burinskiené, 2020). En ese sentido, existe un problema de base en la implantación de los e-PMV, las ciudades actualmente se basan en reglas previamente creadas para bicicletas, sin tener en cuenta las características únicas y los aspectos diferenciales de los e-PMV. De hecho, en la mayoría de los países europeos, el usuario no necesita ni licencia de conducir ni casco para utilizar un e-PMV, similar al uso de una bicicleta, cuando se trata de vehículos distintos en muchos sentidos. Esta situación se puede corregir, al menos parcialmente, mediante la definición de clasificaciones e-PMV y la imposición de restricciones a dispositivos más potentes.

De modo análogo, aquellos accidentes en los que están involucrados los e-PMV deben registrarse en categorías separadas para proporcionar información fidedigna para la investigación sobre seguridad. Según el estudio anteriormente citado, puede haber regulaciones adicionales como restricciones basadas en la cantidad de asistencia eléctrica proporcionada por el vehículo y sanciones relacionadas con un uso inadecuado o con el empleo de las aceras como zona de aparcamiento.

La implementación de estas medidas se une a diversos intentos para regular las empresas operadoras de uso compartido de PMV. Esta iniciativa fue iniciada por los municipios y tales regulaciones suelen ser multas para los e-PMV estacionados incorrectamente y sanciones similares. Estas medidas se están convirtiendo en una práctica común, pero en el futuro las empresas operadoras también deberían tener la obligación de colocar zonas específicas para aparcar los e-PMV sin muelle en los centros de las ciudades, parques y plazas con el fin de mejorar la convivencia de este tipo de vehículos con los ya existentes.

Fomento del desplazamiento activo y sostenible

Tanto las soluciones tecnológicas como las reglas que van a permitir la incorporación de estos vehículos a las soluciones de movilidad urbana, pasan por la puesta en marcha de una serie de medidas prácticas [34], algunas de ellas, ya en funcionamiento dentro de los PMUS (Planes de Movilidad Urbana sostenible) de muchas ciudades.

Para que una ciudad pueda realmente aprovechar estas tendencias que los estudios sobre elección de modo de desplazamiento nos muestran, sería conveniente que pusiera en marcha - entre otras - algunas de las siguientes medidas [35]:

- Potenciar la peatonalización permanente de calles antes destinadas al coche, o al menos de modo temporal, eliminando por ejemplo los vehículos del centro de la ciudad en fin de semana y mejorando las infraestructuras para su uso peatonal (aceras, bordillos, baches).
- Reducir espacios de aparcamiento para desincentivar el uso del automóvil en el centro de las ciudades y proponer aparcamientos de calidad y gratuitos a las afueras que estén bien conectados con el centro mediante bicicletas de uso compartido o transporte público.
- Incrementar la red de puntos de carga para todo tipo de vehículos eléctricos
- Reducir la velocidad en ciertas vías para el vehículo particular (zona 30) para que sea cada vez menos motivador el uso del coche y aumentar al mismo tiempo la seguridad de los ciclistas. Así, puede incrementarse el uso de la bicicleta de manera segura y sostenible.
- Crear una mayor red de carriles bici y calles con carriles de uso preferente, apostando por diseños directos y rápidos entre puntos clave de la ciudad.
- Fomentar campañas sociales y educativas que promuevan el uso del desplazamiento activo, priorizando centros educativos, los centros de trabajo y las instalaciones de ocio.
- Desarrollar sistemas de peaje urbano para reducir el uso del vehículo particular.

- Aplicar incentivos fiscales a la compra y reparación de bicicletas.
- Fomentar la participación social en el nuevo diseño de las ciudades y pueblos. Si las medidas son consensuadas serán aceptadas por un mayor número de personas.

Recomendaciones Seguridad Vial

Se han comentado en apartados anteriores algunos aspectos que atañen a la seguridad vial, tales como el establecimiento de cicocalles de velocidad limitada o los carriles de uso exclusivo. Este es uno de los aspectos en los que hay un espacio significativo para la mejora y en los que tanto DGT en su instrucción sobre vehículos de movilidad personal [36] como el RACC [37] proveen información relevante a tener en cuenta. En general, los aspectos sobre los que pueden realizarse recomendaciones pueden agruparse en:

- **Infraestructura:** bajar las aceras-bici a la calzada; generar una red protegida y conectada para la micromovilidad; crear señalización y semaforización; y añadir medidas de pacificación a los carriles 30.
- **Educación y concienciación:** hacer campañas informativas y cursos de formación tanto a conductores de VMP como de otros vehículos a motor; y reforzar la educación vial en las escuelas, incorporando el uso de los VMP como modo de movilidad urbana.
- **Seguridad vial y personal:** establecer un sistema de responsabilidad civil obligatoria para todos los VMP y promover el uso del casco y otras buenas prácticas de seguridad (elementos reflectantes, etc.).
- **Despliegue del patinete compartido:** crear las condiciones adecuadas por el despliegue progresivo del servicio de patinete compartido, garantizar el estacionamiento ordenado de estos vehículos, introducir tarifas por distancia (no solo por tiempo de uso) y compartir con la ciudad datos de los sensores de las empresas de patinetes compartidos.

Además, el RACC ofrece también una serie de consejos a los fabricantes por la mejora del diseño del vehículo: mejorar la estabilidad y la adherencia de las ruedas del vehículo; valorar la inclusión de intermitentes indicadores de giro; e introducir medidas constructivas que impidan que los vehículos se puedan modificar para circular a más velocidad.

Propuestas tecnológicas

Las soluciones tecnológicas existentes y futuras, sobre todo las basadas en telefonía móvil, van a permitir una mayor flexibilidad en el uso de los e-VMP y en los modelos de negocio de VMP compartido, flexibilizando el transporte y generando ecosistemas de movilidad mucho más seguros.

Las soluciones tecnológicas desarrolladas a través de una plataforma y una aplicación móvil basadas en sistemas de transporte inteligentes cooperativos (C-ITS) que permita mejorar la seguridad de los usuarios de los VMPs podrían:

- **Estar conectada a otras más aplicaciones generalistas** - como **Google Maps** - proporcionando rutas más seguras y amigables para este tipo de micromovilidad, de modo análogo a los patinetes de Lime (ver Figura 3), que se han incluido en algunas ciudades en las opciones de navegación [38].

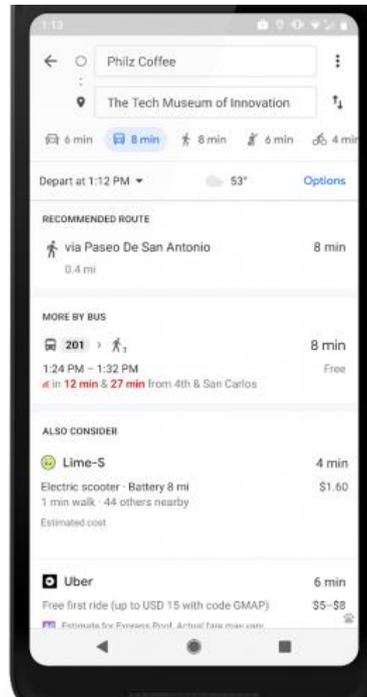


Figura 3: Google Maps con Lime integrado (Fuente: [38])

- **Tarificar el uso de VMP en función de horarios y rutas** para, por ejemplo, ayudar a descongestionar rutas.
- **Recoger datos de usuarios para la planificación de la ciudad** usando datos y tecnología para integrar distintos modos de movilidad (Yanocha et al. 2021).
- **Facilitar la movilidad multimodal mediante reserva previa de servicios** como puede realizarse en Madrid mediante la app que permite detectar y alquilar el uso de los patinetes de la empresa TIER [39] o bien mediante las apps propias de compañías como LIME, WIND, VOI o MYGO entre otras [40].
- **Mejorar la calidad del aire** penalizando el uso de rutas por vehículos contaminantes y premiando el uso de VMPs, con un efecto incentivador. Este modelo se está empleando en la Comunidad de Madrid que promoverá la compra de VMP eléctricos, vehículos de movilidad personal mediante ayudas para la adquisición de bicicletas, patinetes, ciclomotores y motocicletas [41]. Estas acciones están en consonancia con lo establecido en el Plan Nacional de Calidad de Aire 2017-2019, donde se establece

como una medida particular (medida 16), el establecer un marco normativo de la micromovilidad, como solución eficiente de contaminación cero para desplazamientos particulares en la ciudad y logística de última milla [42].

- **Flexibilizar el uso del espacio público.** Los espacios públicos flexibles actúan como válvulas de seguridad para nuestras ciudades durante eventos extraordinarios, mientras que durante el día actúan como espacios sostenibles que cumplen funciones ambientales y socioeconómicas múltiples (Elewa, 2019).
- **Identificar el tipo de uso de VMPs y priorizarlo, según circunstancias** (turismo, ocio, trabajo, escolar). La industria del turismo se ha convertido en un importante consumidor de dispositivos de movilidad personal. El uso de bicicletas y patinetes eléctricos en los lugares de visita turística ha impulsado el crecimiento del mercado. El uso de estos dispositivos, como patinetes eléctricos, en las ciudades inteligentes, se espera que reduzca la huella de carbono en zonas clave. Los países europeos están invirtiendo en el desarrollo de tecnologías limpias y ecológicas y las ciudades incluyen cada vez más recorridos desarrollados de manera que los dispositivos de movilidad personal puedan pasear fácilmente a través de estas rutas.
- **Preservar zonas de caminar y promocionar otras (walking as a service?).** Ante las perspectivas que ofrece la innovación tecnológica para definir el futuro de la movilidad, puede ser fácil pasar por alto el potencial de caminar como medio de movimiento en nuestro sistema de movilidad (ver Figura 4). Sin embargo, es posible que caminar ya sea parte del cambio que se está produciendo, ya que la innovación tecnológica y el comportamiento se unen, como se muestra en la propuesta de (Lyons, 2020) en la Figura 5.

Para las personas físicamente capaces de hacerlo, caminar puede proporcionar una serie de atributos positivos que incluyen independencia, confiabilidad, flexibilidad, ejercicio y asequibilidad. Estos atributos pueden compararse favorablemente con otros medios de transporte para viajes más cortos. La importancia potencial de la navegación peatonal que se ha puesto en manos de los usuarios de teléfonos inteligentes, refiriéndose a ella como "Caminar como servicio" (WaaS).



Figura 4: Realidad aumentada de Google para navegación peatonal (Fuente: [43]).

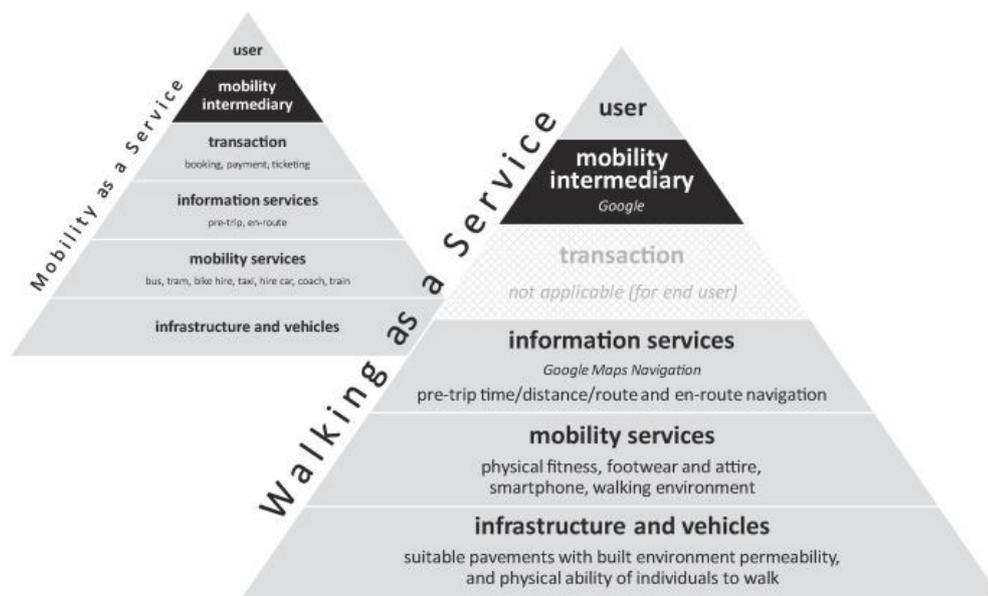


Figura 5: El sistema de movilidad más allá del coche privado interpretado para WaaS (Lyons, 2020).

- **Solución tecnológica para el aparcamiento de VMPs.** Aunque se ha comentado previamente la atribución de responsabilidad para el aparcamiento de los VMPs, existen iniciativas privadas que pueden ser implementadas en centros comerciales, cines y espacios similares para el aparcamiento temporal de los vehículos de movilidad personal. Un ejemplo de este tipo de solución es QOOB [44], un parking inteligente para todo tipo de vehículos de movilidad personal (VMP). Se trata de una instalación modular y segura con un sistema de carga propio con el que se puede cargar cualquier tipo de vehículo controlado desde una aplicación móvil.
- **Favorecer la ‘ciudad de los 15 minutos’.** Ante el cambio climático y la necesidad indispensable de modificar el modo de vida, la producción, el consumo y el desplazamiento, es necesario cambiar nuestra relación con el tiempo. Esto afecta especialmente a la movilidad, que ha degradado en gran medida la calidad de vida a través de viajes costosos, desde todos los puntos de vista. “La ‘ciudad de los 15 minutos’ es una posibilidad de crear una nueva dinámica en los barrios. Una nueva dinámica que tiene varias aristas, una económica, para crear modelos de servicios en los barrios; una social, para crear más solidaridad e inclusión; y una ecológica, para que comprendamos que “tenemos que limitar las emisiones de CO2 [45].
- **Facilitar una tarjeta integrada de transporte público considerando VMPs.** La integración de la micromovilidad y el transporte público, se trata como un 'modo de transporte híbrido y distinto' y se considera como una cadena de viaje único. Puede considerarse un modo de transporte sostenible en el que las ventajas de ambos modos pueden complementarse mutuamente. La micromovilidad puede ofrecer flexibilidad y accesibilidad puerta a puerta eficiente, mientras que el transporte público se caracteriza por velocidades más altas y mayor alcance espacial. La sinergia

resultante de la alta velocidad (y por lo tanto el alcance espacial) del transporte público con la accesibilidad puerta a puerta proporcionada por la micromovilidad crea un grado de acceso, velocidad y comodidad que puede competir con el de los vehículos motorizados privados. Sin embargo su integración no es sencilla y requiere de un estudio de factores sociales, económicos y tecnológicos para su implantación con éxito (Oeschger et al. 2020).

- **Proveer soluciones de movilidad en periodos de baja actividad de transporte público (fines de semana).**

El transporte sensible a la demanda (Demand-Responsive Transport - DRT) es un modo de transporte flexible que se adapta a las demandas de sus grupos de usuarios adaptándose a las necesidades reales de transporte en distintas franjas horarias, zonas o periodos temporales (Nourbakhsh and Ouyang, 2012). En el pasado, se ha utilizado principalmente por sus beneficios sociales, aumentar las oportunidades para las personas con movilidad limitada o para las personas socialmente marginadas. Sin embargo, el DRT también puede tener importantes beneficios ambientales a través de la reducción del número de vehículos privados en la carretera y el apoyo al transporte multimodal en las ciudades, actuando como la solución de primera / última milla y ajustándose a la demanda real de movilidad, permitiendo disponer de redes más flexibles y optimizadas [46].

Total disclosed investment in 17 critical technology clusters since 2010,¹\$ billion

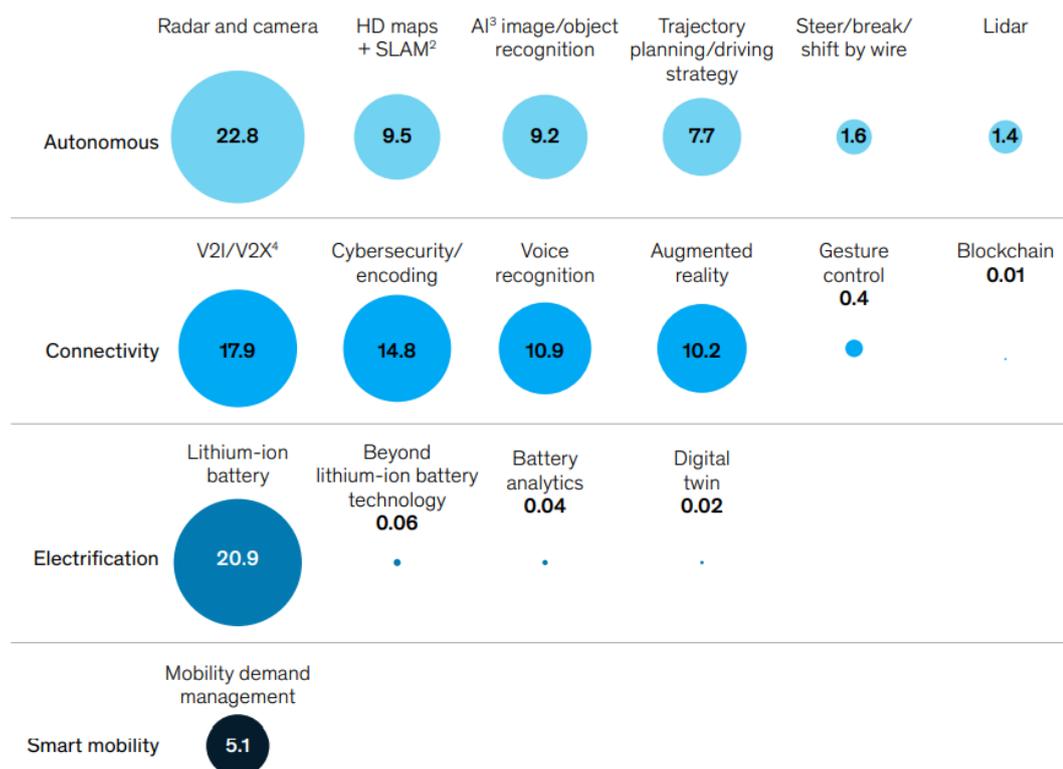


Figura 6: Estudio sobre tecnologías atractoras de inversión (Fuente: [47]).

- **Inversiones en tecnologías.** El estudio realizado por McKinsey [47] en 2021 identifica las tecnologías que atrajeron la mayor cantidad de fondos en los últimos años,

centrándose en 17 categorías críticas relacionadas con la automatización, la conectividad, electrificación y la movilidad inteligente (ver Figura 6). Es interesante resaltar que las tecnologías de electrificación y baterías y la movilidad a la demanda son temas que generan interés e inversión, que hará que sea más sencilla y económica la incorporación de los VMPs.

Otras Recomendaciones

Utilizar baterías desmontables en lugar de fijas, de manera que no haya que transportar el patinete entero para recargarlo, o utilizar vehículos eléctricos en lugar de diésel para la recogida de baterías son otras recomendaciones que redundarían en la reducción de la huella de carbono.

Las ventajas de un paquete de baterías con módulos extraíbles son múltiples para un usuario privado, ya que si el vehículo eléctrico se tiene que aparcar forzosamente en la calle sin acceso a un cargador, esto puede verse como un obstáculo para todos aquellos que no dispongan de una toma de corriente en el trabajo, universidad o cuando se emplea el VMP sin una carga completa de batería.

Existen múltiples modelos de motocicletas eléctricas o bicicletas eléctricas en las que podemos extraer el paquete de baterías para cargarlo de manera ajena a la ubicación de nuestro vehículo eléctrico. Uno de estos casos sería la moto eléctrica de SEAT, la MÓ eScooter 125, que con el paquete accesible a través del lado izquierdo de la motocicleta, permite cargarla con un enchufe doméstico [48].

Referencias Bibliográficas

Elewa, A. K. A. (2019). Flexible public spaces through spatial urban interventions, towards resilient cities. *European Journal of Sustainable Development*, 8(4), 152-152.

Lyons, G. (2020). Walking as a service—Does it have legs?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137, 271-284.

Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Salmon, M., Martinez, D., Ambros, A., Brand, C., ... & Nieuwenhuijsen, M. (2018). Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. *Preventive medicine*, 109, 62-70.

Nourbakhsh, S. M., & Ouyang, Y. (2012). A structured flexible transit system for low demand areas. *Transportation Research Part B: Methodological*, 46(1), 204-216.

Oeschger, G., Carroll, P., & Caulfield, B. (2020). Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 89, 102628.

Yanocha, D., Mason, J., & Hagen, J. (2021). Using data and technology to integrate mobility modes in low-income cities. *Transport reviews*, 41(3), 262-284.

Zagorskas, J., & Burinskienė, M. (2020). Challenges caused by increased use of E-powered personal mobility vehicles in European cities. *Sustainability*, 12(1), 273.

Referencias Web

[1] https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility_es

[2] <https://theconversation.com/covid-19-como-transformar-las-ciudades-para-que-sean-mas-habitable-y-sostenibles-148932>

[3] <https://valenciaplaza.com/covid-trastoca-tendencias-movilidad-urbana-corto-plazo>

[4] <https://blog.racc.es/nueva-movilidad/movilidad-sostenible-una-apuesta-para-mejorar-la-salud/>

[5] <https://theconversation.com/son-sostenibles-los-patinetes-electricos-148592>

[6] <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-04-12/la-nueva-ley-de-cambio-climatico-condena-a-muerte-al-coche-de-combustion.html>

[7] https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-13969

- [8] <https://blog.racc.es/nueva-movilidad/las-tres-nuevas-reglas-de-traffic-que-afectan-a-la-circulacion-en-patinete/>
- [9] <https://www.elperiodico.com/es/traffic-y-transportes/20181110/los-usuarios-de-patinetes-electricos-piden-poder-circular-tambien-por-carretera-7139349>
- [10] <https://motor.elpais.com/actualidad/dgt-regula-los-patinetes-multas/>
- [11] <https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/patinetes-electricos-nueva-20180118151454-nt.html>
- [12] <https://es.statista.com/estadisticas/1065358/vehiculos-de-movilidad-personal-utilizados-entre-usuarios-de-18-a-35-anos-espana/>
- [13] <http://blog.racc.es/nueva-movilidad/el-fenomeno-de-los-vehiculos-de-movilidad-personal-en-barcelona/>
- [14] https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban-mobility/urban-mobility-actions/sustainable-urban_en
- [15] <https://www.eltis.org/guidelines/second-edition-sump-guidelines>
- [16] http://www.dgt.es/es/prensa/notas-de-prensa/2020/El_Gobierno_aprueba_un_paquete_de_reformas_legales_para_reducir_los_accidentes_de_traffic.shtml
- [17] <https://cflvdq.avoz.es/default/2019/12/04/00161575493497269595224/Foto/gd5p4g1-01.jpg>
- [18] https://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estrategias_y_planes/planes-territoriales/
- [19] https://www.competencia.euskadi.eus/contenidos/informacion/informes/es_informes/447-PROM-2020-NUEVA-MOVILIDAD.pdf
- [20] <https://blog.racc.es/e-racc/diferencias-al-circular-en-patinete-electrico-vmp-segun-tu-ciudad/>
- [21] <http://revista.dgt.es/es/noticias/nacional/2020/07JULIO/0715-guia-patinetes-electricos.shtml#.YFBmFV1KhQK>
- [22] https://medias-norauto.fr/pdf/Guia_Norauto_Normativa_Patinete.pdf

[23] <https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/medios-de-transporte/vehiculos-movilidad-personal>

[24] <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Movilidad-y-transportes/Nueva-Ordenanza-de-Movilidad-para-la-ciudad-de-Madrid/?vgnextfmt=default&vgnextoid=d73fff17a1151610VgnVCM1000001d4a900aRCRD&vgnnextchannel=220e31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&idCapitulo=10614244>

[25] <https://www.valencia.es/val/mobilitat/inici>

[26] <https://www.sevilla.org/servicios/movilidad/ordenanza-de-circulacion-de-la-ciudad-de-sevilla>

[27] <https://vpe.es/informacion/normativa/>

[28] <https://movilidad.malaga.eu/es/modos-de-movilidad/patinetes-electricos/index.html>

[29] <https://www.donostiafutura.com/es/otros-documentos/plan-movilidad-urbana-sostenible-2008-2024>

[30] [https://www.donostia.eus/home.nsf/0/F0C62200DFB97314C125836F0044E140/\\$file/Los_patinetes_el%C3%A9ctricos_podr%C3%A1n_circular_por_bidegorri_en_San_Sebasti%C3%A1n.pdf](https://www.donostia.eus/home.nsf/0/F0C62200DFB97314C125836F0044E140/$file/Los_patinetes_el%C3%A9ctricos_podr%C3%A1n_circular_por_bidegorri_en_San_Sebasti%C3%A1n.pdf)

[31] http://www.mobipalma.mobi/wp-content/uploads/2020/11/Boib_Decret_VMPs_ES.pdf

[32] <https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=pragma&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3>

[33] https://www.barcelonaglobal.org/downloads/bcng_challenge_mobilitat_esp.pdf

[34] <https://theconversation.com/covid-19-como-transformar-las-ciudades-para-que-sean-mas-habitable-y-sostenibles-148932>

[35] https://www.barcelonaglobal.org/downloads/bcng_challenge_mobilitat_esp.pdf

[36] <https://www.dgt.es/es/explora/para-personas/movilidad-personal.shtml>

- [37] <http://blog.racc.es/nueva-movilidad/el-fenomeno-de-los-vehiculos-de-movilidad-personal-en-barcelona/>
- [38] https://www.economiadigital.es/tecnologia/google-maps-incluye-patinetes-de-lime-en-las-opciones-de-navegacion_609524_102.html
- [39] https://as.com/meristation/2019/03/06/betech/1551909322_868083.html
- [40] <https://www.adslzone.net/listas/mejores-apps/alquiler-patinetes-electricos>
- [41] <https://movilidadelectrica.com/comunidad-de-madrid-ayudas-compra-vmp/>
- [42] https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/planaire2017-2019_tcm30-436347.pdf
- [43] <https://all3dp.com/google-maps-improve-walking-navigation-ar-fox-giant-arrows/>
- [44] <https://www.goobers.com/>
- [45] <https://prosigomagazine.com/la-ciudad-de-los-15-minutos/>
- [46] https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/plp_uploads/policy_briefs/2018-06-27_Policy_Brief_Demand_Responsive_Transport.pdf
- [47] <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mobilitys-future-an-investment-reality-check>
- [48] <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/curiosidades/cleantron-sistema-baterias-semi-portatil-vehiculos-electricos-ligeros/20201001151616038614.html>