



Cátedra de Investigación sobre Movilidad Sostenible



transyt
Centro
de Investigación
del Transporte



POLITÉCNICA



MEMORIA DE ACTIVIDADES AÑO 2024

<http://cims-crtm.transyt-projects.com/>

ÍNDICE

1. CONSTITUCIÓN Y GESTIÓN DE LA CÁTEDRA	1
2. OBJETIVOS DE LA CÁTEDRA	2
3. REUNIÓN DE LA COMISIÓN MIXTA DE SEGUIMIENTO.....	2
4. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	3
4.1. Becas para estancias formativas en el CRTM	3
4.2. Becas para la formación de investigadores en TRANSyT	3
4.3. Trabajos Fin de Grado (TFG).....	3
4.4. Tesis Doctorales	4
4.5. Cursos y seminarios	4
5. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.....	5
5.1. Participación en congresos nacionales e internacionales	5
5.2. Publicaciones de carácter científico.....	7
6. ACTIVIDADES DE FOMENTO DE LA I+D+i.....	9
6.1. Encuentros de expertos para el fomento de la I+D+i.....	9
6.2. Actividades de investigación sobre movilidad urbana.....	9

1. CONSTITUCIÓN Y GESTIÓN DE LA CÁTEDRA

En octubre de 2004 se firmó el Convenio para la creación de la Cátedra de Investigación sobre Movilidad Sostenible (CIMS), entre el Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) y el Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT), de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Tras varias renovaciones, en el año 2020, se firmó un nuevo Convenio, como es preceptivo de acuerdo con la normativa vigente. El Convenio fue publicado en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid Nº. 253, de 17 de octubre de 2020¹.

Tal y como se menciona en dicho Convenio, esta Cátedra sirve de nexo activo entre las actividades de investigación de TRANSyT y la formación de alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, con la experiencia en la planificación, financiación y gestión del transporte metropolitano del CRTM.

Aunque las líneas generales de la actividad de la Cátedra las fija el Convenio de constitución, hay un seguimiento paritario de las actividades por parte de la Comisión Mixta de Seguimiento, la cual está formada por:

1. Responsables:

a. Por parte del CRTM:

- Francisco Javier Gómez López, Director de Planificación Estratégica y Explotación.

b. Por parte de TRANSyT-UPM:

- Andrés Monzón de Cáceres, Catedrático de Ingeniería del Transporte de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

2. Comisión de Seguimiento:

a. Por parte del CRTM:

- Domingo Martín Duque, Jefe del Área de Estudios y Planificación.
- Elena Tarruella Vidal, Jefa del Área de Transportes Interurbanos.

b. Por parte de TRANSyT-UPM:

- María Eugenia López Lambas, Profesora del Departamento de Transporte, Territorio y Urbanismo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Abid Al Akioui Sanz, Investigador del Centro de Investigación del Transporte, Secretario de la Cátedra, y redactor de esta Memoria.

¹ Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. CONVENIO de colaboración de 18 de agosto de 2020, entre el Consorcio Regional de Transportes de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid, para el desarrollo de la Cátedra de Investigación en Movilidad Sostenible.

2. OBJETIVOS DE LA CÁTEDRA

La Cátedra de Investigación en Movilidad Sostenible tiene como objetivo la colaboración entre el CRTM y la UPM en actividades de formación, generación de conocimiento, difusión y transferencia en el área del transporte y la movilidad sostenible, promoviendo la investigación sobre aspectos técnicos, de planificación, económicos y de gestión del transporte público, y de la movilidad urbana en general.

La Cátedra de Investigación en Movilidad Sostenible, adscrita al Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT), servirá de nexo activo entre las actividades de investigación de dicho centro y la experiencia en planificación, financiación y gestión del transporte urbano y metropolitano del CRTM. Se continúa, así, una relación permanente de investigación, transferencia de tecnología, apoyo a la innovación y difusión de resultados en el ámbito de la movilidad sostenible.

Durante el año 2024, TRANSyT y el CRTM han colaborado en actividades de formación y participado en diversas jornadas y conferencias. En particular, estas colaboraciones se refieren a los ámbitos de la movilidad urbana, nuevos modos de transporte, regulación y accesibilidad, etc.

Además, se han seleccionado los alumnos becados que han realizado prácticas en distintos departamentos del CRTM. También se ha colaborado en el seguimiento y evaluación de competencias adquiridas y resultados de aprendizaje, en relación con las titulaciones oficiales impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Por último, toda la información relacionada con las actividades realizadas en el marco de la Cátedra de Investigación sobre Movilidad Sostenible (CIMS) se encuentra disponible en su página web <http://cims-crtm.transyt-projects.com/>.

3. REUNIÓN DE LA COMISIÓN MIXTA DE SEGUIMIENTO

El 12 de marzo de 2024, la Comisión Mixta de Seguimiento de la CIMS se reunió para acordar las actividades a realizar durante el año, las cuales se enumeran en los apartados siguientes.

Durante esta reunión, también se acordó renovar la colaboración de la CIMS. El Convenio vigente finalizaba en agosto de 2024, fecha hasta la cual se recogen las actividades realizadas en esta Memoria. Finalmente, el 16 de diciembre de 2024 se firmó un nuevo Convenio de Colaboración, dando así continuidad hasta 2028 a la CIMS.

4. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

4.1. Becas para estancias formativas en el CRTM

Como parte de las actividades previstas en el Convenio, se encuentra la dotación de becas a tiempo parcial, destinadas a alumnos de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos que desarrollen labores de apoyo al Consorcio en su sede. Los alumnos becados colaboran en las áreas de *Estudios y Planificación* y *Transportes Interurbanos* del CRTM. A lo largo del año 2024, esta actividad fue desarrollada por los siguientes alumnos:

- **Víctor Jesús Sepúlveda Fernández**, marzo a julio.

4.2. Becas para la formación de investigadores en TRANSyT

Los estudiantes becados para la realización de actividades de investigación relacionadas con los objetivos de la Cátedra en 2024 son los siguientes:

- **Shireen Al Suleiman**, enero a julio.
- **Álvaro Aragonese Ríos**, junio.
- **Marta Fernández García**, febrero a julio.
- **Silvia Hernández Olea**, febrero a julio.
- **Marta Lozano Martínez**, febrero a julio.

4.3. Trabajos Fin de Grado (TFG)

A continuación, se detallan los Trabajos Fin de Grado (TFG) que han contado con la colaboración del CRTM o que abordan temas relacionados con la movilidad en la Comunidad de Madrid.

Grado en Fundamentos de la Arquitectura.

- Transporte a la Demanda. La problemática de la movilidad en zonas de baja densidad. Alumna: **Marta Fernández García**. Tutores: Andrea Alonso y Andrés Monzón.
- Viajar "a ciegas". Estudio de accesibilidad y movilidad en intercambiadores clave de Madrid para personas con discapacidad visual. Alumna: **María Victoria Gómez Voyer**. Tutora: Andrea Alonso.

Grado en Ingeniería Civil y Territorial.

- Proyecto constructivo de una nueva línea de tranvía en Alcobendas-San Sebastián de los Reyes. Alumna: **Elaheh Bagherialaei**. Tutor: Juan Gómez.

4.4. Tesis Doctorales

A continuación, se incluye las tesis defendidas en 2024 que aborda temas relacionados con la movilidad en la Comunidad de Madrid.

Doctorado en Sistemas de Ingeniería Civil:

- Key factors affecting the use of emerging shared mobility services in urban areas. Alumno: **Álvaro Aguilera García**. Directores: José Manuel Vassallo y Juan Gómez.
- Impact of on-street parking regulation and Low Emission Zones on the achievement of sustainable mobility objectives. Alumno: **Juan Nicolás González Sarmiento**. Directores: José Manuel Vassallo y Juan Gómez.

4.5. Cursos y seminarios

A continuación, se detallan los cursos y seminarios organizados en 2024.

Urban i-HUBS: Hacia un Acceso Intermodal más Equitativo y Eficiente. Madrid, España. 25 de enero de 2024.

- Esta actividad académica ha reunido estudiantes de tres escuelas de la Universidad Politécnica de Madrid: la Escuela de Arquitectura (ETSAM) y las Escuelas de Ingeniería de Caminos y Telecomunicación (ETSICCP y ETSIT). En sus trabajos, los alumnos han abordado el reto de lograr un acceso más equitativo y una gestión de flujos de transporte más eficiente en el Intercambiador de Moncloa.
- Esta actividad contó con la participación del catedrático Andrés Monzón, las profesoras María Eugenia López y Andrea Alonso, y Javier Aldecoa, experto en intercambiadores del Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

5. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

5.1. Participación en congresos nacionales e internacionales

A continuación, se detallan las aportaciones a congresos nacionales e internacionales realizadas en 2024.

Transportation Research Board 103st Annual Meeting - TRB 2024. Washington D. C., Estados Unidos. 7 a 11 de enero de 2024.

- Cano-Leiva, J., Fernandes Alves, G., Gomez, J., & Vassallo, J. M. The impact of COVID-19 on the usage of e-commerce and mobility habits in the Region of Madrid.
- Silveira-Santos, T., Rangel, T., Gomez, J., & Vassallo J. M. Predicting travel demand of moped scooter-sharing services using machine learning techniques.
- Soukhov, A., Tarriño-Ortiz, J., Soria-Lara, J. A., & Páez, A. Multimodal spatial availability: A singly-constrained measure of accessibility considering multiple modes.
- Vega-Gonzalo, M., Aguilera-García, Á., Gomez, J., & Vassallo, J. M. Determinant factors of moped sharing's frequency of use and its impact on the perceived need to own a car in the future.

10th Transport Research Arena - TRA 2024. Dublín, Irlanda. 15 a 18 de abril de 2024.

- Aguilera-García, Á., Gomez, J., Rangel, T., Baeza, M. A., & Vassallo, J. M. Exploring differences in individuals' adoption and frequency of use of shared and private e-scooters.
- Brownrigg-Gleeson, M. L., Monzon, A., & Cortez, A. Exploring citizens' and business' acceptance of new pedestrianisations in Madrid.
- Bañuelos-Gimero, J., Sobrino, N., & Arce, R. Effects of teleworking in air quality in the COVID-19 pandemic: A Spanish case-study.
- Gomez, J., Cano-Leiva, J., Fernandes Alves, G., & Vassallo, J. M. Exploring spatial heterogeneity in individuals' adoption and frequency of use of e-commerce: Evidence from Madrid.
- Monzon, A., Brownrigg-Gleeson, M. L., & Lopes Acevedo, A. 15-minute city: A holistic approach in the frame of SUMPs.
- Silveira-Santos, T., Papanikolaou, A., Rangel, T., & Vassallo, J. M. Exploring the dynamics of ride-hailing fares in Madrid: A machine learning approach.
- Tapiador, L., Gomez, J., & Vassallo, J. M. Does public transport use increase the probability of COVID-19 infection? Individual-level analysis in Madrid (Spain).
- Vega-Gonzalo, M., Aguilera-García, Á., Gomez, J., & Vassallo, J. M. Moped-scooter-sharing usage and its impact on vehicle ownership: An analysis of the Spanish case.
- Vega-Gonzalo, M., Aguilera-García, Á., Gomez, J., & Vassallo, J. M. The potential of shared mobility to reduce vehicle ownership. A case study of Madrid Region.



V Campus Científico del Foro de Ingeniería del Transporte - FIT 2024.

Cercedilla, España. 25 y 26 de abril de 2024.

- Al-Akioui, A., & Monzón, A. Tendencias en la migración y la relocalización de hogares en la Comunidad de Madrid.
- Brownrigg-Gleeson, M.L., Lopez-Carreiro, I, & Monzon, A. Governance challenges for deploying the 15-minute city in metropolitan areas through sustainable and smart mobility.
- Vega-Gonzalo, M., Gómez, J., & Christidis, P. El impacto de la movilidad compartida en la dependencia del coche privado en el contexto urbano europeo.

Proximity Planning International Congress. Madrid, España. 26 a 28 de junio de 2024.

- Brownrigg-Gleeson, M. L., Lopez-Carreiro, I, & Monzon, A. Assessing governance challenges for sustainable and smart mobility to enable the 15-minute city in metropolitan areas.

17th NECTAR Conference - NECTAR 2024. Bruselas, Bélgica. 3 a 5 de julio de 2024.

- Benavente Ponce, J., García García, M., Rivadeneira Muñoz, A. M., & Cuéllar Guerrero, A. Key factors on eco-driving with electric and combustion passenger cars.
- Ibraeva, A., Monzón, A., & Lopez, E. Perceived accessibility by public transport in Madrid Region: Spatial distribution and characteristics of disagreeing groups.
- Lopez-Carreiro, I., Lopez, E., Ibraeva, A., Abreu, J., & Monzon, A. Assessing the intention to adopt mobility management apps: A comparison between the metropolitan areas of Madrid (Spain) and Lisbon (Portugal).
- Miqdady, T. & Monzon, A. Optimizing the fleet size of dynamic ridesharing in low demand area (Las Rozas as a case study).

5.2. Publicaciones de carácter científico

A continuación, se detallan las publicaciones científicas realizadas en 2024.

- Aguilera-García, Á., Gomez, J., Rangel, T., Baeza, M. A., & Vassallo, J. M. (2024). Which factors influence the use of shared and privately-owned e-scooters in the city of Madrid? Implications for urban mobility. *Cities*, 147, 104785. DOI: 10.1016/j.cities.2023.104785
- Ariza-Álvarez, A., & Soria-Lara, J. A. (2024). Participatory mapping in exploratory scenario planning: Necessity or luxury? *Futures*, 160, 103398. DOI: 10.1016/j.futures.2024.103398
- Arranz-López, A., Elizondo-Candanedo, R. F., & Soria-Lara, J. A. (2024). Loyalty towards metropolitan public transport and COVID-19 pandemic: Insights from Madrid Region. En Feria-Toribio, J. M., Iglesias-Pascual, R., & Benassi, F. (Eds.), *Socio-spatial dynamics in Mediterranean Europe: exploring metropolitan structural processes and short-term change* (pp. 259-279). Springer Nature Switzerland. DOI: 10.1007/978-3-031-55436-0_15
- Bañuelos-Gimeno, J., Sobrino, N., & Arce-Ruiz, R. (2024). Initial insights into teleworking's effect on air quality in Madrid City. *Environments*, 11(9), 204. DOI: 10.3390/environments11090204
- Brownrigg Gleeson, M. L., Lopez-Carreiro, I., & Monzon, A. (2024). Assessing governance challenges for sustainable and smart mobility to enable the 15-minute city in metropolitan areas. En Lamíquiz-Daudén, P. J., Baquero Larriva, M. T. & Orozco Salinas, K. (Eds.), *A global strategy for local problems or a local strategy for global problems* (pp. 229-231). DUyOT - Universidad Politécnica de Madrid. DOI: 10.20868/UPM.book.82998
- Brownrigg Gleeson, M. L., Monzón, A., & Alonso, A. (2024). Diseñando la ciudad de los 15 minutos a escala calle: Un análisis bottom-up de la proximidad social. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 56(220). DOI: 10.37230/cytet.2024.220.1
- Cano-Leiva, J., Gomez, J., Alves, G. F., & Vassallo, J. M. (2024). How has COVID-19 changed individuals' e-commerce and shopping mobility habits? Evidence from Madrid Region. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 190, 104295. DOI: 10.1016/j.tra.2024.104295
- González-Sánchez, G., Maeso-González, E., López, E., & Aguiar, I. (2024). Exploring determining factors of MaaS app use and its potential effects on mobility behavior: Keys to gender-sensitive planning and management. *Transport Policy*, 158, 175-195. DOI: 10.1016/j.tranpol.2024.09.022
- Julio, R., & Monzon, A. (2024). Using open big data sources for customizing bike sharing survey delivering and improving response rate. *Transportation Research Procedia*, 76, 296-309. DOI: 10.1016/j.trpro.2023.12.056
- Julio, R., Monzon, A., & Susilo, Y. O. (2024). Identifying key elements for user satisfaction of bike-sharing systems: A combination of direct and indirect evaluations. *Transportation*, 51(2), 407-438. DOI: 10.1007/s11116-022-10335-3

- Manso-Barrio, A., Moya-Gómez, B., Monzón, A., & Balsero, L. (2024). University Mobility Survey 2021 in Madrid Region (Spain): Facing the challenge of getting responses during the COVID-19 pandemic. *Transportation Research Procedia*, 76, 385-396. DOI: 10.1016/j.trpro.2023.12.063
- Rivadeneira, A. M., Benavente, J., & Monzon, A. (2024). Efficient operation of metropolitan corridors: Pivotal role of lane management strategies. *Future Transportation*, 4(3), 1100-1120. DOI: 10.3390/futuretransp4030053
- Romero, G., & López Lambas, M. E. (2024). Repensando la movilidad urbana: Sostenibilidad como motor de desarrollo. *Equipamiento y Servicios Municipales*, 207, 2-9. <https://www.eysmunicipales.es/revista/primer-trimestre-w2>
- Silveira-Santos, T., Rangel, T., Gomez, J., & Vassallo, J. M. (2024). Forecasting moped scooter-sharing travel demand using a machine learning approach. *Sustainability*, 16(13), 5305. DOI: 10.3390/su16135305
- Soukhov, A., Soria-Lara, J. A., & Páez, A. (2024). Low Emission Zone (LEZ) accessibility scenarios: The case of Madrid, Spain. En Lamíquiz-Daudén, P. J., Baquero Larriva, M. T. & Orozco Salinas, K. (Eds.), *A global strategy for local problems or a local strategy for global problems* (pp. 229-231). DUyOT - Universidad Politécnica de Madrid. DOI: 10.20868/UPM.book.82998
- Soukhov, A., Tarriño-Ortiz, J., Soria-Lara, J. A., & Páez, A. (2024). Multimodal spatial availability: A singly-constrained measure of accessibility considering multiple modes. *PLoS ONE*, 19(2), e0299077. DOI: 10.1371/journal.pone.0299077
- Tapiador, L., Gomez, J., & Vassallo, J. M. (2024). Exploring the relationship between public transport use and COVID-19 infection: A survey data analysis in Madrid Region. *Sustainable Cities And Society*, 104, 105279. DOI: 10.1016/j.scs.2024.105279
- Vega-Gonzalo, M., Aguilera-García, Á., Gomez, J., & Vassallo, J. M. (2024). Traditional taxi, e-hailing or ride-hailing? A GSEM approach to exploring service adoption patterns. *Transportation*, 51(4), 1239-1278. DOI: 10.1007/s11116-022-10356-y
- Vega-Gonzalo, M., Aguilera-García, Á., Gomez, J., & Vassallo, J. M. (2024). Analysing individuals' use of moped-sharing and their perception about future private car dependency. *Cities*, 146, 104741. DOI: 10.1016/j.cities.2023.104741
- Vega-Gonzalo, M., Gomez, J., Christidis, P., & Vassallo, J. M. (2024). The role of shared mobility in reducing perceived private car dependency. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 126, 104023. DOI: 10.1016/j.trd.2023.104023

6. ACTIVIDADES DE FOMENTO DE LA I+D+i

6.1. Encuentros de expertos para el fomento de la I+D+i

A continuación, se recogen los encuentros de expertos para el desarrollo de la transmisión de la I+D+i realizados en 2024.

El autobús como elemento clave de la movilidad sostenible: Beneficios y oportunidades. Madrid, España. 27 de febrero de 2024.

- Participación de Óscar Martínez en la mesa redonda "Un modelo de colaboración público-privada de éxito".

Foro de las Ciudades 2024. Madrid, España. 18 a 20 de junio de 2024.

- Participación de Cristina López en la mesa redonda "Nuevas visiones sobre la movilidad urbana".

6.2. Actividades de investigación sobre movilidad urbana

Además de las actividades de formación y las actividades de difusión y recogidas en esta Memoria, la financiación de la CIMS ha permitido desarrollar las siguientes actividades específicas de investigación, que se prevé tengan continuidad a lo largo de 2025.

Colaboración en los trabajos prospectivos para la implementación de una herramienta MaaS (Mobility as a Service) en los corredores A-2 y A-6.

TRANSyT y el CRTM colaboran en el desarrollo e implementación de una herramienta regional integrada MaaS desde 2019. TRANSyT coordinó una campaña de encuestas para examinar y comprender el potencial de adopción de MaaS en la Comunidad de Madrid. Las más de 9.000 respuestas de esta encuesta permitieron recopilar información sobre las diferentes necesidades y expectativas de los usuarios de MaaS en la región. Estos resultados se presentaron al CRTM para ayudar en el desarrollo de MaaS.

En 2024, TRANSyT asistió en el estudio del piloto de la herramienta MaaS impulsada por el CRTM, junto con el que se han identificado diferentes grupos objetivo de MaaS para componer una encuesta panel:

- Residentes que tienen Tarjeta de Transporte Público, pero utilizan el coche para su viaje más frecuente.
- Residentes que utilizan el transporte público para su viaje principal, pero también tienen o utilizan coche.
- Residentes que sólo utilizan coche.

Se seleccionaron aproximadamente 200 participantes para el estudio piloto, de los cuales entre 10 y 15 participantes contribuirán a un estudio más detallado, por ejemplo, con un seguimiento del uso de la herramienta MaaS a lo largo de un periodo experimental. TRANSyT es responsable de la selección de participantes, comunicación con ellos, desarrollo de las encuestas y posterior análisis de datos.

Desarrollo de herramientas I+D para la planificación estratégica del transporte y territorio en la Comunidad de Madrid: Modelo MARS.

MARS es un modelo dinámico tipo LUTI (Land Use and Transport Interaction) desarrollado por Paul Pfaffenbichler en 2003 que relaciona los patrones de movilidad y el uso del transporte con los usos del suelo y la localización de actividades.

La colaboración del CRTM a través de la CIMS en esta línea de investigación comenzó en 2008 con el trabajo doctoral de Luis Ángel Guzmán, el cual comenzó el desarrollo del Modelo MARS de la Comunidad de Madrid a partir de los datos de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de 2004 (EDM2004) para optimizar los servicios de transporte según la oferta, el medio ambiente y el consumo energético. A continuación, Yang Wang continuó el desarrollo del modelo incluyendo indicadores para capturar los cambios en los niveles de accesibilidad al empleo producidos por las políticas de transporte. Por último, Andrea Alonso, actualizó el modelo con los datos de la Encuesta Sintética de Movilidad de 2014 (ESM2014) para analizar los factores que impulsan una movilidad urbana sostenible y definir estrategias a largo plazo para lograr ciudades sostenibles y eficientes.

En 2023 se recuperó esta línea de investigación con la tesis doctoral de Abid Al Akioui, supervisada por Andrés Monzón y Paul Pfaffenbichler, el cual está actualizando el modelo con la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de 2018 (EDM2018) y una encuesta realizada por TRANSyT en 2022 para así analizar el impacto del COVID-19 y las nuevas tendencias que surgieron debido a este, como el auge de las actividades telemáticas y la relocalización de hogares, en los patrones de movilidad de la Comunidad de Madrid.

Así, el desarrollo de la herramienta de planificación estratégica continuó su desarrollo en el año 2024, utilizándose para analizar los impactos de diferentes estrategias de movilidad en los patrones de viajes de los habitantes de la Comunidad de Madrid.