



**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales  
Grado en Relaciones Internacionales

Trabajo Fin de Grado

El Papel de la iniciativa "EIT Urban  
Mobility" en la Transformación de la  
Movilidad Urbana en España: el  
caso de Madrid.

**Mónica Sánchez de León de Lucas**

Jorge Antonio Pérez Pineda

Madrid, Abril 2024

## **Resumen:**

La movilidad urbana en España se encuentra en un proceso de transformación constante. Cada vez con más frecuencia, diversos organismos internacionales ofrecen ayudas económicas a los gobiernos para impulsar este cambio. En particular, en este trabajo de fin de grado, se analizará la relevancia de la iniciativa “EIT Urban Mobility” del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT por sus siglas en inglés) y su contribución al desarrollo de la movilidad urbana en Europa. Este trabajo de investigación propone una manera de analizar la movilidad urbana de las ciudades basándose en la definición de tres bloques de estudio: la accesibilidad e inclusividad del transporte, su impacto medioambiental y la seguridad vial, alineados a su vez con los objetivos de desarrollo sostenible 3, 9 y 11. Dentro de cada una de estas tres áreas se estudiarán indicadores concretos con el objetivo de analizar cuantitativamente el estado de la movilidad en las ciudades. Además, se obtendrá una evaluación crítica de la efectividad de las iniciativas de esta entidad en la promoción de soluciones de movilidad más inclusivas, sostenibles y seguras en el contexto español, con un enfoque específico en la ciudad de Madrid.

## **Palabras clave:**

EIT Urban Mobility, Movilidad urbana, Madrid, Organismos Internacionales europeos, Transformación, Sostenibilidad, España.

## **Summary:**

Urban mobility in Spain is undergoing a constant transformation process. Increasingly, various international organizations are offering financial assistance to governments to drive this change. In particular, this undergraduate thesis will analyze the relevance of the "EIT Urban Mobility" initiative by the European Institute of Innovation and Technology (EIT) and its contribution to the development of urban mobility in Europe. This research proposes a way to analyze urban mobility in cities based on the definition of three study blocks: the accessibility and inclusivity of transportation, its environmental impact, and road safety, aligned in turn with Sustainable Development Goals 3, 9, and 11. Within each of these three areas, specific indicators will be studied with the aim of quantitatively analyzing the state of mobility in cities. Additionally, a critical evaluation of the effectiveness of initiatives by this entity in promoting more inclusive, sustainable, and safe mobility solutions in the Spanish context will be obtained, with a specific focus on the city of Madrid.

## **Key Words:**

EIT Urban Mobility, Urban Mobility, Madrid, European International Organizations, Transformation, Sustainability, Spain.

# Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción.....  | 7  |
| 1.1 Finalidad y motivos.....  | 7  |
| 1.2 Objetivos.....  | 8  |
| 1.3 Metodología.....  | 10 |
| 2. El sistema internacional.....  | 10 |
| 3. La presencia de actores en el sistema internacional.....   | 11 |
| 3.1 Clasificación de los actores internacionales.....   | 12 |
| 3.2 Los actores internacionales.....  | 13 |
| 3.2.1 <i>El estado</i> .....  | 13 |
| 3.2.2 <i>Las fuerzas transnacionales</i> .....  | 14 |
| 3.2.3 <i>Las organizaciones internacionales</i> .....   | 15 |
| 4. El constructivismo y las organizaciones internacionales.....                                       | 17 |
| 5. El medioambiente y el desarrollo sostenible como ideas, normas y políticas constructivistas.<br>19 |    |
| 5.1 El medioambiente en Relaciones Internacionales.....   | 19 |
| 5.2 Medioambiente, desarrollo sostenible y Naciones Unidas.....                                       | 21 |
| 5.2.1 <i>La Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas</i> .....                           | 23 |
| 6. La movilidad urbana.....   | 25 |
| 6.1 Movilidad urbana: Definición y concepto.....  | 25 |
| 6.2 Movilidad urbana y la Agenda 2030.....  | 26 |
| 6.3 Bloques de la movilidad urbana. Indicadores.....  | 28 |
| 6.3.1 <i>Bloque 1. Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible</i> .....                        | 29 |
| 6.3.2 <i>Bloque 2. Movilidad urbana y medio ambiente</i> .....  | 30 |
| 6.3.3 <i>Bloque 3. Movilidad urbana y seguridad vial</i> .....  | 31 |
| 7. Instituto Europeo de Innovación y Tecnología.....  | 33 |
| 7.1 Modelo de innovación del EIT: El Triángulo de conocimiento y los KICs.....                        | 33 |
| 7.2 EIT Urban Mobility. Objetivos.....  | 34 |
| 7.3 EIT Urban Mobility. Programas.....  | 35 |
| 7.3.1 <i>Programa de Innovación</i> .....   | 35 |
| 7.3.2 <i>Programa Academy</i> .....   | 36 |
| 7.3.3 <i>Programa de Creación de empresas</i> .....   | 37 |
| 7.3.4 <i>Programa de Compromiso ciudadano</i> .....   | 38 |
| 7.3.5 <i>Programa de City Club</i> .....  | 38 |
| 8. La movilidad urbana en España.....   | 39 |

|   |    |
|---|----|
| <b>8.1 Marco general de la movilidad urbana en Madrid.</b> .....  | 42 |
| <b>8.1.1 Sistema de transporte público urbano de Madrid</b> .....   | 43 |
| <b>8.1.2 EIT Urban Mobility y el Ayuntamiento de Madrid</b> .....   | 44 |
| <b>9. Análisis de la movilidad urbana en Madrid.</b> .....  | 46 |
| <b>9.1 Bloque 1: Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible en Madrid.</b> .....                                 | 46 |
| <b>9.1.1 Indicador 1. Evolución del número de pasajeros transportados por el Metro de Madrid y autobuses EMT.</b> ..... | 47 |
| <b>9.1.2 Indicador 2. Participación y registro en BiciMad.</b> .....  | 50 |
| <b>9.2 Bloque 2: Impacto medioambiental de la movilidad urbana en Madrid.</b> .....                                     | 52 |
| <b>9.2.1 Indicador 3. Calidad del aire en la ciudad de Madrid.</b> .....  | 53 |
| <b>9.3 Bloque 3: Seguridad vial y reducción de accidentes en Madrid.</b> .....  | 55 |
| <b>9.3.1 Indicador 4. Evolución del número de accidentes de tráfico.</b> .....  | 56 |
| <b>9.3.2 Indicador 5. Accidentes de tráfico con implicación de bicicletas.</b> .....                                    | 58 |
| <b>9.4 Reflexión de los resultados obtenidos en el análisis de los indicadores.</b> .....                               | 60 |
| <b>10. Conclusiones.</b> .....  | 64 |
| <b>11. Bibliografía.</b> .....  | 69 |
| <b>12. Anexo.</b> .....   | 76 |
| <b>Anexo 1.</b> Evolución histórica del número de viajeros transportados por el Metro y autobús de Barcelona. ....      | 76 |
| <b>Anexo 2.</b> Evolución del número de usuarios registrados en Bicing. ....  | 76 |
| <b>Anexo 3.</b> Medición de la calidad del aire en Madrid. ....   | 77 |
| <b>Anexo 4.</b> Medición de la calidad del aire en Barcelona. ....  | 78 |
| <b>Anexo 5.</b> Calidad del aire en Barcelona. ....   | 79 |

## Índice de figuras.

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Clasificación de los actores internacionales según la tradición clásica</i> .....                     | 13 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Perspectivas de la Política Económica Internacional</i> .....   | 18 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) elaborados por Naciones Unidas</i> .....                     | 24 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Objetivos de los ODS 3, 9 y 11 en relación con la movilidad urbana</i> .....                          | 27 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Tabla de indicadores de movilidad urbana para analizar en las ciudades</i> .....                      | 32 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Recopilación de las ocho KICs que conforman la investigación del EIT</i> .....                        | 34 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Objetivos estratégicos del EIT Urban Mobility</i> .....   | 35 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Resultados del Urban Mobility Readiness Index, por país y ciudad</i> .....                            | 41 |
| <b>Figura 9.</b> <i>Evolución histórica del número de viajeros transportados por la EMT y Metro de Madrid</i> .....       | 49 |
| <b>Figura 10.</b> <i>Evolución del número de usuarios registrados en BiciMad</i> .....                                    | 51 |
| <b>Figura 11.</b> <i>Evolución de la calidad del aire en Madrid</i> .....   | 54 |
| <b>Figura 12.</b> <i>Análisis de la evolución de accidentes viales: Peatones, Conductores y Total de accidentes</i> ..... | 57 |
| <b>Figura 13.</b> <i>Análisis de la evolución de accidentes viales de peatones en detalle</i> .....                       | 58 |
| <b>Figura 14.</b> <i>Análisis de la evolución de accidentes viales: Accidentes que involucran ciclistas</i> .....         | 60 |
| <b>Figura 15.</b> <i>Resumen de la evolución de los indicadores de movilidad urbana en la ciudad de Madrid</i> .....      | 61 |

## Índice de abreviaturas

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>ASEAN</b>          | Asociación de Naciones de Asia Sudoriental                        |
| <b>CMNUCC</b>         | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| <b>EEA</b>            | Agencia Europea de Medio Ambiente                                 |
| <b>EIT</b>            | European Institute of Innovation & Technology                     |
| <b>EITUM</b>          | European Institute of Innovation & Technology for Urban Mobility  |
| <b>EMT</b>            | Empresa Municipal de Transportes de Madrid                        |
| <b>EPI</b>            | Economía Política Internacional                                   |
| <b>GEI</b>            | Gases de Efecto Invernadero                                       |
| <b>IPCC</b>           | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático    |
| <b>KIC</b>            | Knowledge and Innovation Community                                |
| <b>Mercosur</b>       | Mercado Común del Sur   |
| <b>MITMA</b>          | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana              |
| <b>NO<sub>2</sub></b> | Dióxido de Nitrógeno  |
| <b>PNUMA</b>          | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente            |
| <b>PYMES</b>          | Pequeñas y Medianas Empresas                                      |
| <b>O<sub>3</sub></b>  | Ozono   |
| <b>OCDE</b>           | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos       |
| <b>ODS</b>            | Objetivos de Desarrollo Sostenible                                |
| <b>OMS</b>            | Organización Mundial de la Salud                                  |
| <b>ONG</b>            | Organización No Gubernamental                                     |
| <b>ONU</b>            | Organización de las Naciones Unidas                               |
| <b>UE</b>             | Unión Europea   |
| <b>UITP</b>           | Unión Internacional del Transporte Público                        |

# **1. Introducción.**

## **1.1 Finalidad y motivos.**

En el contexto actual, la movilidad urbana se ha convertido en un tema de creciente relevancia. Se puede apreciar este crecimiento de su importancia, en las actualizaciones de las agendas políticas y sociales de las ciudades en todo el mundo, en las que, desde hace pocos años, la movilidad se ha convertido en un pilar clave. Con el continuo crecimiento demográfico y el desarrollo cada vez más rápido de las ciudades, surgen desafíos significativos que engloban un amplio espectro de temáticas variadas, como pueden ser los efectos medioambientales derivados de las emisiones y la contaminación, la congestión del tráfico, la calidad de las infraestructuras de transporte o la seguridad vial y la calidad de vida de los ciudadanos. Por esta razón, entender y mejorar la movilidad en entornos urbanos se ha vuelto imperativo para garantizar el desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades.

En el contexto europeo, la reciente Institución Europea de Innovación y Tecnología (EIT) ha desempeñado un papel destacado en el impulso de iniciativas innovadoras relacionadas con múltiples temáticas ligadas al desarrollo de los países. Entre ellas, se encuentra su vertiente enfocada a la movilidad urbana, el EIT Urban Mobility (EITUM). Esta iniciativa liderada por el EIT se ha dedicado a promover la innovación, el emprendimiento, y la colaboración para el desarrollo de soluciones sostenibles en el ámbito de la movilidad en diversas ciudades europeas. Con un enfoque caracterizado por ser multidisciplinario y colaborativo, el EIT Urban Mobility ha logrado avanzar en proyectos europeos que engloban desde la optimización del transporte público hasta la implementación de tecnologías inteligentes para la gestión del tráfico.

En el contexto de España, Madrid surge como una de las ciudades más destacadas en el desarrollo de la movilidad urbana española (Oliver Wyman, 2024). La capital española ofrece una amplia gama de servicios integrados que la convierten en un centro dinámico y conectado. Sin embargo, Madrid también encuentra retos y problemas que requieren soluciones innovadoras y una gestión eficaz por parte de las autoridades. El EIT Urban Mobility, consciente de estos desafíos, se compromete a ayudar a las ciudades mediante proyectos de financiación, implantación de soluciones y aceleración de startups especializadas en el ámbito

de la movilidad urbana. Al proporcionar recursos y apoyo a iniciativas locales, regionales y europeas, el EIT Urban Mobility busca catalizar la transformación de las ciudades hacia sistemas de transporte más eficientes, sostenibles e inclusivos.

En el presente trabajo de investigación, se pretende evaluar la contribución que ha tenido la acción del EIT Urban Mobility en la mejora de la movilidad urbana en las ciudades europeas, centrandolo para ello, el foco de estudio en la ciudad de Madrid. Con este estudio, se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo ha sido la contribución de los programas y proyectos del EIT Urban Mobility en la transformación de la movilidad urbana en España y Madrid?, y ¿cómo han colaborado a la promoción de soluciones sostenibles y la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos? A esta pregunta de investigación se le postula la siguiente hipótesis: “el EIT Urban Mobility ha tenido un papel relevante en la transformación y desarrollo de la movilidad urbana en España y Madrid a través de sus proyectos y soluciones innovadoras”. Con ello se busca identificar cómo EIT ha logrado mejorar la eficiencia del transporte, reducir las emisiones contaminantes, disminuir los accidentes de tráfico y promover alternativas sostenibles de movilidad en Madrid.

## **1.2 Objetivos.**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal abordar diversas temáticas interrelacionadas en el ámbito de las relaciones internacionales, el medio ambiente y el desarrollo sostenible en el ámbito urbano y la innovación europea, con un enfoque específico en la movilidad urbana. A través de un análisis cuantitativo, se busca alcanzar los siguientes objetivos particulares:

En primer lugar, se propone realizar una revisión sobre la teoría de relaciones internacionales para comprender el papel y la influencia de las organizaciones internacionales en las dinámicas globales y en la formulación de políticas a nivel internacional. Para ello, se abordará la figura de las organizaciones internacionales en el contexto de las relaciones internacionales, explorando hasta qué punto estas entidades inciden en las agendas políticas de los países miembros y en el desarrollo de acuerdos y tratados internacionales. Se atenderá a la interacción de estas organizaciones con los gobiernos nacionales y regionales para abordar desafíos globales, y la repercusión de su influencia en la gobernanza mundial.

En segundo lugar, se pretende profundizar en el tema de la movilidad urbana como parte integral del medio ambiente y el desarrollo sostenible en el ámbito urbano. Se analizará la importancia de la movilidad urbana en el contexto actual, considerando su impacto en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, así como en la mitigación de los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental. Se propondrá una manera de analizar la movilidad urbana en las ciudades basándose en el análisis de tres bloques de estudio diferentes: la accesibilidad e inclusividad del transporte, su impacto medioambiental y la seguridad vial. De esta manera, se podrán conocer las fortalezas, desafíos y oportunidades que enfrentan las ciudades en este ámbito. Por último, dentro de cada uno de estos tres bloques se recogerán indicadores valiosos para analizar de forma cuantitativa el desarrollo de la movilidad urbana.

En tercer lugar, se propone presentar al Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) como una institución y actor clave en el fomento de la innovación y el desarrollo en Europa. Se examinará la misión y el funcionamiento del EIT, centrándose en particular en su iniciativa EIT Urban Mobility (EITUM) y su compromiso con la mejora de los entornos empresariales en las ciudades europeas en términos de movilidad urbana. Se analizará cómo el EITUM trabaja para promover la innovación en el ámbito de la movilidad urbana, apoyando proyectos y emprendimientos que buscan transformar las ciudades en entornos más sostenibles y accesibles.

Por último, se llevará a cabo un análisis numérico del contexto de la movilidad urbana en la ciudad de Madrid, con el fin de evaluar si se están produciendo mejoras en este ámbito y de identificar si el EITUM ha podido tener influencia en este desarrollo positivo. Para ello, se examinarán los indicadores de movilidad previamente propuestos atendiendo a los tres bloques principales de estudio. De esta manera, según los resultados obtenidos será posible conocer la situación en la que se encuentra la ciudad de Madrid en términos de movilidad urbana y conocer si existe influencia del EITUM en los resultados contribuyendo así a la construcción de entornos urbanos más sostenibles y habitables.

En conjunto, la consecución de estos objetivos específicos constituirá el marco de estudio que permitirá una comprensión integral del papel de las organizaciones internacionales en las relaciones internacionales, la importancia de la movilidad urbana en el contexto actual,

el compromiso del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) con la innovación en Europa y la evaluación del contexto de la movilidad urbana en Madrid.

### **1.3 Metodología.**

La metodología empleada en este trabajo de investigación se basa en un enfoque inductivo y un esquema Top Down, que permite una comprensión estructurada de cómo temas como el medio ambiente, el desarrollo sostenible y, específicamente, la movilidad urbana, pueden influir en las agendas políticas de los países y las ciudades, incluso modificando políticas e iniciativas gubernamentales.

Este enfoque inductivo parte de la idea teórica de los organismos internacionales en las relaciones internacionales y su relación con la teoría constructivista entorno a temas como el medio ambiente o el desarrollo sostenible. Se procede a presentar el tema de la movilidad urbana como un aspecto dentro del medio ambiente, para luego centrarse en una de las instituciones más vinculadas con este asunto, el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), y su acción concreta en Madrid. Finalmente, se procede al estudio de indicadores de forma concreta en la capital.

En términos metodológicos, se aplicó un enfoque cuantitativo, especialmente relevante para analizar datos numéricos sobre los indicadores de movilidad urbana. Se utilizó información proveniente de fuentes reconocidas y de gran credibilidad, lo que aporta un alto nivel de rigor al trabajo. La explicación metodológica se retomará en profundidad en el capítulo 9, previo al desarrollo del análisis.

## **2. El sistema internacional.**

El sistema internacional constituye el fundamento de las relaciones entre los diversos actores a nivel global. Para comprender este concepto, es útil referirse a la definición proporcionada por la catedrática de Relaciones Internacionales, Esther Barbé. Según la autora, “el sistema internacional se define como un conjunto de actores cuyas relaciones generan una configuración de poder, dentro de la cual se produce una red compleja de interacciones, de

acuerdo a determinadas reglas” (Barbé 1995:45). De esta manera, se puede concluir que el sistema internacional representa una red compleja de relaciones entre diversos actores a nivel global, dando forma a una estructura organizada con reglas y dinámicas específicas. La importancia, y en especial, la utilidad de este término radica en el hecho de que el sistema internacional sirve como un modelo que permite abordar la complejidad de las relaciones entre los actores a nivel global. El objetivo es proporcionar un marco de referencia para comprender y analizar las interacciones entre los diferentes actores internacionales.

Apoyándose Barbé en otros autores como pueden ser Rudolf Holsti o Fulvio Attina (como se citó en Barbé, 1995), los elementos clave del sistema internacional son tres. Estos son los actores, la estructura y el proceso. Los actores son los participantes en las relaciones internacionales, como países y organizaciones internacionales. La estructura se refiere a la configuración de poder dentro del sistema, mientras que el proceso engloba las interacciones que ocurren entre los actores (Barbé, 1995). Estos tres puntos de referencia son fundamentales para analizar y comprender el funcionamiento del sistema internacional.

Los siguientes apartados del presente marco teórico, situarán el foco de atención concretamente en los actores internacionales ya que son el objeto de estudio de este análisis. El EIT se trata de una institución europea reconocida como un actor internacional, por lo tanto, es esencial comprender su función y contribución en el ámbito de la movilidad urbana y su influencia en el plano internacional como actor.

### **3. La presencia de actores en el sistema internacional.**

En el contexto de las relaciones internacionales, la noción de actor adquiere un significado fundamental, ya que representa las entidades que participan activamente en el escenario global. Según autores como Caldusch (1991), la calidad de actor se define en función de su capacidad para desempeñar funciones asignadas y lograr los objetivos propuestos en el sistema internacional. Esta concepción se adapta a la complejidad de la sociedad contemporánea, donde los escenarios y políticas son diversos y multifacéticos. Sin embargo, es importante destacar que no todo acto transnacional confiere automáticamente la condición

de actor (Barbé, 1995). Esta categoría se determina en base a la influencia ejercida por la entidad en su ámbito de actuación.

A la hora de establecer su propia definición, Barbé (1995) también opta por apoyarse en el pensamiento de otros autores. Este es el caso de Russett y Starr (citado en Barbé, 1995), quienes identifican tres elementos fundamentales para la consideración del actor internacional. Según estos autores, en primer lugar, la entidad debe llevar a cabo funciones continuadas y significativas en el sistema internacional. En segundo lugar, la entidad debe ser considerada por los formuladores de políticas exteriores y, como resultado, influir en la formación de dichas políticas. Por último, el actor debe gozar de cierto grado de autonomía o libertad para tomar decisiones de manera independiente. Teniendo en cuenta estos elementos los autores coinciden en que se amplía los criterios de clasificación, definiendo al actor internacional como aquel que posee la capacidad de movilizar recursos para alcanzar sus objetivos, ejercer influencia sobre otros actores del sistema y contar con cierto grado de autonomía. Esta perspectiva reconoce la diversidad de actores presentes en la arena global y su capacidad para incidir en los asuntos internacionales (Barbé, 1995).

En la actualidad, por ejemplo, bajo agendas como la Agenda 2030, que plantea un enfoque multinivel y multiactor, queda de manifiesto la importancia y corresponsabilidad de una mayor interacción y participación de actores en iniciativas internacionales.

### **3.1 Clasificación de los actores internacionales.**

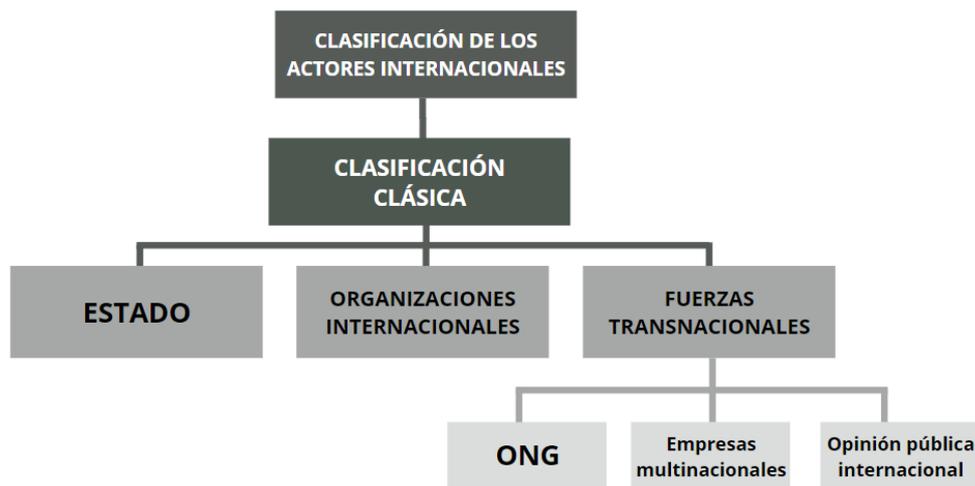
Tras esta primera aproximación centrada en la comprensión del actor internacional, se puede pasar a esbozar una primera clasificación de los actores internacionales. Diversos autores (Esther Barbé 1995; Calduch 1991, Broome 2014), describen una manera de clasificar a los actores internacionales, siguiendo un enfoque clásico. Esta es la manera más adoptada en el estudio de las relaciones internacionales.

Esta manera de clasificación clásica sigue un enfoque amplio de la figura del actor internacional, que abarca diversas entidades con capacidad de acción en la escena global. Este enfoque defiende que un actor internacional puede adquirir cualquier forma siempre y cuando este desempeñe un papel en la escena internacional. Bajo esta premisa, emergen tres tipos

principales de actores internacionales: los estados, las organizaciones intergubernamentales y las fuerzas transnacionales. Este último grupo comprende a los actores que ejercen cierta influencia sobre las decisiones de otros actores, siendo estos las organizaciones no gubernamentales, las empresas multinacionales y la opinión pública internacional. Estos actores transnacionales desempeñan un papel crucial influyendo en áreas que van desde la política hasta la economía y la sociedad en su conjunto (Calduch, 1991).

**Figura 1.**

Clasificación de los actores internacionales siguiendo la tradición clásica.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de información de Claduch (1991).

**3.2 Los actores internacionales.**

**3.2.1 El estado.**

El concepto de estado ha sido fundamental en el desarrollo de las relaciones internacionales desde el tratado de Westfalia. Este acuerdo histórico marcó el surgimiento del estado moderno. El estado moderno se caracteriza por la posesión de tres elementos constitutivos: territorio, población y gobierno. Lo que distingue al estado de cualquier otro actor internacional es su posesión de soberanía, que le confiere autoridad y control sobre sus asuntos internos y externos. Si bien el estado es considerado como un actor de referencia en las relaciones internacionales, no necesariamente es el más importante. Sin embargo, se reconoce

su centralidad en el sistema debido a su capacidad, habilidad y autonomía para actuar en el escenario internacional. La capacidad del estado para ejercer influencia y tomar decisiones autónomas lo posiciona como un actor clave en la configuración de la política global (Broome, 2014).

### ***3.2.2 Las fuerzas transnacionales.***

Las fuerzas transnacionales, como actores internacionales, surgen de entidades privadas o de la sociedad civil que ejercen influencia en el sistema internacional. Estos flujos pueden originarse a partir de acciones estrictamente individuales o adoptar la forma de opiniones públicas a nivel internacional. Su influencia puede abarcar una amplia gama de sectores, desde beneficios económicos hasta fines humanitarios o espirituales, lo que las convierte en entidades múltiples y diversas que desempeñan un papel significativo en la configuración de la arena global (Barbé, 1995).

Las organizaciones no gubernamentales (ONG) representan una faceta importante de las fuerzas transnacionales en la escena internacional. En la actualidad, las ONG han experimentado un crecimiento significativo y continúan desempeñando un papel relevante en la sociedad internacional. Surgidas predominantemente en las décadas de los 80 y 90, las ONG son asociaciones, y otras instituciones privadas que tienen un objetivo de lucha por una causa que puede ser de temática variada. Las ONG destacan por la ausencia de fines lucrativos y por su presencia en dos o más estados lo que les permite operar a nivel global y tener un impacto significativo en diversos aspectos de la sociedad internacional (Broome, 2014).

Otro elemento de gran interés dentro de las fuerzas transnacionales son las empresas transnacionales. Las empresas transnacionales, como actores internacionales, se caracterizan por incluir entidades en dos o más países, fusionadas mediante un sistema de adopción de decisiones que permite una política coherente y una estrategia común. Estas entidades están interconectadas a través de vínculos de propiedad u otras formas, lo que permite que una o varias de ellas ejerzan influencia sobre las demás, compartan conocimientos, recursos y responsabilidades. El objetivo fundamental de las empresas transnacionales es el lucro, siendo este su razón de ser. Su expansión hacia el extranjero se orienta principalmente a reducir los costos de producción, aprovechando las condiciones fiscales, geográficas y sociales más favorables en diferentes países (Calduch, 1991).

### ***3.2.3 Las organizaciones internacionales.***

Aunque no existe una definición clara adoptada de forma generalizada, Barbé (1995) establece que una organización internacional es una asociación de estados que se establece a través de un acuerdo internacional firmado por tres o más estados, con el objetivo de lograr unos objetivos comunes a todos estos miembros. Estas organizaciones están dotadas de una estructura institucional que cuenta con órganos permanentes, propios e independientes pertenecientes a los estados miembros que conforman la organización.

Las organizaciones internacionales tienen un surgimiento tardío en el ámbito de las relaciones internacionales. Aunque en un principio se puede pensar que su creación nace a causa de las preocupaciones generadas por la guerra y la lucha por la paz, en realidad su surgimiento se debe a la Revolución Industrial y a las necesidades, que los cambios generados por la misma supusieron para el mundo internacional. Estas organizaciones empezaron a tomar forma en un momento en que las necesidades generadas por la industrialización impulsaban la cooperación internacional. El origen de las organizaciones internacionales se encuentra en Europa durante el siglo XIX y principios del siglo XX (Barbé, 1995).

Casos como la creación de la Sociedad de Naciones en 1919, o la Organización Internacional del Trabajo, marcaron un hito importante al establecer las primeras organizaciones internacionales con funciones tanto en el mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales como en la regulación de las condiciones laborales. Estos esfuerzos reflejan la creencia de que las organizaciones internacionales podrían prevenir la repetición de eventos traumáticos como la guerra en Europa. Después de la Segunda Guerra Mundial, el número de organizaciones internacionales experimentó un rápido aumento (Barbé, 1995).

Atendiendo al contenido de la obra de Barbé (1995), se afirma que las organizaciones internacionales se pueden clasificar en función de tres criterios principales: su composición, sus fines o funciones y, por último, su estructura interna como instituciones.

El primer criterio fundamental para clasificar las organizaciones internacionales es atendiendo a la amplitud de su membresía, o su composición. De esta manera surgen dos grupos: las organizaciones universales y las restringidas. Las organizaciones universales, son aquellas que están abiertas a que todos los estados del sistema internacional participen en ellas.

El ejemplo más destacado de este tipo de organización es la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que cuenta con la participación de la gran mayoría de los países del mundo. Por el contrario, se encuentran las organizaciones restringidas, que están formadas por un número limitado de miembros y a menudo se conocen como organizaciones regionales. Estas organizaciones establecen limitaciones a los posibles estados miembros en términos geográficos o funcionales. Un ejemplo destacado de este tipo de organizaciones es la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN), que reúne a países de la región para promover la cooperación económica y política. Otro ejemplo es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que agrupa a países con economías desarrolladas para discutir políticas económicas y sociales (Barbé, 1995).

En segundo lugar, se encuentra la clasificación según el criterio de sus fines o la extensión de sus funciones. Según esta clasificación se obtienen dos grupos, las organizaciones con funciones diversificadas y las organizaciones con fines específicos. Las organizaciones con funciones diversificadas o fines generales son aquellas que tienen la capacidad para abordar todos los temas que consideren necesarios, a menos que el tratado fundacional excluya alguno específicamente. Un ejemplo notable de este tipo de organización es la ONU, que establece en su carta los objetivos de mantener la paz y la seguridad internacionales, así como promover el desarrollo y los derechos humanos en todo el mundo. Por otro lado, están las organizaciones con fines específicos o limitados, que tienen competencias concretas y bien definidas. Un caso ejemplar es la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se centra exclusivamente en cuestiones de salud pública a nivel global. Además, algunas organizaciones pueden tener fines específicos en áreas económicas, militares y de seguridad, sociales, o científicas. Un ejemplo de este tipo de organización es el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), que se enfoca en la integración económica y comercial entre los países miembros de América del Sur (Barbé, 1995).

Por último, atendiendo al criterio de la organización interna institucional se obtienen hasta cuatro modelos de organizaciones internacionales. El modelo 1, es el modelo básico y tradicional. Este esquema simple está compuesto por un plenario y un secretariado. Este modelo fue adoptado por las Uniones Administrativas del siglo XIX, persiste en organizaciones como la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN). El Modelo 2, es comúnmente encontrado en organizaciones universales como la ONU, consiste en un plenario como órgano principal, un órgano restringido que emana del primero y un secretariado. El Modelo 3, es

típico de las organizaciones surgidas en el marco de Europa Occidental, añade el papel de parlamentarios nacionales como representantes de la opinión pública, quienes se suman al resto de la estructura institucional. Por último, se encuentra el Modelo 4, se trata de un modelo único elaborado a partir de la creación de la Unión Europea. Constituye un modelo que se encuentra en una posición intermedia entre la separación de poderes dominante en el estado y la lógica intergubernamental de las organizaciones internacionales. En este caso, el plenario está formado por representantes de los estados miembros y constituye el órgano supremo. Sin embargo, los 15 países que forman la UE han aceptado delegar soberanía en favor de órganos independientes que representan tanto los intereses nacionales como el interés comunitario (Barbé, 1995).

#### **4. El constructivismo y las organizaciones internacionales.**

En la política económica internacional, se encuentran diversas teorías de las relaciones internacionales. Entre las principales teorías se encuentran el neoliberalismo, la socialdemocracia, el mercantilismo, el estructuralismo y por último el constructivismo (Balaam y Dillman, 2018). Cada una de estas teorías ofrece una manera particular de entender el mundo internacional y la relevancia e importancia que pueden tener los diferentes actores. A continuación, se presenta una tabla detallada con las características de cada una de estas teorías. Para el desarrollo de este trabajado de investigación se procederá a continuar la explicación centrándose en el constructivismo, ya que se trata de una teoría útil para abordar temas como el medioambiente y el desarrollo sostenible, los cuales están estrechamente vinculados con la movilidad urbana. El constructivismo enfatiza la importancia de las ideas, las identidades y las normas en la configuración de las relaciones internacionales. En el contexto de la movilidad urbana, esta teoría permite comprender cómo las percepciones, las normas y las identidades sociales influyen en la forma en que las ciudades abordan los problemas medioambientales y buscan soluciones sostenibles.

**Figura 2.**

Perspectivas de la Economía Política Internacional

|                           | <b>Neoliberalismo</b>  | <b>Socialdemocracia</b>   | <b>Mercantilismo</b>   | <b>Estructuralismo</b>   | <b>Constructivismo</b>   |
|---------------------------|--|---|--|--|--|
| <b>Rol del Estado</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laissez-faire</li> <li>- Intervención mínima del estado en la economía</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estado promueve el capitalismo pero maneja el entorno macro, provee el estado de bienestar y corrige fallos del mercado</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Economía mixta</li> <li>- Estado promueve las industrias nacionales y la acumulación de capital</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estado fija los niveles de precios y producción a través de la planificación central</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estado responde a los empresarios</li> <li>- La identidad y los intereses del Estado se moldean al interactuar con otros.</li> </ul>   |
| <b>Valores</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia económica</li> <li>- Competencia</li> <li>- Comercio libre</li> <li>- Derechos de propiedad privada</li> <li>- Libertad de los individuos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Democracia</li> <li>- Liberalismo integrado</li> <li>- Redistribución de los ingresos</li> <li>- Sistema internacional abierto pero estable y coordinado</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad nacional</li> <li>- Soberanía estatal</li> <li>- Estabilidad interna</li> <li>- Economía controlada</li> <li>- Superávit comercial</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equidad social</li> <li>- Propiedad estatal de los medios de producción</li> <li>- Autosuficiencia y autonomía de la economía internacional</li> <li>- Autoritarismo/totalitarismo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identidad</li> <li>- Normas progresivas</li> <li>- Diálogo y cooperación</li> </ul>   |
| <b>Pensadores</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adam Smith</li> <li>- David Ricardo</li> <li>- Friedrich Hayek</li> <li>- Milton Friedman</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- John Maynard Keynes</li> <li>- Karl Polanyi</li> <li>- James Galbraith</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alexander Hamilton</li> <li>- Friedrich List</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karl Marx</li> <li>- Vladimir Lenin</li> <li>- Antonio Gramsci</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karl Deutsch</li> <li>- Hedley Bull</li> </ul>  |
| <b>Acciones políticas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de impuestos</li> <li>- Presupuestos equilibrados</li> <li>- Reducir el estado de bienestar</li> <li>- Liberalización del comercio</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de las políticas fiscales y monetarias por parte del estado</li> <li>- Comercio justo y cierto proteccionismo</li> <li>- Regulación fuerte sobre empresas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria proteccionista y políticas comerciales</li> <li>- Promoción de la exportación</li> <li>- Burocracia estatal autónoma</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación central</li> <li>- Único partido</li> <li>- Redistribución de los ingresos</li> <li>- Cambio radical en el sistema internacional</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estado induce de manera pacífica cambio a través de la socialización</li> <li>- Desarrollo de instituciones y comunidades con intereses compartidos a través del discurso</li> </ul> |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de información de Balaam y Dillman (2018).

El constructivismo emerge como una perspectiva innovadora en el ámbito de la Economía Política Internacional (EPI) y las relaciones internacionales, destacando el papel fundamental de las ideas, las normas y el discurso en la configuración de los resultados en el escenario mundial. Los constructivistas sostienen que las instituciones adquieren significado, propósito y patrones de comportamiento en un contexto social específico. Por lo tanto, la manera en la que el poder es ejercido, los objetivos de los estados fijados y las interacciones que se producen entre ellos dependen todos de las ideas preconcebidas por los actores sobre estos mismos conceptos. A medida que los actores interactúan, crean significados sobre su identidad y propósito, y estos mismos pueden cambiar con el tiempo (Balaam y Dillman, 2018).

Una contribución significativa del constructivismo al estudio de las relaciones internacionales ha sido su análisis sobre cómo los actores no estatales influyen en el comportamiento de los Estados. Los constructivistas resaltan que tanto los liberales como los realistas económicos han pasado por alto o subestimado las fuerzas sociales que generan y difunden valores, normas e ideas que impactan en el funcionamiento global. Entre los actores destacados en la literatura constructivista se encuentran las fuerzas transnacionales, las comunidades epistémicas y las organizaciones internacionales. Al interactuar con estos actores,

los estados adquieren nuevas ideas y pueden comenzar a adoptar comportamientos distintos (Balaam y Dillman, 2018).

Para la continuación de este análisis se situará el foco en las organizaciones internacionales, como actores relevantes para los estados para la creación de nuevas normas. Estos organismos influyen en los estados mostrándoles aquellos temas en los que deben tener interés las nuevas normas que pueden configurar y, por lo tanto, las nuevas políticas que pueden adoptar para adaptarse a estos cambios. Como bien establecen Balaam y Dillman (2018), las organizaciones internacionales desempeñan un papel fundamental en la configuración de un Estado desde el punto de vista de su identidad, de su voluntad a través de los intereses que le mueve, y, por último, también de su actuación mediante la implementación de políticas.

## **5. El medioambiente y el desarrollo sostenible como ideas, normas y políticas constructivistas.**

### **5.1 El medioambiente en Relaciones Internacionales.**

En el ámbito de las relaciones internacionales, se ha observado un creciente interés y compromiso hacia las cuestiones medioambientales, reflejando un cambio significativo en el pensamiento político a nivel mundial. Este aumento de interés denota una mayor conciencia y comprensión sobre la degradación ambiental, la importancia de preservar la naturaleza, la gestión sostenible de los recursos y la promoción de un consumo responsable (Marc Williams, 1996). Este enfoque ampliado hacia el medio ambiente ha adquirido una relevancia innegable para los gobiernos, las empresas y la sociedad en su conjunto.

La aplicación de enfoques de la Política Internacional Económica (EPI) para abordar estas cuestiones se ha revelado como una estrategia efectiva, ya que la EPI considera una amplia gama de valores y actores más allá del Estado. Los asuntos ambientales no conocen fronteras y requieren respuestas sensibles a diversos procesos culturales, sociales, políticos y económicos a nivel internacional. Uno de los aspectos principales en la integración de las preocupaciones ambientales en la EPI es la comprensión de que los problemas ambientales tienen un impacto directo en la economía política global, y que abordarlos eficazmente requiere

algún tipo de acuerdo internacional. La degradación ambiental, resultado de la interconexión de las sociedades a nivel nacional, demanda una acción colectiva que trascienda las fronteras estatales. En este sentido, la cooperación multilateral y la identificación de intereses comunes se vuelven esenciales para garantizar la estabilidad y la sostenibilidad ambiental (Marc Williams, 1996).

Las conexiones entre la economía y el medio ambiente han situado las preocupaciones ambientales contemporáneas en el centro de las relaciones internacionales. Si bien la degradación ambiental no es un fenómeno nuevo, su organización y producción como crisis global sí lo son. La emergencia de una conciencia ambiental, especialmente en Occidente, y su vinculación con el modo de producción estructurado y sistemático, reflejan un cambio ideológico significativo en un momento histórico particular. En este sentido, la degradación ambiental no se presenta como una mera consecuencia de accidentes o malentendidos, sino como el resultado de un uso insostenible de los recursos enraizado en el sistema de producción (Julian Saurin, 1996).

Atendiendo al concepto de medioambiente bajo la lente constructivista, se llega a la conclusión de que las cuestiones medioambientales no son simplemente fenómenos objetivos, sino que adquieren significado a través de la interacción social y la construcción de ideas y normas compartidas. Desde esta perspectiva, los problemas medioambientales emergen cuando ciertos procesos sociales o naturales son percibidos y definidos como tales por los actores involucrados. Es decir, la realidad del medioambiente no se limita a condiciones biológicas o geográficas, sino que se define en el ámbito social a través de la interpretación y el consenso entre los actores. Por ejemplo, la contaminación del aire puede ser percibida como un problema ambiental solo cuando la sociedad reconoce el impacto negativo en la salud humana y el ecosistema, y decide tomar medidas para abordarlo.

En este sentido, las ideas y normas sobre el medioambiente se convierten en un constructo social que determina cómo se perciben y abordan los problemas ambientales a nivel internacional. Los actores estatales y no estatales, como organizaciones internacionales y grupos de interés, juegan un papel crucial en la elaboración de este constructo, ya que difunden valores, normas e ideas que influyen en la agenda global y en la adopción de políticas medioambientales. Así, el constructivismo ofrece una herramienta teórica poderosa para

comprender cómo las cuestiones medioambientales se convierten en temas de interés común y cómo se configuran las respuestas colectivas para abordarlos.

## **5.2 Medioambiente, desarrollo sostenible y Naciones Unidas.**

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), es reconocida como la máxima instancia en el ámbito de las organizaciones internacionales. Este organismo se erige como un punto de encuentro crucial para las grandes discusiones intergubernamentales. El contenido de la labor de la ONU no se limita únicamente a funciones relacionadas con el medioambiente. Este organismo aspira a convertirse en un foro mundial donde los Estados tengan un lugar de encuentro en el que fortalecer lazos, resolver disputas y adoptar medidas colectivas. Para la consecución de este propósito, Naciones Unidas pone a disposición de sus estados miembro la Asamblea General, un espacio en que todos los estados del mundo están representados en igualdad de condiciones, otorgándose un voto a cada uno, independientemente de su tamaño o población. Desde este espacio privilegiado, la ONU ha desempeñado un papel fundamental al colocar la cuestión medioambiental en el centro de la agenda global. A menudo se la ha elogiado como una fuerza impulsora crucial en esta área, aunque también ha sido objeto de críticas por su enfoque considerado en ocasiones como conservador. Sin embargo, ninguna otra organización ni estado ha abordado la gestión del medio ambiente con la misma intensidad y dedicación (Moliner, 2022).

Naciones Unidas ha sido fundamental en la configuración de la gobernanza medioambiental global, y su papel de liderazgo se consolidó notablemente en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972. Este evento fue un hito histórico, ya que reunió a un elevado número de estados durante más de una semana para establecer medidas conjuntas de protección del medio ambiente. Además, contó con la participación de alrededor de 255 organizaciones no gubernamentales de todo el mundo, demostrando el creciente interés de la sociedad civil en estas cuestiones. El legado de esta celebración es innegable, pues marcó el inicio de una conciencia mundial sobre la importancia de proteger el medio ambiente en todos los ámbitos. Además de la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la conferencia impulsó una serie de medidas destinadas a abordar los desafíos ambientales a nivel internacional. La ONU también desempeña un papel central en la lucha contra el cambio climático, a través de instrumentos

como el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Estos esfuerzos reflejan el compromiso de la ONU en promover la investigación científica y coordinar la acción internacional para hacer frente a una de las mayores amenazas para el planeta (Molinero, 2022).

Desde entonces, Naciones Unidas ha liderado la gobernanza medioambiental global, estableciendo normas y valores que han guiado la acción global en la protección de la naturaleza. En 1987, tras la primera reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se presentó el informe Brundtland. Este informe buscaba llamar la atención de la comunidad internacional sobre la gran destrucción ambiental que se estaba produciendo y sus respectivas consecuencias malignas sobre la sociedad. Los objetivos que perseguía este informe eran examinar los asuntos más críticos sobre el desarrollo y el medio ambiente y formular propuestas para atacar esta situación, buscando apoyo en la cooperación internacional. Este informe supuso la aparición del concepto de desarrollo sostenible, que se basa en la idea de promover el crecimiento económico, pero sin comprometer el futuro de las próximas generaciones (Aguado, 2018).

En 1991, nace el Programa 21. Este programa busca consolidarse como un plan de acción universal elaborado por Naciones Unidas para promover el desarrollo sostenible en la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992. Contempla tres aspectos generales, la sostenibilidad medioambiental, la justicia social y el equilibrio económico. Este programa abordaba numerosos temas y fue uno de los primeros planes de acción que pretendía influir en la gobernanza de los países (AEC, 2019). Posteriormente, en el año 2002 se celebró la Cumbre de Johannesburgo, se trata de una fecha relevante cuyo objetivo fue preparar un completo programa de desarrollo para proteger los recursos naturales y mejorar las condiciones de vida en el mundo, definiendo medidas concretas y fijando metas cuantificables para una mejor implementación del Programa 21 (Finanzas y Desarrollo, 2002).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Río +20, celebrada en 2012, tuvo como resultado el informe "El futuro que queremos", en el que se incluyen las medidas y las prácticas necesarias para lograr el desarrollo sostenible. Entre las principales consecuencias destaca la fijación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), basados en los Objetivos del Milenio (establecidos en el año 2000 y reafirmados en la Cumbre

de Johannesburgo de 2002). Finalmente, la Cumbre de Río +20 forjó el camino hacia la Agenda 2030, que se detallará más adelante en el siguiente capítulo (Cepal, 2012). Estas fechas representan momentos críticos en la historia del desarrollo sostenible, marcando un progreso significativo hacia un futuro más próspero y equitativo para las generaciones presentes y futuras.

De esta manera, se puede concluir que Naciones Unidas, como organización internacional de primer orden, ejerce una influencia significativa sobre los estados miembros, tanto en lo que respecta a la política interna como en el ámbito internacional. Su capacidad para dar importancia a cuestiones globales como el medio ambiente ha demostrado ser un ejemplo elocuente de cómo las organizaciones internacionales pueden impactar en la agenda política nacional de los países. A través de sus diversos organismos, tratados y conferencias, Naciones Unidas ha logrado sensibilizar a los Estados sobre la importancia de proteger el medio ambiente y ha instado a la adopción de medidas concretas para abordar los desafíos ambientales. Esta influencia se extiende más allá de las fronteras nacionales, ya que Naciones Unidas ha sido capaz de influir en los asuntos internos de los países, promoviendo políticas y acciones que contribuyen al bienestar global y al desarrollo sostenible. En este sentido, Naciones Unidas representa un claro ejemplo de cómo las organizaciones internacionales pueden desempeñar un papel activo en la formulación de políticas a nivel nacional e internacional, ejerciendo una influencia significativa en la arena mundial.

### ***5.2.1 La Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.***

Se puede observar un claro ejemplo de cómo es la influencia de Naciones Unidas en las agendas políticas de los países atendiendo a la publicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Se conoce esta agenda como un plan de acción creado por la Asamblea General de Naciones Unidas para promover una serie de objetivos de carácter social en todo el mundo. Se aprobó en 2015 por los estados miembros de la ONU. Sin embargo, aunque poco a poco se fueron logrando avances en muchas de las áreas objetivo, las medidas necesarias para cumplir con estos objetivos aún no avanzaban a la velocidad que se requería. En respuesta, se permitió posponer este ambicioso plan hasta el año 2030 de modo que diera tiempo suficiente para cumplir con todos los objetivos (ONU, 2015).

Esta Agenda también conocida como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), representa un llamamiento global a la acción dirigida a erradicar la pobreza, salvaguardar el medio ambiente y mejorar las condiciones de vida de las personas en todo el mundo. Consta de 17 objetivos, cada uno con múltiples metas, que abarcan los aspectos económicos, sociales y ambientales del desarrollo. Si bien la Agenda establece un marco común y universal, reconoce la diversidad de desafíos que enfrenta cada país, permitiendo que cada uno fije metas nacionales específicas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (ONU, 2023). Los 17 objetivos propuestos por Naciones Unidas para 2030 se resumen en la siguiente tabla:

**Figura 3.**

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) elaborados por Naciones Unidas.

|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| <b>#1</b> Fin de la pobreza         | <b>#7</b> Energía asequible y no contaminante     | <b>#13</b> Acción por el clima                   |
| <b>#2</b> Hambre cero               | <b>#8</b> Trabajo decente y crecimiento económico | <b>#14</b> Vida submarina                        |
| <b>#3</b> Salud y bienestar         | <b>#9</b> Industria, innovación e infraestructura | <b>#15</b> Vida de ecosistemas terrestres        |
| <b>#4</b> Educación de calidad      | <b>#10</b> Reducción de las desigualdades         | <b>#16</b> Paz, justicia e instituciones sólidas |
| <b>#5</b> Igualdad de género        | <b>#11</b> Ciudades sostenibles                   | <b>#17</b> Alianzas para lograr los objetivos.   |
| <b>#6</b> Agua limpia y saneamiento | <b>#12</b> Producción y consumo responsable       |  |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos de la ONU.

Una vez revisado el marco teórico, en el que se ha introducido el papel de los actores internacionales y en concreto de los organismos internacionales en la esfera internacional, también se ha realizado una revisión el medioambiente y el desarrollo sostenible y su relevancia en las relaciones internacionales. Los siguientes capítulos darán paso al estado de la cuestión. En ellos se plantearán asuntos concretos de la movilidad urbana, su relevancia en la actualidad y la manera en que esta temática es estudiada.

## **6. La movilidad urbana.**

### **6.1 Movilidad urbana: Definición y concepto.**

Dentro del amplio entorno del medioambiente, la movilidad urbana emerge como un bloque importante de estudio. En la última década, los asuntos relacionados con la movilidad en las ciudades han ganado creciente importancia, lo que ha llevado a la movilidad a convertirse en un asunto de gran relevancia en las agendas políticas de numerosos países y ciudades en todo el mundo.

La movilidad, observada desde su concepción inicial, se ha vinculado siempre estrechamente al funcionamiento del transporte, considerándose como simples desplazamientos entre un punto de origen y otro de destino. Sin embargo, en los últimos años han surgido nuevas perspectivas que han ampliado su significado. En este contexto, se ha adoptado una noción más amplia de movilidad, que abarca desde los viajes diarios relacionados con la vida laboral de las personas, hasta los desplazamientos temporales o permanentes a diversas distancias. Desde el punto de vista de la sociología, se entiende la movilidad como un elemento integral de la vida cotidiana, reflejado en los hábitos de desplazamiento que abarcan todas las esferas, como el trabajo, el estudio, el ocio, y la salud, entre otros. De esta manera, queda manifestado que la movilidad se revela como un concepto flexible y multidimensional, arraigado en la vida cotidiana y en la configuración social y territorial de las ciudades, influyendo en la accesibilidad, los servicios públicos, los procesos de planificación urbana y la gestión del transporte (Cruz-Muñoz, 2018).

En el contexto de las ciudades, la movilidad desempeña un rol fundamental en fomentar tanto la prosperidad como la cohesión social, especialmente en entornos marcados por una alta concentración de habitantes y una actividad económica intensa. Sin embargo, también plantea desafíos considerables para estos espacios urbanos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2015).

El principal problema que se puede encontrar en las ciudades desarrolladas en términos de movilidad es el uso excesivo del automóvil y del transporte privado. Según datos de la OCDE (2015), cada vez es mayor la rapidez con la que las zonas urbanas se motorizan. Se puede observar el caso concreto de la ciudad de Pekín. En 1997, la ciudad alcanzó el millón de

automóviles, un hito que precisó de 48 años. Sin embargo, en tan solo seis años, llegó a dos millones, y cuatro años después, alcanzó la cifra de tres millones. El uso excesivo del automóvil en zonas metropolitanas resulta en problemas graves para las ciudades en términos de sostenibilidad. La congestión, la contaminación del aire, el ruido y otras consecuencias alcanzan niveles preocupantes, generalmente por encima de los marcados por la OMS. Estos desafíos no solo comprometen la calidad de vida de los habitantes, sino que también representan obstáculos significativos para avanzar hacia un modelo de desarrollo más sostenible y saludable. Es evidente la necesidad de un cambio de paradigma en la movilidad urbana, que incluya la promoción y el fortalecimiento del transporte público, así como la adopción de otras opciones de movilidad más sostenibles y amigables con el medioambiente (OCDE, 2015).

## **6.2 Movilidad urbana y la Agenda 2030.**

Retomando la explicación de la Agenda 2030 en el capítulo anterior, se puede vincular la misma con la movilidad urbana. Dentro de la Agenda 2030, la movilidad urbana se erige como un medio fundamental para alcanzar varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incluidos el ODS 3: Salud y bienestar, el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, y el ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Los avances en la mejora de la movilidad urbana dentro de las ciudades no solo promueven el desarrollo de la industria y la innovación, sino que también facilitan la creación de entornos urbanos más sostenibles, lo que repercute directamente en la salud y el bienestar de las personas. Según Lundstedt (2023), asesor de la ONU, la Agenda 2030 enfatiza la importancia de garantizar que todas las personas tengan acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles, con especial atención a la seguridad vial. Los objetivos que persiguen estos ODS en términos de movilidad urbana en las ciudades son los siguientes:

**Figura 4.**

Objetivos de los ODS 3, 9 y 11 en relación con la movilidad urbana.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <b>ODS 3</b>  | <b>Salud y Bienestar</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de accidentes de tráfico y muertes en las ciudades</li><li>• Promoción del transporte público y no motorizado</li><li>• Reducción de la contaminación del aire</li><li>• Promoción de entornos urbanos saludables (Espacios verdes y seguros, inclusivos y accesibles)</li><li>• Promoción de estilos de vida saludables</li></ul>                                   |
|  <b>ODS 9</b>  | <b>Industria, Innovación e Infraestructura</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Infraestructuras de transporte público resilientes y sostenibles</li><li>• Fomento de la innovación en movilidad urbana</li><li>• Acceso equitativo a la movilidad en las ciudades</li><li>• Desarrollo de sistemas de transporte sostenibles y eficientes</li><li>• Construcción de ciudades inclusivas y seguras</li><li>• Inversión en investigación y desarrollo</li></ul> |
|  <b>ODS 11</b> | <b>Ciudades y comunidades sostenibles</b>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso universal a sistemas de transporte seguros y sostenibles</li><li>• Reducción del impacto ambiental</li><li>• Planificación urbana inclusiva y sostenible</li><li>• Reducción de la contaminación del aire y sonora</li><li>• Mejora de la conectividad y la accesibilidad</li><li>• Promoción de ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles</li></ul>      |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de información de Naciones Unidas (2023).

De esta manera, se puede inferir que la movilidad urbana destaca como tema de suma importancia en el escenario mundial, y esto se evidencia por las medidas que han adoptado diversos países para contribuir a su mejora siguiendo las directrices de Naciones Unidas. Un ejemplo de esto se encuentra en la ciudad de Braga (Portugal). El ayuntamiento portugués ha implantado el programa *Reactivity*, por el que se incentiva económicamente a los ciudadanos cuando estos utilizan el transporte público en vez del privado. La recompensa monetaria que los ciudadanos reciben puede utilizarse en forma de descuento en los comercios locales (Conama, 2023). Con este programa se anima a los ciudadanos a cooperar con la transformación de la movilidad, al mismo tiempo que se reduce el impacto medioambiental que tiene el uso del vehículo privado.

La Agenda 2030 ha incentivado en gran manera a las ciudades a realizar cambios, la inclusión de la movilidad urbana en este programa lo convierte en una prioridad para lograr el progreso global. Además, no solo la ONU muestra interés y preocupación por este tema, sino que también otros organismos internacionales, como pueden ser la OCDE, la Asociación Internacional de Transporte Público (UITP), o el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), muestran un compromiso similar. Estas iniciativas conjuntas destacan la importancia de

abordar los desafíos asociados con la movilidad urbana y promueven la colaboración global para encontrar soluciones efectivas que beneficien a las comunidades de todo el mundo.

### **6.3 Bloques de la movilidad urbana. Indicadores.**

Como se ha mencionado anteriormente, la Agenda 2030 de las Naciones Unidas contempla un objetivo general relacionado con la movilidad urbana. Este objetivo enfatiza tres puntos clave sobre los que se sustenta la acción para una mejor movilidad urbana. Estos tres puntos son: proporcionar a los ciudadanos sistemas de transporte que sean 1) Accesibles y asequibles para todos, 2) Respetuosos con el medio ambiente y 3) Seguros en términos de seguridad vial. Teniendo en cuenta la relevancia que Naciones Unidas concede a estas tres áreas se propone identificar cada una de ellas como un bloque de estudio del que se desglosarán diferentes indicadores para medir los avances en movilidad en Madrid.

De esta manera, los bloques de estudio que se explicarán en los siguientes capítulos quedarán de la siguiente manera. En primer lugar, se identifica el *Bloque 1. Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible*, que se encuentra alineado con el ODS 11 de Ciudades y Comunidades Sostenibles y tiene como objetivo la promoción del acceso al transporte público por parte de las autoridades locales con el objetivo de hacerlo más inclusivo y asequible para favorecer que más personas lo utilicen. El segundo bloque, *Bloque 2. Movilidad urbana y medioambiente*, se centra en el desarrollo de un transporte y una movilidad más sostenibles, en línea con el ODS 9 de Industria, Innovación, e Infraestructura, buscando reducir el impacto ambiental del transporte . Por último, el *Bloque 3. Movilidad urbana y seguridad vial*, aborda el transporte y la movilidad segura, donde se pretende garantizar la seguridad de peatones y reducir los accidentes de vehículos y otros medios de transporte. Este último bloque se encuentra en línea con el ODS 3 de Salud y Bienestar. Estos bloques se estudiarán en profundidad en los siguientes capítulos, proponiendo además indicadores concretos que permitan medir la actuación de las ciudades. Esta será la información que se utilizará más adelante para el análisis de la movilidad urbana en Madrid.

### **6.3.1 Bloque 1. Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible.**

En estos últimos años en los que se ha producido un incremento de la preocupación por la movilidad en las ciudades, ha surgido un movimiento por la defensa de la movilidad y el transporte como un derecho universal para todos los ciudadanos que forman parte de una comunidad urbana (Comisión Europea, 2023). La movilidad juega un papel importante en numerosos aspectos de la vida de las personas como puede ser el ámbito laboral, educativo, social, familiar, sanitario etc. El transporte permite el acceso de las personas a este tipo de actividades clave en su desarrollo pleno como persona. Sin embargo, a pesar de que este derecho se considera igualitario, todavía existen personas que encuentran discriminaciones por motivos variados (socioeconómicos, de género, etnia, etc.) lo que dificulta el acceso equitativo al transporte y la movilidad para ciertos grupos de la población.

Por lo tanto, al hablar de la movilidad urbana como una movilidad accesible, inclusiva y asequible se hace referencia a la creación de sistemas de transporte que faciliten los desplazamientos y garanticen el acceso sin restricciones a todas las personas, independientemente de su situación. La UE financia una gran variedad de proyectos dentro del programa Horizonte 2020, destinados a investigar y abordar soluciones de movilidad sostenible inclusivas, accesibles y equitativas. Estos proyectos exploran temas como la participación de las mujeres en el transporte, la inclusividad y accesibilidad para personas con discapacidades y personas mayores, y desarrollan recomendaciones y herramientas digitales para servicios de movilidad equitativos. Estos proyectos demuestran el compromiso de la UE con la investigación y la implementación de soluciones innovadoras para poner fin a esta discriminación (Comisión Europea, 2023).

Para medir las mejoras en este bloque de movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible, sería interesante considerar indicadores que evalúen el aumento en la utilización del transporte público y otros medios de movilidad no tradicionales. Aunque lo ideal sería recurrir a indicadores específicos que midan la inclusión de mujeres, personas discapacitadas o de edad avanzada, estos son difíciles de encontrar. Por esta razón, se ha decidido orientar el estudio hacia el aumento general en el uso del transporte público, aunque lo ideal sería poder ahondar en datos sobre discriminación por sexo, edad o condición. Por lo tanto, para realizar el estudio conforme el bloque 1, se procederá al análisis de dos indicadores: ***Indicador 1. Evolución del número de pasajeros transportados por el Metro de Madrid y autobuses EMT e Indicador 2.***

***Participación y registro en BiciMad.*** Estos indicadores proporcionarán una visión clara del comportamiento de la sociedad, revelando si persiste la dependencia del vehículo privado o si está ocurriendo un cambio hacia un mayor uso del transporte público y medios alternativos de movilidad.

### ***6.3.2 Bloque 2. Movilidad urbana y medio ambiente.***

El transporte y la movilidad ejercen una influencia significativa sobre el medio ambiente, manifestando efectos que van desde la contaminación atmosférica hasta el cambio climático. El sector del transporte, en particular, es uno de los principales contribuyentes a la generación de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente debido a su gran dependencia de los combustibles fósiles. Como recoge la Agencia Europea de Medioambiente (EEA) en su reporte anual de transporte y medio ambiente de 2022, un estudio realizado en 2019 en el contexto europeo reveló que el transporte representaba aproximadamente el 26% del total de emisiones de GEI, consolidándose como el sector con mayor contribución a este fenómeno. Es alarmante observar que, a pesar de la tendencia decreciente en las emisiones totales de GEI en otros sectores, las emisiones derivadas del transporte han experimentado un incremento, subrayando así la urgencia de abordar este desafío (Agencia Europea de Medioambiente [EEA], 2023). Cabe recordar, que cuando se habla de transporte urbano, no se debe considerar solo el tráfico habitual de personas que se mueven para ir a su trabajo o alguna actividad laboral, sino también una serie de transportes públicos y privados (autobuses, taxis, Uber, etc.), así como transportes de carga o comerciales (furgonetas y camiones), que normalmente son los que más emisiones generan, al menos en países con escasa regulación ambiental.

La creciente conciencia sobre la magnitud de este problema ha movilizado a numerosas personas e instituciones comprometidas con la búsqueda de soluciones. El Pacto Verde Europeo, por ejemplo, establece la meta ambiciosa de lograr la neutralidad climática para Europa en 2050, lo que implica la reducción del 90% de las emisiones de GEI provenientes del sector del transporte (EEA, 2023). Los efectos perjudiciales de las emisiones desmedidas de GEI no solo repercuten en el medio ambiente, sino también en la salud humana. La contaminación del aire, generada en gran medida por el transporte, está directamente relacionada con el aumento de enfermedades cardiovasculares, respiratorias e infecciosas, representando una amenaza significativa para la salud pública (Rodríguez-Jiménez et al., 2023).

En 2019, los niveles de contaminación del aire europeos superaron los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), exacerbando aún más la preocupación por la calidad del aire y sus efectos adversos (EEA, 2023). Aunque la situación mejoró temporalmente durante la pandemia de COVID-19 debido a las restricciones de movilidad, existe la preocupación de que en los próximos años se vuelva a los niveles de contaminación anteriores, planteando de nuevo un riesgo para la salud pública. Ante este panorama, resulta crucial implementar mejoras en el transporte y la movilidad. La descarbonización del transporte público, la promoción del transporte compartido y la reducción del uso de vehículos motorizados individuales son medidas clave para avanzar hacia un mundo más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Para evaluar el progreso hacia un transporte libre de emisiones y con un impacto ambiental reducido, es interesante analizar indicadores como la calidad del aire en las diferentes ciudades. Este análisis debe incluir un estudio exhaustivo de los diversos gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera, proporcionando así una evaluación integral del impacto ambiental del transporte y la movilidad. El indicador que se analizará para el estudio de este bloque es el *Indicador 3. Evolución de la calidad del aire en el contexto del transporte público en Madrid.*

### ***6.3.3 Bloque 3. Movilidad urbana y seguridad vial.***

La seguridad vial, que abarca la protección de los peatones, ciclistas y conductores de vehículos, emerge como una de las preocupaciones más destacadas en el ámbito de la movilidad urbana. Los datos al respecto son contundentes y reflejan una realidad alarmante. Según cifras de la OMS (como se cita en Burlacu, 2023), se estima que cada año fallecen aproximadamente 1,35 millones de personas en accidentes viales, lo que representa un incremento de 100.000 muertes con respecto a las cifras registradas en 2011. Ante esta situación, es evidente que, entre los objetivos primordiales sobre movilidad urbana, reducir la posibilidad de accidentes debe encontrarse entre uno de ellos. Naciones Unidas ha subrayado la importancia de abordar este asunto con urgencia, por lo que ha incluido en su Agenda 2030 el objetivo de reducir a la mitad las muertes por accidentes de tráfico.

Para abordar este desafío, expertos en movilidad como Alina Florentina Burlacu (2023), proponen un cambio de paradigma que priorice la seguridad y el bienestar de las personas sobre los vehículos. Esto implica establecer una nueva jerarquía de movilidad, donde se coloque a los individuos en el centro, enfocándose en la seguridad, la sostenibilidad y la inclusión. En este sentido, Burlacu (2023) afirma que es urgente mejorar la seguridad de peatones y ciclistas, así como promover el tránsito a pie en entornos urbanos, fomentar el uso de la bicicleta y otras formas de movilidad activa que contribuyan a revertir los datos de fatalidades en las carreteras.

Para evaluar las mejoras en seguridad vial, es fundamental analizar indicadores que reflejen la incidencia de accidentes en las ciudades. Se estudiarán tanto los accidentes que involucren a conductores como aquellos que afecten a peatones, ya que ambos grupos son vulnerables en el entorno urbano. Además, se prestará especial atención a los incidentes que impliquen bicicletas, dado que este medio de transporte es particularmente sensible a los accidentes de tráfico. De esta manera, los indicadores que se utilizarán para el estudio son **Indicador 4. Evolución del número de accidentes de tráfico e Indicador 5. Accidentes de tráfico con implicación de bicicletas**. Estos indicadores permitirán entender si las ciudades están progresando en términos de seguridad vial y cómo se pueden implementar mejoras para proteger a todos los ciudadanos. Finalmente, se pueden recoger todos los indicadores que se analizarán más adelante en la siguiente tabla.

**Figura 5.**

Tabla de indicadores de movilidad urbana para analizar en las ciudades.

|  |
|--|
| <b>Bloque 1. Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Indicador 1: Evolución del número de pasajeros transportados en transporte público.</i></li> <li>• <i>Indicador 2: Participación y registro en BiciMad.</i></li> </ul> |
| <b>Bloque 2. Evaluación del impacto medioambiental de la movilidad urbana</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Indicador 3: Evolución de la calidad del aire en el contexto del transporte público en Madrid.</i></li> </ul>  |
| <b>Bloque 3. Seguridad vial y accidentes de tráfico en el entorno de la movilidad urbana</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Indicador 4: Evolución del número de accidentes de tráfico.</i></li> <li>• <i>Indicador 5: Accidentes de tráfico con implicación de bicicletas.</i></li> </ul>         |

*Fuente. Elaboración propia.*

## **7. Instituto Europeo de Innovación y Tecnología.**

El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), se estableció en 2008 en Budapest, Hungría. Esta institución, fundada por la Unión Europea, se creó con una misión principal, la de contribuir al crecimiento económico sostenible y a la mejora de la competitividad de Europa a partir de la innovación. Para lograr este objetivo, el EIT establece un enfoque centrado en fortalecer la capacidad de innovación de los Estados miembros de la UE y de la propia Unión Europea, abordando los desafíos sociales fundamentales y fomentando el espíritu empresarial (Comisión Europea, 2016). En los siguientes apartados, se introducen los principales aspectos relevantes de esta institución , así como sus principales programas.

### **7.1 Modelo de innovación del EIT: El Triángulo de conocimiento y los KICs.**

El modelo de innovación en el que se basa el EIT recibe el nombre de *El triángulo del conocimiento (The Knowledge Triangle* en inglés). Con este modelo se busca promover la cooperación entre la educación superior, la investigación y las empresas, con el objetivo de generar cambios que impulsen la innovación y el emprendimiento en Europa. Dentro de este modelo se encuentra una gama de actores muy amplia entre los que se incluyen desde organismos públicos, ONG, inversores, Pymes, etc. La razón de abarcar todos estos diversos perfiles se basa en la premisa fundamental de que una mayor integración entre actores multidisciplinares conduce a un aumento significativo en la capacidad de innovación (Özbolat et al., 2019).

Teniendo en cuenta este modelo, el modo de operar del EIT se organiza mediante la creación de diferentes centros de innovación conocidos como las Comunidades de Conocimiento e Innovación, KICs (por sus siglas en inglés, Knowledge and Innovation Communities). Estas comunidades funcionan como asociaciones que giran en torno a un tema, un desafío social específico, y desempeñan un papel esencial en la búsqueda de soluciones para abordar estos desafíos. Actualmente, el EIT cuenta con ocho KICs cada una de ellas centrada en un área específica de innovación (Özbolat et al., 2019). En la siguiente tabla se puede observar la clasificación de las ocho comunidades según el año de lanzamiento y su misión.

**Figura 6.**

Recopilación de las ocho KICs que conforman la investigación del EIT.

| <b>Año</b> | <b>KIC</b>                | <b>Función</b>   |
|------------|---------------------------|--|
| 2010       | <b>EIT Climate-KIC</b>    | Acelerar el proceso de transición europeo hacia una economía descarbonizada          |
| 2010       | <b>EIT Digital</b>        | Guiar el proceso de transformación digital y tecnología europea                      |
| 2010       | <b>EIT InnoEnergy</b>     | Lograr energía sostenible para el futuro en Europa                                   |
| 2014       | <b>EIT Health</b>         | Proveer a los ciudadanos europeos oportunidades para disfrutar de una vida saludable |
| 2014       | <b>EIT Raw Materials</b>  | Convertir las materias primas en una fuerza económica para Europa                    |
| 2016       | <b>EIT Food</b>           | Liderar una revolución en la innovación y producción de alimentos                    |
| 2018       | <b>EIT Manufacturing</b>  | Fomentar y fortalecer la industria manufacturera en Europa                           |
| 2018       | <b>EIT Urban Mobility</b> | Transformar el transporte para que sea integrado, inteligente y sostenible           |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de información de Özbolat et al. (2019).

## **7.2 EIT Urban Mobility. Objetivos.**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se situará el foco de estudio en la KIC más novedosa, el EIT Urban Mobility. Este KIC se fundó en el año 2018 en la ciudad española de Barcelona. El EITUM (EIT Urban Mobility) surge como respuesta a la necesidad de gestionar la movilidad urbana, un elemento crucial en la vida cotidiana de las personas, y para contrarrestar las consecuencias negativas de la alta dependencia del automóvil, como la contaminación, el ruido y la seguridad vial. En un contexto en el que las ciudades están experimentando transformaciones significativas, se requieren cambios en los sistemas de movilidad para garantizar que las personas puedan disfrutar de entornos urbanos habitables y al mismo tiempo se promueva la actividad económica. Por lo tanto, la misión del programa EIT Urban Mobility es acelerar el cambio hacia un modelo sostenible de movilidad urbana, colaborando estrechamente con ciudades, industrias, universidades y centros de investigación e innovación para desarrollar e implementar soluciones que aborden los desafíos urbanos y generen un impacto positivo para las ciudades y sus habitantes (Özbolat et al., 2019).

El EITUM es una iniciativa en constante crecimiento, en la actualidad cuenta con una comunidad formada por 85 organizaciones de 16 países europeos diferentes. Esta comunidad aspira a convertirse en una fuerza líder paneuropea encargada de gestionar un cambio positivo

en la movilidad urbana del futuro. Como bien establece el EITUM (2021) en su plan estratégico 2021-2027, todas sus actividades están diseñadas para alcanzar tres objetivos de impacto social: mejorar la calidad de vida en las ciudades, mitigar y adaptarse al cambio climático, y crear empleo y fortalecer el sector europeo de la movilidad urbana.

El EIT Urban Mobility se apoya a su vez en cinco objetivos estratégicos que guían su acción como grupo. Estos aparecen recogidos en el plan estratégico 2021-2027 y son los siguientes:

**Figura 7.**

Objetivos estratégicos del EIT Urban Mobility.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Objetivo estratégico 1</b> | Fomentar los entornos urbanos habitables  |
| <b>Objetivo estratégico 2</b> | Poner fin a la brecha entre conocimiento e innovación y mundo laboral               |
| <b>Objetivo estratégico 3</b> | Desarrollo de soluciones adaptadas a los problemas actuales en materia de movilidad |
| <b>Objetivo estratégico 4</b> | Impulsar las oportunidades del mercado  |
| <b>Objetivo estratégico 5</b> | Inducir a la creación de políticas efectivas y a cambios de comportamiento          |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de información de EITUM (2021).

**7.3 EIT Urban Mobility. Programas.**

Para la consecución de estos objetivos, el EITUM organiza su acción en programas concretos que se destinan a diferentes áreas, desde la formación de alumnos en temas específicos relacionados con sus áreas de estudio, hasta la promoción de creación de empresas y emprendedores mediante procesos de aceleración o incentivos económicos. El EIT Urban Mobility, cuenta con cinco programas que se explicarán a continuación.

**7.3.1 Programa de Innovación.**

El programa de Innovación del EITUM implica un enfoque colaborativo e interdisciplinario donde equipos conformados por actores variados como las propias ciudades,

industrias, investigadores, académicos y empresas emergentes se unen para desarrollar y mejorar las soluciones innovadoras de movilidad urbana. Estos equipos trabajan en conjunto para tomar componentes y prototipos de soluciones existentes, refinándolos y poniéndolos en práctica en entornos reales, con el objetivo de abordar los desafíos presentes en el ámbito de la movilidad (EITUM, 2021).

Dentro de este programa se pueden encontrar cuatro áreas diferentes de actuación. En primer lugar, los Proyectos de Innovación que representan el núcleo del programa. Están dirigidos a resolver desafíos sociales, técnicos y operativos. Los miembros de la comunidad definen sus prioridades con el objetivo de desarrollar soluciones e iniciativas que impacten en la sociedad y en el mercado en un plazo de dos años. En segundo lugar, se encuentran los Grupos de Acción e Impacto, estos fomentan el intercambio de ideas en torno a las Áreas de Desafío del EIT, expandiendo su alcance más allá de la movilidad urbana. El objetivo es buscar fondos externos al EIT para financiar los proyectos. En tercer lugar, el Programa de Explotación se encarga de asesorar a la comunidad para asegurar que los proyectos financiados generen soluciones comerciales exitosas. Por último, se encuentra el área de las Pequeñas Oportunidades, se encarga de promover la innovación ágil y rápida necesaria en proyectos de tamaño más reducido, colaborando estrechamente con los interesados para desarrollar soluciones específicas y escalables, que posteriormente se integrarán en el programa de Creación de Empresas para un desarrollo a largo plazo (EITUM, 2021).

### ***7.3.2 Programa Academy.***

Este programa se enfoca en la formación de la próxima generación de expertos en movilidad urbana, con el propósito de superar la brecha entre educación y mundo laboral presente en el sistema educativo actual. Este programa ofrece formatos educativos intersectoriales, interdisciplinarios e internacionales, así como oportunidades empresariales para estudiantes y profesionales en activo. Su objetivo es desarrollar las habilidades necesarias para concebir, construir y gestionar las soluciones de movilidad del futuro, preparando a los participantes para enfrentar los desafíos cambiantes del entorno urbano con enfoques innovadores y sostenibles (EITUM, 2021).

El programa *Academy* aborda sus objetivos a través de cuatro áreas principales de intervención. En primer lugar, el Programa de Maestría con el que se busca fomentar la cooperación y las habilidades multidisciplinares para la resolución de desafíos que combina tecnología, innovación y formación empresarial. En segundo lugar, la Red de Formación Doctoral, con la que se pretende cerrar la brecha entre la investigación y la práctica. Por último, se encuentra el Competence Hub que ofrece una plataforma personalizada y accesible para que profesionales ocupados puedan mantenerse al día con los últimos avances en movilidad y transporte (EITUM, 2021). Estas iniciativas colaborativas buscan fortalecer las habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos de la movilidad urbana de manera efectiva y sostenible.

### ***7.3.3 Programa de Creación de empresas.***

Con este programa el EITUM se centra en proporcionar un entorno propicio para el desarrollo de nuevas empresas emergentes en el campo de la movilidad urbana. Esto incluye el acceso facilitado a socios estratégicos, infraestructura necesaria y financiación crucial para acelerar el proceso de llevar ideas innovadoras al mercado (EITUM, 2021). A través de este programa, se busca impulsar la competitividad de la industria europea de la movilidad al fomentar la creación y el crecimiento de empresas que puedan ofrecer soluciones disruptivas y sostenibles para los desafíos de movilidad en las ciudades.

Este programa abarca diversas áreas para apoyar el desarrollo y crecimiento de empresas. En primer lugar, funciona como una incubadora que ofrece un respaldo integral a los emprendedores, facilitando la materialización de sus ideas de negocio y la creación de nuevas empresas. Por otro lado, se encuentra la aceleradora que impulsa soluciones innovadoras de movilidad respaldando a empresas emergentes. Este programa proporciona espacios de trabajo colaborativo, participación en laboratorios y asesoramiento empresarial especializado en el tema. Otra área es la del SME Hub, dirigida a empresas emergentes en etapa de madurez. El SME Hub se encarga de fomentar la colaboración a largo plazo al facilitar el acceso a redes de movilidad urbana, proyectos de innovación de las ciudades y oportunidades de establecimiento de contactos para proyectos piloto. Finalmente, Finance2Move es otra iniciativa que ofrece servicios de asesoramiento y apoyo financiero para que las empresas

puedan financiar su actividad. Además, facilita a las mismas el acceso a entidades de capital riesgo y otros programas de financiación de la UE (EITUM, 2021).

#### ***7.3.4 Programa de Compromiso ciudadano.***

El compromiso ciudadano es un pilar fundamental en el programa de Movilidad Urbana del EIT, ya que esta institución considera que para el desarrollo de soluciones de movilidad exitosas es preciso contar con la ayuda de los ciudadanos y también tener en mente el objetivo de que estas soluciones se dirigen a la población y a su bienestar. Esta es la razón por la que el EIT confía en la colaboración de diversos actores, con el objetivo de comprender las preferencias y prioridades de cada uno. De esta manera, con un conocimiento pleno obtenido a partir de diferentes puntos de vista, se facilitará el consenso y la creación de soluciones útiles. El objetivo del EITUM es asegurar que los ciudadanos y usuarios finales sean parte integral del proceso de ideación y desarrollo de soluciones innovadoras en el ámbito de la movilidad urbana por lo que se implementan herramientas y canales específicos para crear relaciones duraderas entre usuarios, ciudadanos y creadores de soluciones (EITUM, 2021).

#### ***7.3.5 Programa de City Club.***

El último programa recibe el nombre de City Club y se trata de una plataforma dedicada a las ciudades europeas. Este programa surge como un espacio de colaboración donde las ciudades pueden fomentar la innovación en el ámbito de la movilidad. Este programa proporciona a las ciudades una plataforma para definir desafíos específicos que impulsen el desarrollo de soluciones innovadoras a través de proyectos multidisciplinarios, emprendimiento, programas educativos y la participación de los ciudadanos. Además, City Club promueve la colaboración entre gobiernos locales y el ecosistema de movilidad, permitiendo el intercambio de ideas, políticas y prácticas (EITUM, 2021).

City Club se integra estrechamente con el resto de los programas del EITUM, reuniendo todos ellos para idear y establecer soluciones de movilidad en las ciudades. De este modo, se integra con el programa de innovación implementando estrategias para abordar los desafíos urbanos mediante proyectos innovadores y proyectos piloto a gran escala. Asimismo, se integra con el programa de creación de empresas facilitando a las empresas emergentes oportunidades

para probar la viabilidad de sus modelos de negocio en sus propias ciudades. En relación con el área del programa Academy, el programa City Club puede favorecerse al integrar los conocimientos adquiridos en el programa Academy en entornos urbanos reales. Los participantes tienen la oportunidad de aplicar sus habilidades y conocimientos de manera práctica. Por último, la integración con el programa de Compromiso ciudadano también es estrecha puesto que City Club propone que las ciudades y sus habitantes se conviertan en escenarios de prueba para poner en práctica las nuevas soluciones de movilidad y también la concienciación sobre la necesidad de modificar los comportamientos ciudadanos en términos de movilidad. De esta manera, al mismo tiempo que se educa a las personas en nuevas y mejoradas prácticas, también se les involucra en el proceso de creación e implantación de nuevos negocios (EITUM, 2021).

## **8. La movilidad urbana en España.**

España se ha posicionado en la vanguardia europea en términos de movilidad urbana, mostrando un firme compromiso con la mejora de la calidad de vida en las ciudades y el impulso del crecimiento económico a través de esta área estratégica. Este enfoque se refleja en la ambiciosa estrategia de movilidad elaborada por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), la cual se alinea estrechamente con la visión europea de enfatizar la movilidad como un derecho fundamental de las personas y como un elemento esencial para la cohesión social.

La estrategia de movilidad española se fundamenta en tres principios básicos que abarcan la seguridad, la sostenibilidad y la conectividad. En primer lugar, se busca garantizar una movilidad segura tanto en términos viales como en la accesibilidad de los espacios, promoviendo la inclusión de todas las personas. Además, se concede una gran importancia a la sostenibilidad en sus dimensiones económica, social y medioambiental, abordando especialmente el impacto del transporte en el cambio climático y la calidad del aire en las ciudades. La estrategia también apunta a mejorar la conectividad, promoviendo la digitalización y la tecnología para crear un sistema de movilidad eficiente y cohesionado en todo el territorio nacional. Para lograr estos objetivos, el ministerio de transporte español enfatiza la colaboración entre los diversos ministerios y reconoce la necesidad de trabajar en sinergia con el sector privado. El MITMA emerge como el líder en esta transición hacia una

movilidad más segura, sostenible y conectada, coordinando los esfuerzos de diferentes áreas gubernamentales y fomentando la colaboración público-privada (MITMA, 2023).

Es importante destacar que la estrategia de movilidad española busca favorecer tanto a las zonas urbanas como a las rurales, reconociendo la importancia del transporte en la vida cotidiana de las personas y su influencia en diversos aspectos sociales y económicos. Esta visión integral se materializa en la elaboración de planes y políticas que promueven una movilidad inclusiva y accesible para todos los ciudadanos, con especial énfasis en las necesidades específicas de cada comunidad. España se encuentra en un proceso activo de desarrollo de su marco contextual de movilidad urbana, con el objetivo de avanzar hacia un modelo más sostenible, seguro y conectado que contribuya al bienestar de sus habitantes y al desarrollo integral del país en el siglo XXI (MITMA, 2023).

La efectividad de la estrategia del gobierno español en materia de movilidad urbana se puede ver reflejada en los resultados publicados del reciente *Urban Mobility Readiness Index*, que elabora cada año la consultora Oliver Wyman en colaboración con la Universidad de Berkeley. Este índice se elabora con el objetivo de proporcionar una visión integral de la capacidad de las ciudades para abordar los desafíos futuros en movilidad urbana. Para ello, se tiene en cuenta el análisis de hasta 57 métricas que se agrupan en cinco grandes dimensiones, incluyendo la infraestructura del sistema de transporte público, como resulta de atractivo al mercado de movilidad, la innovación, la eficiencia del sistema y el impacto social que las medidas y soluciones tienen. Estas métricas permiten identificar qué ciudades están mejor preparadas para resolver los retos emergentes a los que se enfrentan los ciudadanos a diario en materia de movilidad urbana sostenible (Oliver Wyman, 2024).

**Figura 8.** Resultados del Urban Mobility Readiness Index, por país y ciudad.

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1° Finlandia      | 1° Helsinki        |
| 2° Países Bajos   | 2° Amsterdam       |
| 3° Suecia         | 3° Estocolmo       |
| 4° E.E.U.U        | 4° San Francisco   |
| 5° Alemania       | 5° Múnich          |
| 6° Singapur       | 6° Singapur        |
| 7° Suiza          | 7° Zúrich          |
| 8° Francia        | 8° París           |
| 9° Dinamarca      | 9° Copenhague      |
| 10° Alemania      | 10° Berlín         |
| 11° Reino Unido   | 11° Londres        |
| 12° E.E.U.U       | 12° Nueva York     |
| 13° Corea del Sur | 13° Seúl           |
| 14° Noruega       | 14° Oslo           |
| 15° Hong Kong     | 15° Hong Kong      |
| 16° Japón         | 16° Tokio          |
| 17° E.E.U.U       | 17° Washington D.C |
| 18° E.E.U.U       | 18° Chicago        |
| 19° E.E.U.U       | 19° Boston         |
| 20° España        | 20° Madrid         |
| 21° Canadá        | 21° Vancouver      |
| 22° Australia     | 22° Sidney         |
| 23° E.E.U.U       | 23° Los Ángeles    |
| 24° España        | 24° Barcelona      |
| 25° Canadá        | 25° Toronto        |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de información de Oliver Wyman (2024).

Los resultados obtenidos según el Índice de 2023 demuestran el liderazgo europeo en temas de movilidad urbana. Las ciudades europeas han alcanzado las mejores posiciones, evidenciando un compromiso real con la causa y las inversiones en mejoras y avances que están dando frutos. Helsinki se erige como la ciudad número uno en el ranking, seguida de cerca por Ámsterdam y Estocolmo. Aunque la mayoría de las ciudades en las primeras posiciones son europeas, también figuran en lugares destacados ciudades como Seúl, San Francisco o Singapur. Sin embargo, lo más relevante de este estudio se revela al examinar la situación de las ciudades españolas. Madrid y Barcelona mantienen sus posiciones respecto al año pasado, situándose en los puestos 20 y 24 respectivamente, dentro del top 25 de ciudades a nivel mundial, un logro admirable. Si se observa el ranking filtrando por ciudades europeas, Madrid

obtiene la posición 11 y Barcelona la 12, destacando su relevancia y avances en el contexto continental (Oliver Wyman, 2024).

Los resultados muestran que Madrid y Barcelona son ciudades representativas en temas de movilidad a nivel mundial. Su posición en este ranking refleja cómo se sitúan como ciudades fuertes que probablemente avancen con el paso de los años. Este avance no solo impacta a nivel local, sino que también impulsa a España a una mejor posición en términos mundiales. Dado el papel crucial que desempeñan estas ciudades en el contexto nacional, es justificado que sean objeto de análisis para comprender cómo avanza la movilidad en España. El estudio detallado de los indicadores en Madrid proporcionará información valiosa sobre las tendencias y desafíos que enfrenta el país en este ámbito crucial.

### **8.1 Marco general de la movilidad urbana en Madrid.**

El sistema de transporte público en Madrid es reconocido por su fortaleza y amplitud. En la zona urbana de la ciudad, los principales servicios de transporte público incluyen la red de autobuses de la Empresa Municipal de Transportes (EMT), el extenso sistema del Metro de Madrid, el servicio de bicicletas públicas BiciMad y los vehículos de movilidad personal, que ofrecen una variedad de opciones para desplazarse por la ciudad de manera eficiente y sostenible. Además, si ampliamos la perspectiva a la zona metropolitana, encontramos la red de autobuses interurbanos, el metro ligero y los trenes de cercanías, que conectan Madrid con sus municipios limítrofes. Esta diversidad de servicios proporciona una oferta de transporte muy completa que abarca una amplia gama de zonas, lo que convierte al transporte público en una opción altamente competitiva frente al uso del coche particular, especialmente en las áreas del centro de la ciudad (Junta de Gobierno de Madrid, 2022). Sin embargo, a medida que nos alejamos del núcleo urbano central, el coche privado puede volverse más competitivo debido a las mayores distancias y a una falta de cobertura, frecuencia y eficiencia por parte del transporte público en estas áreas periféricas.

La red de transporte público de Madrid es la más utilizada a nivel nacional y exhibe ratios de uso superiores en comparación con otras ciudades europeas. Diariamente, se realizan más de 4 millones de desplazamientos en transporte público en la capital española, lo que

subraya la importancia y la eficacia de este sistema para satisfacer las necesidades de movilidad de los residentes y visitantes de la ciudad (Junta de Gobierno de Madrid, 2022).

### ***8.1.1 Sistema de transporte público urbano de Madrid***

En el entramado de transporte urbano de Madrid, destaca el Metro de Madrid, con una extensa red que cuenta con 302 estaciones distribuidas a lo largo de 293,91 kilómetros de vías. Este sistema de transporte, que emplea a más de 7000 personas, es fundamental para la movilidad en la ciudad, registrando una impresionante cifra de 662,3 millones de viajeros al año (Metro de Madrid, 2024). Para contextualizar estos datos, resulta esclarecedor comparar el Metro de Madrid con otros sistemas de metro europeos de renombre, como el Metro de Londres o el de París. El Metro de Londres, el más antiguo y extenso, con 160 años de historia y 470,6 km de longitud, cuenta con 272 estaciones y atiende a 1000 millones de personas al año (Statista, 2024). En el caso de París, las cifras son más similares a las de Madrid, con una red de 228,1 kilómetros de longitud que conecta 303 estaciones y transporta diariamente a más de 4,5 millones de personas (AS, 2023). Estos datos revelan cómo el Metro de Madrid se sitúa en una posición competitiva en comparación con otros sistemas de transporte europeos. Aunque las cifras del Reino Unido están considerablemente por encima, la comparación con París demuestra la competitividad del Metro de Madrid. El Metro de Madrid se encuentra en constante evolución y expansión, con proyectos en marcha para ampliar su alcance y llegar a zonas cada vez más distantes del centro urbano, proporcionando una conectividad integral a los habitantes y visitantes de la capital.

Otro componente esencial del transporte en Madrid son los Autobuses de la Empresa Municipal de Transportes (EMT), que conforman una flota de 2.102 vehículos y operan a través de 223 líneas de autobús, abarcando una longitud total de 4.097,678 kilómetros (EMT, 2024). Aunque este sistema de autobuses es potente y ampliamente utilizado, se observan ciertas carencias en la periferia de la ciudad, donde la oferta de servicios no es tan extensa ni ágil como en las áreas centrales. En cuanto a las opciones de movilidad sostenible, BiciMad representa una alternativa popular, con 7.500 bicicletas disponibles en 611 estaciones repartidas por toda la ciudad (EMT, 2024). Este servicio, que registra aproximadamente 3,523 millones de usos, fue recientemente adquirido por el Ayuntamiento de Madrid y está gestionado por la EMT, convirtiéndose así en un servicio público accesible para todos los ciudadanos.

Por último, los vehículos de movilidad personal, como los patinetes eléctricos, han experimentado una evolución en su regulación en Madrid. Inicialmente operaban libremente en la ciudad hasta que, en 2018, el ayuntamiento decidió prohibir su uso hasta que se estableciera una normativa específica para este tipo de vehículos. En 2022, se publicó una licitación que permitía únicamente operar hasta un máximo de 6.000 patinetes en la ciudad. Las empresas ganadoras de la licitación se limitan a tres y son Dott, Lime y Tier Mobility. Esto marca un nuevo enfoque hacia la integración de estas formas de movilidad en el paisaje urbano de Madrid (Junta de Gobierno de Madrid, 2022).

### ***8.1.2 EIT Urban Mobility y el Ayuntamiento de Madrid***

En enero de 2023, EIT Urban Mobility (EITUM) y el Ayuntamiento de Madrid lanzaron conjuntamente el programa #ChallengeMyCity, marcando así el inicio de una colaboración fructífera. Este programa presentó siete soluciones innovadoras de movilidad urbana provenientes de startups cuidadosamente seleccionadas. El objetivo primordial de estos programas de movilidad innovadora era proporcionar al Ayuntamiento de Madrid nuevas herramientas para facilitar viajes sostenibles, fomentando la intermodalidad y explorando formas novedosas de movilidad urbana. Lluís Puerto, director de desarrollo de mercado en EITUM, destacó la importancia de la colaboración entre ayuntamientos, ciudadanos y empresas para lograr una movilidad urbana sostenible y beneficiosa para todos. Subrayó el compromiso de EIT Urban Mobility con las ciudades y la necesidad de avanzar en el uso de la tecnología para alcanzar este objetivo (EITUM, 2023).

El proyecto conjunto entre el Ayuntamiento de Madrid y EIT Urban Mobility ha sido un hito en la búsqueda de soluciones para el gran reto de la movilidad sostenible en las ciudades. A lo largo del último año, han trabajado en estrecha colaboración para implementar hasta siete pilotos de soluciones innovadoras en diferentes puntos de la ciudad. Esta iniciativa ha representado una inversión significativa de 250.000€ en Madrid. Los objetivos de estos programas se han centrado en facilitar nuevas formas de viajes sostenibles, fomentar la intermodalidad entre los estilos de vida activos y el transporte público, mejorar la logística urbana, aumentar la seguridad de la movilidad para desplazamientos en bicicleta y promover la convivencia entre peatones y otros medios de transporte en áreas urbanas recién

desarrolladas. Estos proyectos no solo recopilarán datos sobre su uso, sino que también se analizarán sus impactos ambientales, económicos y sociales en la ciudad (EITUM, 2023).

EIT Urban Mobility ha colaborado estrechamente con el Ayuntamiento de Madrid, alineándose con las políticas de movilidad establecidas en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y las inversiones planificadas por el Ayuntamiento. Las soluciones de movilidad puestas en marcha en la capital son las siguientes. En primer lugar, la start up Vadebike se encargó de instalar un aparcamiento seguro para bicicletas en la zona de Plaza de Castilla. Se trata de un aparcamiento completamente digitalizado que permite a los usuarios guardar de manera segura tanto sus bicicletas como sus pertenencias, al mismo tiempo que facilita la intermodalidad entre la bicicleta y el transporte público al encontrarse cerca de otros muchos medios de transporte. La start up SmartPoint, estableció un total de diez puntos de recogida de paquetes procedentes de comercios electrónicos. De esta manera los ciudadanos son los que recogen sus paquetes en estos lugares, en vez de tener que ser distribuidos puerta a puerta. En tercer lugar, Dashfactory instaló hasta 125 cámaras en bicicletas equipadas con sensores para detectar situaciones de riesgo para ciclistas y puntos peligrosos en la ciudad. El objetivo era recopilar información para el Ayuntamiento, para que este localizara aquellas zonas peligrosas y pueda mejorar las condiciones de los ciclistas y fomentar el uso de la bicicleta (EITUM, 2023).

La empresa Vianova generó un cuadro de mando digital para recopilar datos sobre el uso de vehículos de movilidad compartida y de comportamiento de peatones en las vías públicas. De esta manera, el Ayuntamiento puede entender el comportamiento de los peatones y usuarios de micromovilidad y mejorar los servicios urbanos desarrollados para cada grupo. Por su parte, Solum estableció en la estación de Chamartín, una estación de recarga de patinetes y bicicletas eléctricas. Lo novedosa de este aparcamiento es que cuenta con un suelo solar que proporciona energía, convirtiéndola en una instalación sostenible que, al mismo tiempo, facilita los viajes intermodales. Por último, existen dos programas más que entran dentro del #ChallengeMyCity de Madrid. Un aparcamiento de patinetes de movilidad compartida situado también en la estación de Chamartín, como manera de ofrecer a los ciudadanos un servicio multimodal, y un lugar de estacionamiento de vehículos eléctricos en la misma zona. De esta manera se ofrece a los viajeros una manera de llegar a la estación sostenible y libre de problemas de aparcamiento (EITUM, 2023). A lo largo de los capítulos anteriores, se ha repasado el marco teórico y el estado de la cuestión. A continuación, se desarrollará la parte de

análisis que pretende dar respuesta a la pregunta de investigación planteada al principio del trabajo de investigación: ¿Cómo ha sido la contribución de los programas y proyectos del EIT Urban Mobility en la transformación de la movilidad urbana en España y Madrid, y cómo han colaborado a la promoción de soluciones sostenibles y la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos?

## **9. Análisis de la movilidad urbana en Madrid.**

Este capítulo está centrado en el estudio de la ciudad de Madrid por ser una de las ciudades españolas que más destacan en términos de movilidad urbana. En la actualidad, Madrid, capital española, es reconocida por sus esfuerzos en innovación y progreso; y por los grandes y acelerados pasos hacia delante que está dando en cuestiones de regulación, mejoras y creación de políticas relacionadas con la movilidad urbana. Para la realización de este estudio, se realizará un análisis profundo de la situación actual de la ciudad de Madrid. Para ello se recurrirá al desglose de los indicadores expuestos en el capítulo anterior que miden el impacto que tiene la movilidad urbana en tres bloques principales, tales como la accesibilidad e inclusividad, el medioambiente y la seguridad vial.

La metodología empleada para el desarrollo de este capítulo será un análisis cuantitativo de los indicadores anteriormente expuestos aplicados al caso de Madrid. El análisis se llevará a cabo mediante la recopilación de datos relacionados con la movilidad urbana en la ciudad. El análisis cuantitativo proporcionará una visión clara y objetiva de la situación actual de la movilidad urbana en Madrid, permitiendo así identificar áreas de mejora y evaluar la eficacia de las medidas implementadas. Los resultados obtenidos serán presentados y discutidos en las secciones siguientes, arrojando conclusiones sobre el desarrollo de la movilidad urbana en Madrid. Para poder contextualizar los datos obtenidos se procederá a una pequeña comparación con Barcelona, en aquellos indicadores en los que sea posible.

### **9.1 Bloque 1: Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible en Madrid.**

Para evaluar el progreso hacia una movilidad urbana más accesible, inclusiva y asequible en Madrid, es necesario utilizar indicadores que reflejen el comportamiento de los

ciudadanos en cuanto al uso del transporte público y otros medios de movilidad no tradicionales. Estos indicadores tienen como objetivo principal medir el aumento en la utilización del transporte público y su evolución a lo largo del tiempo. La información necesaria para este análisis se obtiene del Ayuntamiento de Madrid, que proporciona datos recopilados aproximadamente desde el año 2000 hasta el último registro disponible en 2023. Con estos datos, será posible entender si se está logrando un avance en la superación de barreras de discriminación y si existe una tendencia hacia una mayor dependencia del transporte público y medios de movilidad alternativos en la ciudad. En este primer bloque el análisis se centra en dos indicadores: *Evolución del número de pasajeros transportados por el Metro de Madrid y autobuses EMT*, y *Participación y registro en BiciMad*.

### **9.1.1 Indicador 1. Evolución del número de pasajeros transportados por el Metro de Madrid y autobuses EMT.**

Este indicador mide la evolución del número de pasajeros transportados por el Metro de Madrid y los autobuses de la Empresa Municipal de Transportes (EMT) en un periodo determinado, desde el año 2000 hasta 2023. Es un indicador crucial para evaluar la eficacia y la demanda del sistema de transporte público en la ciudad de Madrid. El crecimiento en el número de pasajeros puede indicar una mejora en la accesibilidad y eficiencia del transporte público, así como una mayor conciencia sobre la importancia de la movilidad sostenible. La fórmula correspondiente al cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Pasajeros transportados en el periodo actual} - \text{Pasajeros transportados en el periodo anterior}}{\text{Pasajeros transportados en el periodo anterior}} \times 100$$

Según los datos recogidos por el Ayuntamiento de Madrid (2024), se puede observar cómo ha sido la evolución del número de usuarios del Metro de Madrid y de los autobuses de la EMT desde el año 2000 hasta 2023. Los patrones de viajeros en el Metro de Madrid y en la EMT muestran similitudes significativas. Aunque es notable que el metro siempre ha registrado cifras considerablemente más altas en términos de pasajeros que la EMT. Ambos servicios parten de cifras similares en el año 2000, pero a lo largo del tiempo, el metro aumenta su ventaja sobre la EMT, convirtiéndose en la opción preferida de transporte público para los residentes de Madrid.

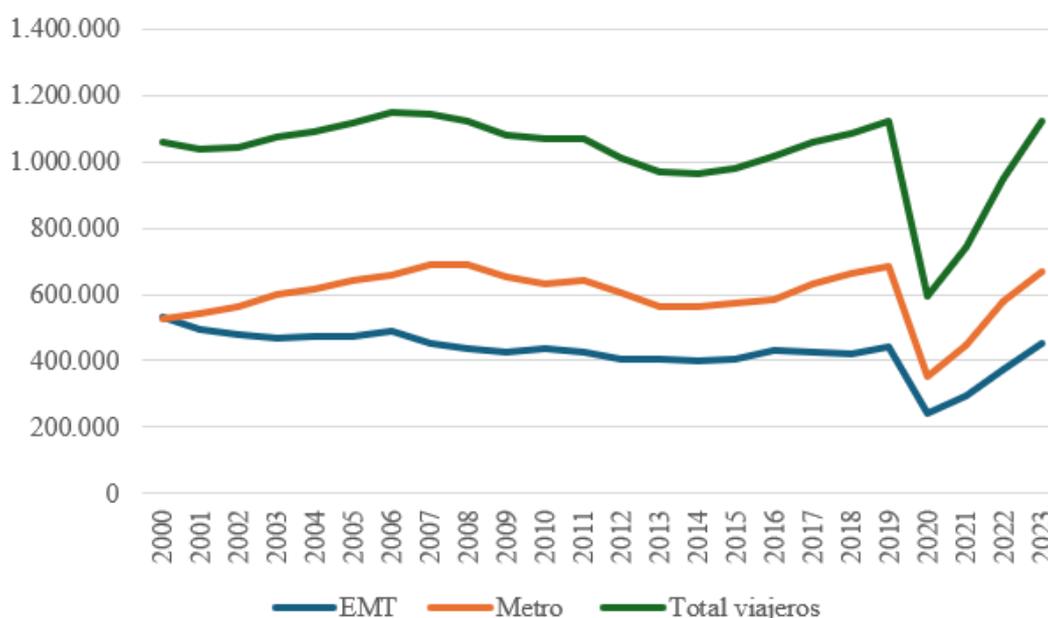
Hasta el año 2008, ambos servicios mantienen una tendencia similar: el metro continuamente aumenta su número de pasajeros, mientras que la EMT presenta una disminución paulatina. Con la llegada de la crisis económica en 2008, se observa una disminución constante y más pronunciada en ambos servicios, alcanzando su punto más bajo en 2014-2015. Es en este momento cuando comienza a notarse una recuperación en la demanda, especialmente con la entrada en vigor del abono joven en 2016, que estimula los viajes, especialmente los de ocio durante los fines de semana (Metro de Madrid, 2016). A partir de entonces, el metro experimenta un rápido crecimiento en el número de pasajeros, mientras que la EMT mantiene una tendencia constante de reducciones pequeñas hasta 2019.

La llegada del COVID-19 a mediados de 2019 tuvo un impacto devastador en la demanda de transporte público, que se desplomó drásticamente, alcanzando niveles nunca antes vistos. Las medidas sanitarias y los confinamientos resultaron en el cierre prácticamente total del transporte público durante meses. Este impacto se refleja claramente en 2020, cuando el número de pasajeros se reduce a la mitad en comparación con el año anterior. Con el paso del tiempo y la mejora de la situación, el transporte público comienza a recuperarse gradualmente, aunque persiste la preocupación por el riesgo de contagio en espacios cerrados. Sin embargo, se observa una lenta normalización en el número de viajeros, aunque no logra alcanzar los niveles previos a la pandemia.

Para el año 2022, se evidencia una notable mejoría en la situación. La EMT registra un total de 373 millones de viajeros, lo que representa un incremento significativo de 76 millones en comparación con 2021, demostrando una clara recuperación de la demanda (EMT, 2023). El Ayuntamiento de Madrid implementa estrategias para promover el uso del autobús, como la gratuidad en días específicos, lo que probablemente ha incentivado el aumento en el uso de este medio de transporte (EMT, 2023). El Metro de Madrid también muestra una tendencia similar en 2022, registrando un total de 578 millones de viajeros, lo que representa un aumento de 130 millones con respecto al año anterior, evidenciando una clara recuperación. Finalmente, los datos de 2023 son alentadores para ambos medios de transporte. La EMT registra un total de 455 millones de viajeros, mientras que el metro alcanza los 677 millones. Estas cifras confirman que ambos servicios se han recuperado tras el impacto del COVID-19 y muestran una tendencia al alza, siendo algunas de las más altas de la última década. Al respecto véase la figura 6.

**Figura 9.**

Evolución histórica del número de viajeros transportados por la EMT y Metro de Madrid.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Madrid (2024).

La evolución positiva y las cifras en aumento de los últimos años en concreto del Metro de Madrid sugieren un incremento en el uso de este transporte público, lo cual es un indicador alentador. Por el contrario, el uso de la EMT ha seguido una trayectoria diferente. Las tasas de uso de este transporte en 2023 son inferiores a las registradas en el año 2000. Esto demuestra que mientras que el Metro está ganando importancia y acogida entre los ciudadanos, la EMT está perdiendo interés. Atendiendo al total de viajeros se puede observar cómo ha aumentado con el paso de los años. Para contextualizar estos datos, se puede recurrir a una comparación con Barcelona (véase Anexo 1.). En el caso de esta ciudad se puede observar un comportamiento muy similar. El uso del metro aumenta considerablemente con el paso de los años, mientras que el uso del autobús no llega a superar las cifras de principios del año 2000. Sin embargo, llama la atención la gran diferencia que existe entre las dos ciudades en términos de volumen de usuarios. Barcelona se encuentra en cifras muy por debajo de Madrid, siendo el total de viajeros inferior a 700.000 en 2023, mientras que en Madrid se sitúa cerca de 1.200.000.

Este aumento en las cifras madrileñas refleja un mayor compromiso por parte de la población con la movilidad sostenible y el uso de transporte público en la capital. Este fenómeno no solo promueve la reducción de la congestión vial y la contaminación, sino que también contribuye a la creación de ciudades más habitables y equitativas. En consecuencia,

es fundamental continuar invirtiendo en la mejora y expansión de los servicios de transporte público para seguir fomentando esta tendencia positiva y sus beneficios a nivel social. Sin embargo, es importante resaltar que estos datos no son suficiente para sugerir que los sistemas de transporte público están siendo percibidos como más accesibles, inclusivos y asequibles para los ciudadanos.

### **9.1.2 Indicador 2. Participación y registro en BiciMad.**

Este indicador mide la evolución del número de usuarios registrados en el servicio de BiciMad desde 2014 a 2021. El incremento en el número de usuarios registrados puede indicar una mayor adopción de la bicicleta como medio de transporte, lo que podría contribuir a la reducción de la congestión del tráfico y las emisiones de carbono en la ciudad. La fórmula correspondiente al cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Usuarios registrados en el periodo actual} - \text{Usuarios registrados en el periodo anterior}}{\text{Usuarios registrados en el periodo anterior}} \times 100$$

En 2014, BiciMad se estableció como parte del sistema de transporte público de Madrid mediante una licitación del Ayuntamiento con un pequeño operador privado. Sin embargo, desde sus inicios, el contrato se vio afectado por problemas presupuestarios, lo que impactó negativamente en la calidad y disponibilidad del servicio. Esta situación llevó a la empresa adjudicataria a renunciar al contrato, y en 2016, la Empresa Municipal de Transportes (EMT) asumió la gestión del sistema de bicicleta pública de Madrid (EMT, 2023). Este cambio marcó una transformación significativa tanto en el servicio en sí como en la percepción de los ciudadanos, lo que ha resultado en un notable aumento de popularidad en los últimos años.

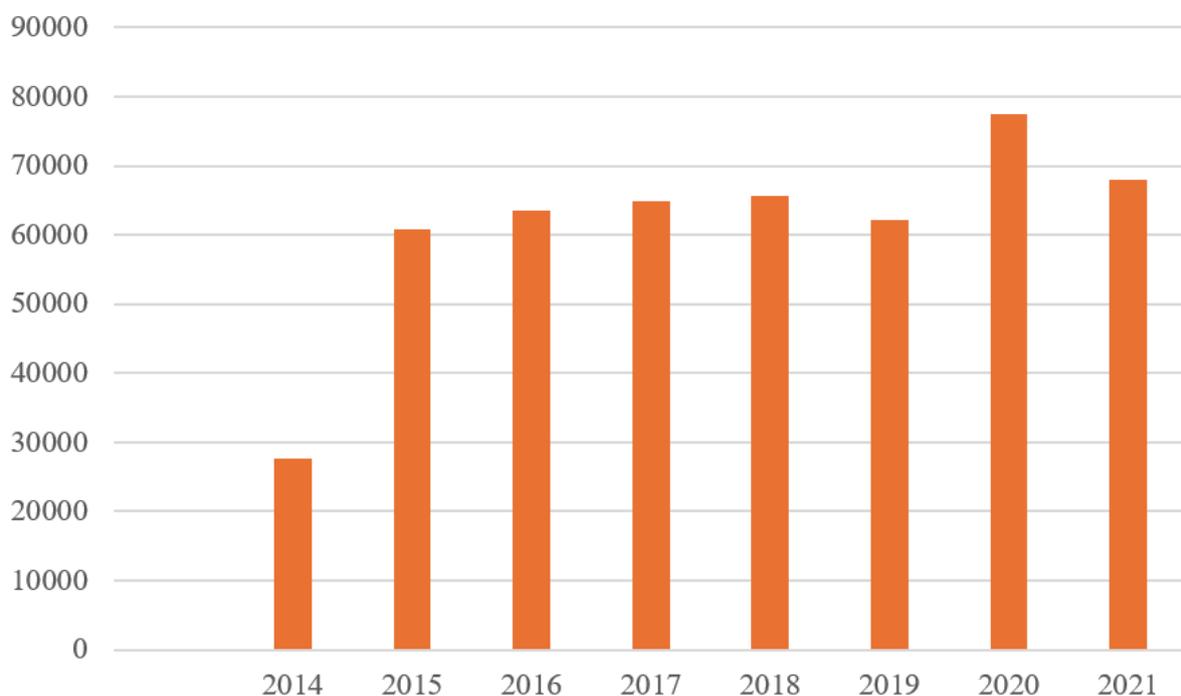
La evolución de los usuarios activos de BiciMad ha sido significativa reflejando tanto la popularidad creciente del sistema como su adaptación a las circunstancias cambiantes. Desde su lanzamiento en 2014, el sistema fue recibido con entusiasmo por parte de los ciudadanos de Madrid, registrando un impresionante total de 27,600 bonos activos. Sin embargo, fue en el año siguiente, en 2015, cuando la plataforma experimentó un crecimiento significativo, alcanzando una notoria expansión de su base de usuarios y consolidándose como medio de transporte en Madrid.

A pesar de este rápido ascenso, los años posteriores marcaron un período de estabilización en el ritmo de crecimiento de los bonos activos, con un incremento más moderado a partir de 2016. Sin embargo, en 2019, el sistema enfrentó un desafío inesperado con la llegada de la pandemia y las correspondientes medidas sanitarias, lo que resultó en una reducción temporal en el número de usuarios activos. No obstante, el año 2020 trajo consigo una sorprendente recuperación, impulsada en gran medida por la percepción de BiciMad como una alternativa segura de transporte en tiempos de crisis (Grasso y Andrino, 2021). El sistema alcanzó su cifra más alta hasta la fecha, con un récord de 310,200 bonos activos, reflejando la confianza de los ciudadanos en este medio de movilidad.

Aunque el Ayuntamiento de Madrid no ha proporcionado información actualizada sobre BiciMad, la EMT ha compartido datos relevantes sobre el año pasado, destacando el año 2023 como el más exitoso para el sistema. Este período se caracterizó por un notable aumento en el número de viajes, especialmente en los últimos meses, estableciendo récords históricos para BiciMad. Aunque históricamente junio de 2020 había sido el mes con mejores resultados, durante 2023 estas cifras fueron superadas en múltiples ocasiones (EMT, 2023). (véase figura 7)

**Figura 10.**

Evolución del número de usuarios registrados en BiciMad.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Madrid y BiciMad (2024).

Respecto al aumento significativo de la demanda, este se atribuye a la renovación y expansión del sistema, que amplió su cobertura geográfica. Además, la implementación de la gratuidad del servicio por parte del Ayuntamiento de Madrid a partir de marzo de 2023, vigente hasta enero de 2024, ha contribuido considerablemente a hacer que este medio de transporte sea aún más atractivo (Agencias, 2024).

Según los datos observados en Barcelona (véase Anexo 2), se evidencia una marcada disparidad entre ambas ciudades. Principalmente, el servicio Bicing, similar a BiciMad pero en Barcelona, fue inaugurado 7 años antes, lo que ha contribuido a que actualmente tenga un número considerablemente mayor de usuarios. En concreto, en 2023, Bicing cuenta con casi 130.000 usuarios, mientras que Madrid apenas supera los 90.000. Estos números ponen de manifiesto que, a pesar de los avances del sistema BiciMad, Madrid aún necesita mejorar su infraestructura y promoción para equipararse a la adopción y uso del servicio observado en Barcelona.

## **9.2 Bloque 2: Impacto medioambiental de la movilidad urbana en Madrid.**

Para evaluar el progreso hacia una movilidad urbana más sostenible y respetuosa con el medio ambiente en Madrid, es esencial atender al indicador por excelencia que refleja el impacto del transporte en la calidad del aire y en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), es decir, el indicador de “Calidad del aire en la ciudad de Madrid”. Este indicador permitirá comprender la evolución de la contaminación atmosférica y su relación con las actividades de movilidad en la ciudad a lo largo del tiempo. La información necesaria para este análisis se obtiene del Ayuntamiento de Madrid, que proporciona datos recopilados en su portal de datos online sobre calidad del aire. Al considerar estos datos, será posible evaluar si se están logrando avances significativos hacia la reducción de emisiones y la mejora de la calidad del aire en la ciudad. En este apartado, se llevará a cabo un análisis detallado del indicador que mide la calidad del aire en Madrid, considerando su relevancia para la evaluación de la movilidad urbana y su impacto ambiental en Madrid.

### 9.2.1 Indicador 3. Calidad del aire en la ciudad de Madrid.

Este indicador mide la evolución de la calidad del aire en Madrid a través del análisis de tres parámetros principales: el nivel de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el nivel de Ozono (O<sub>3</sub>) y el nivel de partículas en suspensión. Se estudia analizando si las concentraciones de estos elementos han aumentado o disminuido, siendo cuanto más bajo, mejor, ya que indica una mejor calidad del aire. La fórmula correspondiente al cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Concentración del parámetro en el período actual} - \text{Concentración del parámetro en el período anterior}}{\text{Concentración del parámetro en el período anterior}} \times 100$$

En la Comunidad de Madrid existe un amplio y completo sistema de medición de la calidad del aire, la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, que mide la concentración de una serie de parámetros a través de veinticuatro estaciones que engloban seis zonas de la Comunidad. A estas seis zonas se añade una séptima que contempla la zona de Madrid Capital cuyos datos son medidos y gestionados por el Ayuntamiento de Madrid a través de su propia red de medición. Esta red cuenta con otras veinticuatro estaciones de medición situadas en cinco diferentes zonas de la ciudad de Madrid (Ayuntamiento de Madrid, 2022).

Tanto el Ayuntamiento como la Comunidad de Madrid miden en cada uno de sus reportes de calidad del aire, una gran variedad de parámetros y concentraciones. Para realizar este análisis y medir cómo es la calidad del aire en la ciudad de Madrid, es preciso tener en cuenta tres parámetros principales: el nivel de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el nivel de Ozono (O<sub>3</sub>) y el nivel de partículas en suspensión.

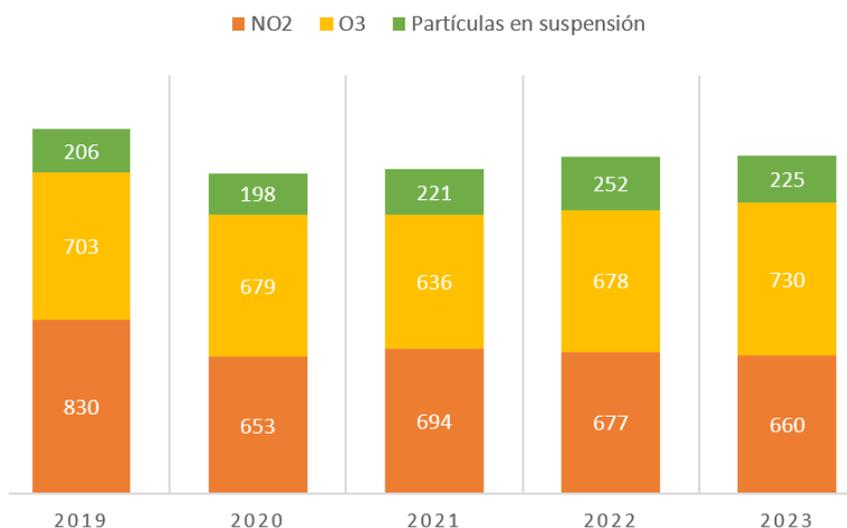
Teniendo en cuenta los datos aportados por el Ayuntamiento de Madrid y recogidos en forma de tabla en el Anexo 1, es posible extraer las siguientes conclusiones. Desde el año 2020 la calidad del aire en Madrid se ha visto muy influenciada por el marco contextual del Covid-19. Debido a los límites y restricciones de movilidad que la pandemia supuso en Madrid, la gran mayoría de parámetros disminuyó su concentración, a excepción del NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> cuya concentración aumentó. La mayoría de los parámetros se mantuvo sin superar los valores límites fijados, mientras que en el caso del NO<sub>2</sub> y el O<sub>3</sub> estos sí que fueron superados. En

cuanto a las partículas en suspensión, en 2020 no sufrieron variaciones importantes, pero sí superaron los valores guía que establece la OMS (Ayuntamiento de Madrid, 2020).

Los datos obtenidos en el año 2021 son muy similares a los de 2020, el Covid-19 seguía teniendo consecuencias en Madrid. Los datos de NO<sub>2</sub> aumentaron ligeramente en todas las estaciones, debido a la tormenta de nieve Filomena y al anticiclón que la secundó complicando la ventilación en la ciudad. La estación de la Plaza Elíptica llegó a superar el valor límite anual fijado. El O<sub>3</sub> mantuvo sus niveles en cifras muy similares a las de 2020. Sin embargo, hubo episodios en los que estas aumentaron. En el 2021 ninguna estación superó los umbrales fijados de información a la población, pero cinco estaciones llegaron a superar el umbral de protección de la salud. En cuanto a las partículas en suspensión, los niveles se mantuvieron similares a los de 2020 y ningún límite fue superado. Se detectaron algunos incrementos puntuales debido a la llegada de polvo subsahariano a la ciudad. (Ayuntamiento de Madrid, 2021). En el año 2022, se puede apreciar una clara mejora en los datos. Este año ha sido el primero en el que la ciudad de Madrid se ha mantenido por debajo de los límites de NO<sub>2</sub> en todas las estaciones de la ciudad. Las partículas en suspensión presentan cifras similares a las del año 2021. Sin embargo, los niveles de O<sub>3</sub> han seguido creciendo. En este año se superaron los umbrales de protección a la salud y también los de información a la población. De hecho, las cifras fueron tan altas que fue preciso iniciar protocolos de actuación. (Ayuntamiento de Madrid, 2022).

### Figura 11.

Evolución de la calidad del aire en Madrid



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Madrid.

Como conclusión de la variación de los parámetros estudiados, se obtiene que el NO<sub>2</sub> se encuentra en una tendencia de crecimiento negativa, acercándose cada vez más a una estabilización. Esto puede deberse a las medidas aplicadas en términos de movilidad en la ciudad de Madrid como la reducción del uso del coche privado y el incentivo al uso del transporte público. En cuanto a las partículas en suspensión, estas se encuentran en una evolución negativa, reduciendo su concentración con el paso de los años. Por último, en relación con el nivel de Ozono, se observa en el análisis cómo este aumenta con el paso de los años llegando a superar límites con cifras muy elevadas. A pesar de que la proyección es positiva, puesto que los niveles de partículas en suspensión y NO<sub>2</sub> cada vez son más pequeños, existe un problema real con los niveles de O<sub>3</sub>. El Ayuntamiento de Madrid debe tomar medidas para frenar el crecimiento de estos gases ya que sus consecuencias son muy dañinas para la población. Además, comparando estos resultados con los obtenidos en Barcelona (véase Anexo 5.) se puede observar que Madrid se encuentra por encima en la concentración de estos gases, lo que evidencia la gravedad del asunto y la necesidad de tomar medidas.

### **9.3 Bloque 3: Seguridad vial y reducción de accidentes en Madrid.**

Para evaluar el progreso hacia una movilidad urbana más segura y proteger la vida de los ciudadanos en Madrid, es esencial analizar indicadores que reflejen la incidencia de accidentes viales en la ciudad. Estos indicadores permitirán comprender la evolución de la seguridad vial y su relación con las actividades de movilidad a lo largo del tiempo. En consecuencia, se consideran dos indicadores: el primero, el número de accidentes de tráfico, y el segundo, accidentes de tráfico con impacto en bicicleta. La información necesaria para este análisis se obtiene del Ayuntamiento de Madrid, que proporciona datos recopilados desde 1990 hasta el último registro disponible en 2023. Al considerar estos datos, será posible evaluar si se están logrando avances significativos hacia la reducción de accidentes viales y la protección de los peatones, ciclistas y conductores en la ciudad. En este próximo bloque, se llevará a cabo un análisis detallado de la evolución de la cantidad de accidentes de tráfico que tienen lugar en Madrid, y además se prestará especial atención a los ciclistas analizando la evolución de los

accidentes que involucran a este tipo de actores. De esta manera, será posible obtener conclusiones relevantes para evaluar la movilidad urbana y la protección de la vida en Madrid.

### ***9.3.1 Indicador 4. Evolución del número de accidentes de tráfico.***

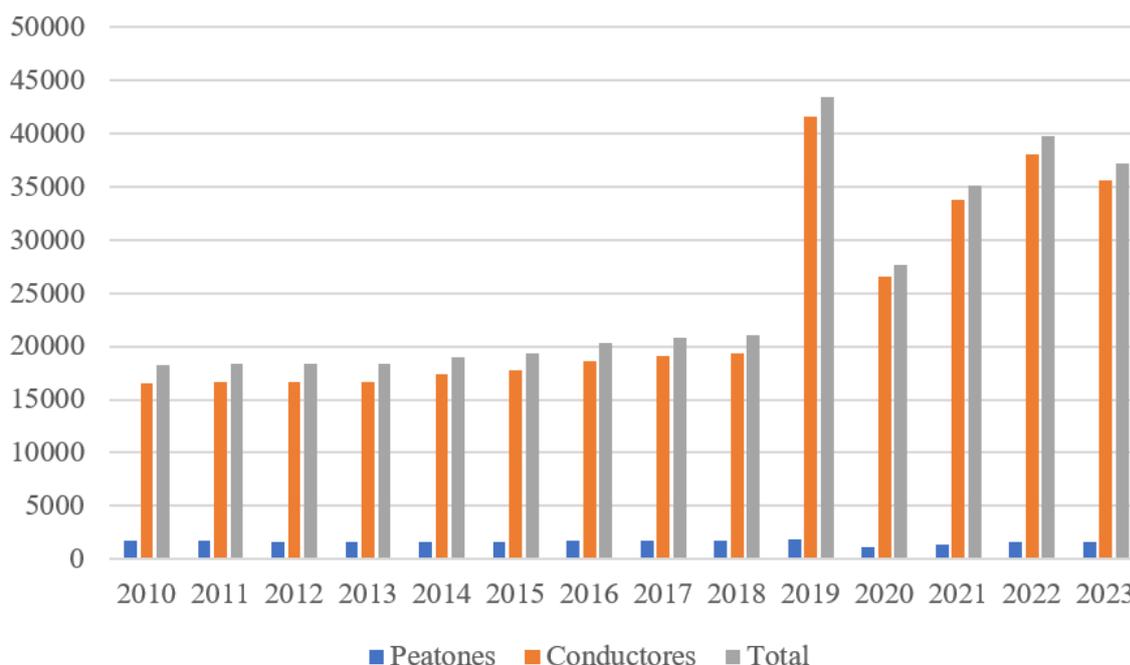
Este indicador mide la evolución de los accidentes viales en Madrid, desglosados en tres categorías principales: accidentes que involucran peatones, accidentes que involucran conductores y el total de accidentes. El seguimiento de estos datos es esencial para evaluar la seguridad vial en la ciudad. Se estudia analizando si el número de accidentes ha aumentado o disminuido, siendo deseable que disminuyan, lo que implicaría una mejora en la seguridad vial. La fórmula correspondiente al cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Número de accidentes en el período actual} - \text{Número de accidentes en el período anterior}}{\text{Número de accidentes en el período anterior}} \times 100$$

Atendiendo a los datos proporcionados por el Ayuntamiento de Madrid (2024), se puede analizar cómo ha sido la evolución de los accidentes de tráfico que involucran tanto conductores como peatones desde el año 2010 hasta el 2023. La evolución de los accidentes de tráfico en Madrid ha experimentado fluctuaciones significativas en la última década, reflejando cambios tanto positivos como preocupantes en la seguridad vial de la ciudad. Desde 2010, año en el que se registraron cifras muy alentadoras con una reducción del 68% en comparación con el año anterior, el Ayuntamiento de Madrid logró cumplir con sus objetivos de seguridad vial (Europa Press, 2011). Durante este período, los datos se mantuvieron estables y experimentaron un ligero crecimiento hasta 2018. Sin embargo, el año 2019 marcó un cambio alarmante, con un notable aumento en los accidentes que involucran tanto a peatones como a conductores, destacando especialmente los accidentes relacionados con conductores.

### **Figura 12.**

Evolución de accidentes viales: Peatones, Conductores y Total de accidentes.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Madrid (2024).

Esta tendencia preocupante contrasta con la situación a nivel nacional, donde los accidentes de tráfico generalmente disminuyeron (Durán, 2019). La causa detrás de este aumento en Madrid no tiene una explicación oficial, aunque se especula que podría estar relacionada con las diferencias en las actividades realizadas por los ciudadanos a causa del clima. Años anteriores, como el excepcionalmente frío y lluvioso 2018, vieron resultados positivos debido a la reducción de los desplazamientos provocada por las bajas temperaturas y lluvias, lo que podría haber influido en la disminución de los accidentes (Durán, 2019).

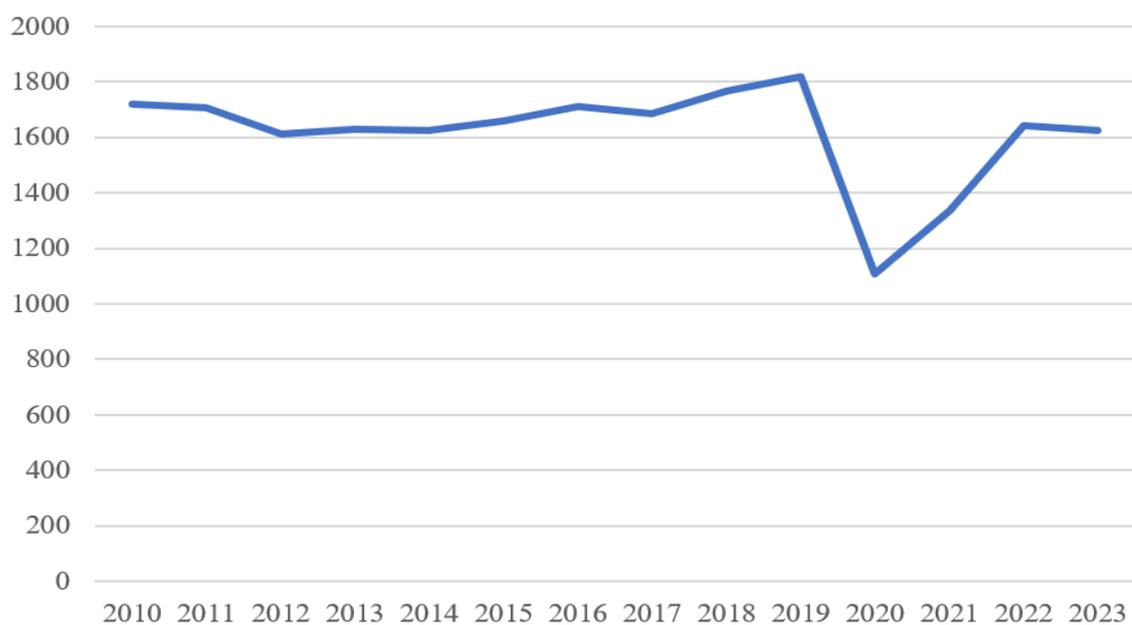
En 2020, los accidentes de tráfico volvieron a reducirse, retomando cifras más parecidas a los años anteriores, principalmente debido a las medidas sanitarias implementadas por la pandemia de COVID-19. Durante varios meses, los desplazamientos fueron prácticamente nulos, y cuando se reanudaron, el número de accidentes fue considerablemente menor. Además, la aplicación de la norma de circular a 30 km/h en las vías urbanas españolas contribuyó a mejorar la seguridad vial, reduciendo el riesgo de accidentes y la gravedad de las lesiones en caso de colisión (Azaola, 2023).

Sin embargo, a partir de este año, los accidentes han vuelto a mostrar una tendencia al aumento, aunque aún se mantienen por debajo de los niveles de 2019. Este incremento puede atribuirse al aumento del tráfico, en parte debido a la desescalada de la pandemia y a la

reducción del teletrabajo. Borja Carabante, delegado de Medio Ambiente y Movilidad, ha expresado su preocupación ante estos datos, señalando el aumento de la siniestralidad en las ciudades debido a la presencia de colectivos más vulnerables, como personas con movilidad reducida o vehículos de movilidad personal (Azaola, 2023). Los últimos datos registrados de 2023 muestran una ligera mejora, pero todavía el número de accidentes continúa siendo muy alto, ya que se encuentra por encima de la media europea fijada en 20.600 accidentes por año (DGT, 2023). En este contexto, se hace evidente la necesidad de implementar medidas efectivas para mejorar la seguridad vial y proteger a todos los usuarios de la vía pública en Madrid.

### Figura 13.

Evolución de accidentes viales de peatones en detalle.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Madrid (2024).

#### **9.3.2 Indicador 5. Accidentes de tráfico con implicación de bicicletas.**

Este indicador mide la evolución de los accidentes de tráfico en Madrid en los que se ven implicadas bicicletas. El seguimiento de estos datos es esencial para evaluar la seguridad

vial de los ciclistas en la ciudad. Se estudia analizando si el número de accidentes ha aumentado o disminuido, siendo deseable que disminuyan, lo que implicaría una mejora en la seguridad vial para los ciclistas. La fórmula correspondiente al cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Número de accidentes en el período actual} - \text{Número de accidentes en el período anterior}}{\text{Número de accidentes en el período anterior}} \times 100$$

Tomando en cuenta la información suministrada por el Ayuntamiento de Madrid (2024), se puede observar cómo es la evolución del número total de accidentes que se han producido en la ciudad de Madrid con implicación de bicicletas.

La evolución de los accidentes de tráfico con implicación de bicicletas en Madrid ha seguido una tendencia marcada por el crecimiento constante en los últimos años, reflejando el aumento del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad. Desde 2010 hasta el último año analizado, se ha observado un incremento significativo en el número de accidentes, en línea con la implementación de servicios públicos como BiciMad y el fomento del ciclismo urbano.

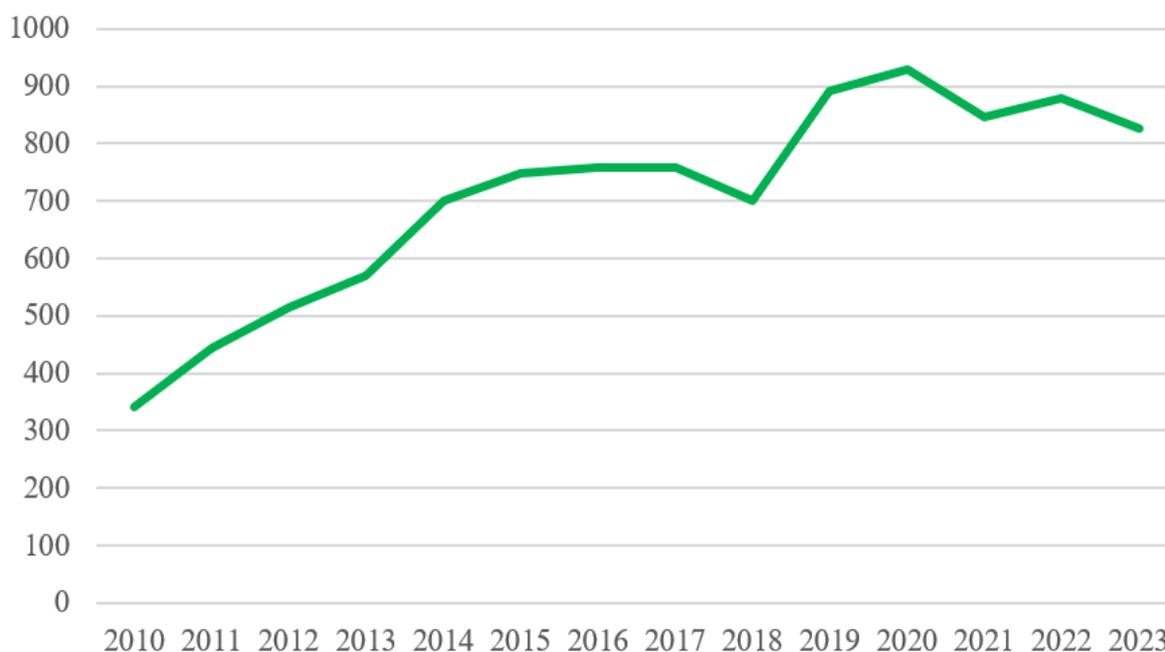
Esta tendencia alcista se mantuvo positiva y constante hasta 2019, cuando se produjo un cambio drástico debido a la reducción del uso de la bicicleta durante el confinamiento sanitario del COVID-19 a principios de ese año. Sin embargo, tras el levantamiento de las restricciones, la bicicleta se convirtió en el medio de transporte más utilizado por su seguridad en comparación con otros como el metro o el autobús. Este aumento repentino del uso de la bicicleta coincidió con un notable incremento en los accidentes, alcanzando su punto más alto en 2020.

En los últimos 10 años, los accidentes de tráfico con implicación de bicicletas han aumentado un alarmante 270%, mientras que la tendencia en la Unión Europea es la contraria, con un descenso del 27% (Gallelo, 2021). A partir de 2021, se observa un ligero descenso en el número de accidentes, aunque estos siguen siendo considerablemente altos. Esto podría atribuirse a la llegada de BiciMad y sus ofertas de precios, así como a los períodos de gratuidad que han incentivado el aumento de ciclistas, incluidos muchos inexpertos, lo que probablemente tenga un impacto en el aumento de accidentes (Modelo Madrid, 2024). En este contexto, es fundamental implementar medidas efectivas para mejorar la seguridad vial y proteger a los ciclistas en las calles de Madrid.

Finalmente, los datos más recientes de 2023 confirman cómo se está produciendo una disminución paulatina de estos accidentes (véase Figura 13).

#### **Figura 14.**

Análisis de la evolución de accidentes viales: Accidentes que involucran ciclistas.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Madrid (2024).

Las mejoras llevadas a cabo por el Ayuntamiento de Madrid en los últimos años han facilitado la circulación y la seguridad de los ciudadanos ciclistas. Entre estas mejoras podemos destacar el aumento de carriles bici en diferentes lugares de la ciudad, sobre todo en las zonas urbanas más concurridas y la creación de avanza-bicis, espacios reservados para bicicletas en la zona de detención de semáforos, todos ellos, aspectos que podrían explicar la tendencia a la baja en los accidentes viales de ciclistas. (Ayuntamiento de Madrid, 2020)

#### **9.4 Reflexión de los resultados obtenidos en el análisis de los indicadores.**

Tras haber examinado minuciosamente los datos obtenidos en el análisis de la movilidad urbana en la ciudad de Madrid, es necesario detenerse a reflexionar sobre las

implicaciones y hallazgos que emergen de esta exhaustiva investigación. La capital española, reconocida por su enérgico impulso hacia la innovación y el progreso en materia de movilidad urbana, brinda un panorama intrigante y lleno de matices. De esta manera, las conclusiones de este estudio se encuentran representadas gráficamente en la figura 14, donde se exponen los bloques de estudio junto con sus respectivos indicadores. También se incluye un apartado de datos numéricos que apoyan el análisis para medir el progreso. Por último, se ha empleado un sistema de codificación de colores para valorar la mejora de cada indicador: verde indica un progreso adecuado, amarillo señala una posición intermedia sin mejoras, naranja indica un deterioro y rojo denota una situación alarmante de empeoramiento significativo. Este análisis visual permite no solo comprender la situación actual de la movilidad urbana en Madrid, sino también identificar áreas de enfoque prioritario y trazar un camino hacia una ciudad más accesible, sostenible y segura.

### Figura 15.

Resumen de la evolución de los indicadores de movilidad urbana en la ciudad de Madrid.

| Bloque  | Indicador   | Progreso  | Conclusión |
|---|---|---|------------|
| Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible | <b>Indicador 1:</b> Evolución del número de pasajeros transportados en transporte público.  | 2023 - 454.606 (bus), 667.347 (metro) mejores cifras últimos 10 años                | Verde      |
|   | <b>Indicador 2:</b> Usuarios activos con bono anual de bicicletas.                          | 2021 - 68.002 usuarios activos (cifra más alta tras la pandemia)                    | Verde      |
| Impacto medioambiental                            | <b>Indicador 3:</b> Evolución de la calidad del aire en el contexto del transporte público. | 2022 - Reducción de partículas en suspensión y NO2, pero niveles altos de O3        | Rojo       |
| Seguridad vial y reducción de accidentes          | <b>Indicador 4:</b> Análisis de la evolución de accidentes de tráfico en el ámbito urbano.  | 2023 - 35.576 accidentes de coche. Mejor cifra desde el Covid, se mantiene muy alta | Naranja    |
|   | <b>Indicador 5:</b> Incidentes de tráfico involucrando bicicletas.                          | 2023 - 827 accidentes. Mejor cifra desde el Covid. Parece mejorar                   | Amarillo   |

Fuente. Elaboración propia.

Tras analizar detenidamente los indicadores relacionados con el primer bloque de movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible en Madrid, no se han podido obtener datos que justifiquen un avance de Madrid en estos temas. Sin embargo, sí ha sido posible conocer

en cierta manera las tendencias de comportamiento de los ciudadanos. El aumento sostenido en el número de pasajeros del Metro de Madrid, a pesar de fluctuaciones ocasionadas por crisis económicas y la pandemia, indica un cambio positivo en las preferencias de transporte de los ciudadanos hacia medios más colectivos y sostenibles. Además, el crecimiento notable en la participación en BiciMad, respaldado por medidas como la gratuidad del servicio, refleja una mayor confianza en la bicicleta como opción de movilidad urbana. Estos hallazgos sugieren que Madrid está avanzando hacia una movilidad más inclusiva y asequible. Sin embargo, es crucial seguir invirtiendo en la mejora y expansión de los servicios de transporte público y en la infraestructura para bicicletas para garantizar que todos los residentes de Madrid puedan acceder a opciones de movilidad seguras, eficientes y sostenibles.

Respecto al segundo bloque de impacto medioambiental, se observa una situación mixta. Si bien la calidad del aire ha experimentado mejoras en ciertos aspectos, como la reducción en la concentración de NO<sub>2</sub> y partículas en suspensión, persisten preocupaciones, especialmente en relación con el aumento del nivel de O<sub>3</sub>. La influencia del contexto del COVID-19 en la calidad del aire resalta la necesidad de seguir promoviendo medidas que fomenten una movilidad más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. El Ayuntamiento de Madrid debe tomar medidas efectivas para abordar el aumento de los niveles de O<sub>3</sub> y garantizar una mejora continua en la calidad del aire de la ciudad, promoviendo el uso del transporte público y otras formas de movilidad sostenible.

En cuanto a la seguridad vial y la reducción de accidentes en Madrid, si bien se observan mejoras en algunos aspectos, es importante destacar que aún existen desafíos significativos por superar. Si bien se ha registrado una ligera reducción en el número total de accidentes en los últimos años, es crucial reconocer que la incidencia de accidentes de tráfico sigue siendo preocupantemente alta en la ciudad. Especialmente alarmante es el aumento constante en los accidentes que involucran a ciclistas, lo que subraya la vulnerabilidad de este grupo de usuarios en el entorno urbano. Este panorama resalta la necesidad urgente de implementar medidas más efectivas para mejorar la seguridad vial en las calles de Madrid. El Ayuntamiento debe continuar promoviendo políticas y acciones destinadas a proteger la vida de todos los usuarios de la vía pública. Esto implica no solo mejorar la infraestructura vial, como la creación de carriles bici segregados y la implementación de señalización adecuada, sino también aumentar la concienciación sobre la importancia del respeto mutuo entre los diferentes actores del tráfico, incluyendo conductores, peatones y ciclistas. Además, es crucial invertir en programas educativos que fomenten la seguridad vial desde una edad temprana y promover el uso

responsable de la bicicleta como medio de transporte. Al mismo tiempo, es necesario fortalecer la aplicación de normativas de tráfico y aumentar la presencia policial en las áreas donde se registran mayores índices de accidentes.

Estas conclusiones apuntan hacia la necesidad de seguir trabajando en la mejora de la movilidad urbana en Madrid, abordando tantos aspectos de accesibilidad, sostenibilidad y seguridad vial para garantizar un entorno urbano más habitable y seguro para todos sus residentes.

## 10. Conclusiones.

Tras la elaboración de este trabajo de investigación con el que se pretende conocer cómo ha sido la contribución de los programas y proyectos del EIT Urban Mobility en la transformación de la movilidad urbana en España y Madrid, y cómo han colaborado a la promoción de soluciones sostenibles y la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos, se pueden extraer las siguientes conclusiones.

En primer lugar, tras realizar una profunda revisión sobre la teoría de las relaciones internacionales y el papel de las organizaciones internacionales en las dinámicas globales, se concluye lo siguiente. En primer lugar, destaca la importancia de los actores en el sistema internacional, siendo los organismos internacionales figuras relevantes. Los organismos internacionales forman parte esencial de las interacciones y movimientos del sistema internacional, adquiriendo cada vez más relevancia sobre los Estados e influyendo en sus agendas y políticas. Este es el caso de las Naciones Unidas con la Agenda 2030, la cual ha provocado cambios significativos en las agendas políticas de países como España, redefiniendo sus objetivos y prioridades en materia de sostenibilidad, desarrollo y justicia social. Del mismo modo, el EIT también se posiciona como un actor perteneciente al sistema internacional con objetivos claros, capacidad de actuar de manera autónoma para lograrlos y con influencia en los Estados europeos. En la actualidad, el EIT ejerce influencia en los planes de las autoridades locales, como es el caso del Ayuntamiento de Madrid, asesorándolos y promoviendo la implementación de proyectos innovadores en las ciudades. En segundo lugar, el enfoque teórico del constructivismo emerge como una herramienta indispensable al considerar iniciativas globales como la Agenda 2030 y proyectos como EIT. Este enfoque permite abordar la complejidad de temas como el desarrollo sostenible y la movilidad urbana al reconocer la influencia de normas, ideas y percepciones en la dinámica entre actores y países, ofreciendo así una comprensión profunda y útil de estos procesos interrelacionados.

En segundo lugar, tras analizar detenidamente la movilidad urbana como parte integral del medio ambiente y el desarrollo sostenible, se han extraído conclusiones significativas que resaltan su importancia y su interconexión con la calidad de vida de los ciudadanos. De esta manera, se demuestra que la movilidad urbana es un asunto de gran importancia, ya que se encuentra presente en todas las áreas de la vida cotidiana de las personas, trabajo, ocio o necesidades básicas de transporte diarias. La movilidad es un elemento crucial de las ciudades

que las mantiene conectadas y cohesionadas, facilitando el acceso y el movimiento de todos los ciudadanos. Esta importancia ha crecido a raíz de su vínculo con la Agenda 2030, en concreto con los objetivos de desarrollo sostenible 3, 9 y 11. Esto ha hecho que se convierta en un asunto universal y que pase a incluirse en las agendas políticas de los países. Del mismo modo, atendiendo a las directrices principales de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, se ha elaborado una propuesta para abordar el estudio de la movilidad urbana en las ciudades definiendo para ello tres bloques de estudio; siendo estos la accesibilidad e inclusividad de los sistemas de transporte, su impacto medioambiental; y, por último, el ámbito de seguridad vial. Además, se han recogido indicadores para cada bloque, que permiten analizar de forma cuantitativa cómo son las ciudades en términos de movilidad. Entre estos indicadores se encuentran algunos como la evolución del número de pasajeros transportados por el Metro de Madrid y autobuses EMT, el número de accidentes de tráfico con implicación de bicicletas, o la medición de la calidad del aire en Madrid.

En tercer lugar, tras examinar en detalle la misión y el funcionamiento del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), es posible inferir que este demuestra ser un actor influyente en el ámbito europeo, siendo el principal impulsor del crecimiento económico y la competitividad de la Unión a través del fortalecimiento de la capacidad innovativa de los estados miembros de la UE, y el fomento y apoyo del emprendimiento y de las empresas emergentes. El EIT aborda diferentes áreas de actualidad que se quieren desarrollar, y entre ellas destaca el EITUM, centrado en la movilidad urbana. A partir de los principios básicos del EIT, estos se aplican al sector de la movilidad con el objetivo de fomentar el desarrollo de las ciudades hacia una movilidad urbana más sostenible, conectada y segura.

En cuarto lugar, tras analizar de forma cuantitativa el contexto de la movilidad urbana en la ciudad de Madrid, con el fin de evaluar si se están produciendo mejoras en este ámbito y de identificar si el EITUM ha podido tener influencia en este posible desarrollo positivo y validar la hipótesis de este trabajo, se pueden extraer las siguientes conclusiones. En primer lugar, respecto a los indicadores evaluados en el Bloque 1 (Movilidad urbana accesible, inclusiva y asequible), los resultados no son plenamente concluyentes. Para medir si la movilidad urbana es accesible, inclusiva y asequible, el Ayuntamiento de Madrid no provee datos suficientemente concretos que diferencien entre las personas que utilizan el transporte público, ya que estos no permiten distinguir entre la edad, sexo, condición o capacidad adquisitiva de los usuarios. Únicamente se ha podido analizar cómo ha sido la evolución del

uso del transporte público y, atendiendo a los datos, se observa un aumento en el uso del metro de Madrid, mientras que la EMT se mantiene estable e incluso un poco por debajo de los datos de hace 20 años. De esta manera, se sostiene que parece existir una tendencia de crecimiento en el transporte público, aunque esta no es muy notoria. Respecto al uso de otros transportes, como puede ser BiciMad, sí que se observa un aumento de este, principalmente en los últimos años en los que el Ayuntamiento ha promovido su uso con incentivos económicos a los usuarios.

Respecto a los indicadores evaluados en el Bloque 2 (Impacto medioambiental de la movilidad urbana en Madrid), se concluye que, aunque se han producido mejoras en la calidad del aire de Madrid, todavía es necesario continuar los esfuerzos para mejorarla. Los resultados no son del todo negativos, puesto que todos los gases y partículas dañinas, a excepción del nivel de ozono, se encuentran en fase de decrecimiento. Esto es algo positivo. Sin embargo, los niveles de ozono han aumentado de manera alarmante en los últimos años, incluso llegando a superar los límites fijados como dañinos para la salud de los ciudadanos. Por esta razón, se concluye que, aunque existe cierta mejora, todavía quedan acciones de vital importancia por realizar para evitar que el ozono siga creciendo y comience a reducirse poco a poco con el paso de los años.

Respecto a los indicadores evaluados en el Bloque 3 (Seguridad vial y reducción de accidentes en Madrid), se detecta que los accidentes en Madrid siguen siendo muy frecuentes. A pesar de que los datos más actuales no son tan alarmantes como los de años anteriores, como es el caso de 2019, todavía son muchos, por lo que el Ayuntamiento de Madrid debe tomar medidas para que esto cambie y los ciudadanos que circulen por las vías, ya sea como conductores o peatones, se encuentren más seguros. Un aspecto positivo dentro de este bloque es la reducción paulatina de los accidentes que implican bicicletas. A causa de las medidas efectivas que el Ayuntamiento ha tomado para proteger a los ciclistas, como el aumento de los carriles bici, avanza-bicis, etc., han logrado disminuir la tasa de accidentalidad de este colectivo, dando un paso adelante muy importante en términos de seguridad y también para la promoción de este tipo de movilidad.

De esta manera, retomando la pregunta de investigación y la hipótesis correspondiente propuestas al principio del trabajo de investigación, se puede concluir que la contribución del EITUM a la mejora de la movilidad urbana en la ciudad de Madrid requiere de datos más

específicos para poder extraer conclusiones más robustas. Por ahora la información existente permite concluir sobre un panorama positivo, y como se observó en al menos dos de las tres dimensiones analizadas (2 y 3), con perspectivas positivas, no ocurre lo mismo con el Bloque 1 donde los datos aún son perfectibles. Por otro lado, las medidas y proyectos puestos en marcha gracias a esta iniciativa son todavía relativamente recientes por lo que los datos no muestran una evolución positiva concluyente. Sin embargo, es importante destacar que el EITUM está desempeñando un papel crucial en la promoción de la innovación y el desarrollo de soluciones sostenibles en la movilidad urbana. A medida que estos proyectos se consoliden y se implementen plenamente, es probable que se comience a ver una contribución más significativa del EITUM en la mejora de la movilidad urbana en Madrid. La continuidad en la implementación de estas medidas y el apoyo del EITUM pueden ser clave para transformar el panorama de la movilidad urbana en Madrid, contribuyendo así a la construcción de entornos urbanos más sostenibles y habitables.

En el transcurso de este trabajo de investigación, se han enfrentado diversas limitaciones que han afectado el desarrollo y la profundidad del análisis. Entre estas limitaciones se incluyen, en primer lugar, la falta de indicadores actualizados y variados. Se ha detectado una escasez en la variedad de indicadores, lo que ha dificultado la evaluación precisa de la situación actual y la identificación de tendencias emergentes. Además, los indicadores disponibles suelen ser bastante tradicionales y no reflejan completamente la complejidad y la dinámica cambiante de la movilidad urbana en la actualidad. Se requiere una mayor variedad y actualización en la recopilación de datos para ofrecer una visión más completa y precisa de la situación. Algunos ejemplos de indicadores que aportarían mayor valor podrían ser indicadores que muestren el uso del transporte público diferenciando por sexo a los usuarios o estudiando también las edades. Esto permitiría identificar posibles disparidades de género o necesidades específicas según grupos demográficos, lo cual sería fundamental para diseñar políticas y servicios de transporte más inclusivos y efectivos. Además, se podría estudiar cómo ha sido la variación del precio de los viajes para determinar si resultan más asequibles. Analizar tendencias del mercado más modernas podría incluir indicadores sobre el uso de servicios de vehículos y motos de alquiler, patinetes, y otras formas de movilidad compartida.

Otra limitación importante ha sido la corta vida del EIT como institución y del proyecto #ChallengeMyCity implementado en Madrid en 2023. Dado que el programa y la institución son relativamente recientes, aún es pronto para evaluar completamente su efectividad y

alcance. Será necesario tiempo adicional para recopilar datos y evidencia sobre los resultados obtenidos, así como para analizar el impacto a largo plazo en la movilidad urbana de la ciudad.

Por último, una tercera limitación ha sido la significativa diferencia que existe entre el transporte público gestionado por empresas privadas y el gestionado por empresas públicas en cuanto a la disponibilidad de datos. Mientras que para el transporte público gestionado por empresas o entidades públicas existe una gran accesibilidad a estadísticas y datos oficiales, no ocurre lo mismo con el transporte público privado. Estas empresas no suelen publicar sus datos, por lo que la falta de información dificulta la comprensión completa de los patrones de movilidad de la población y puede sesgar el análisis hacia el transporte público. A pesar de estas limitaciones, se ha trabajado arduamente para superar estos desafíos y ofrecer un análisis riguroso y significativo sobre la movilidad urbana en Madrid y el papel del EIT en este contexto.

En cuanto a futuras líneas de investigación que quedan abiertas para el futuro estas buscan profundizar en el estudio de la movilidad urbana y el papel del EITUM tanto en Madrid como en otras ciudades europeas. Una posibilidad interesante es continuar indagando sobre la movilidad urbana en Madrid y examinar cómo el EITUM está influyendo en la capital española. Sería provechoso seguir de cerca el desarrollo del programa #ChallengeMyCity en Madrid y obtener datos actualizados sobre cómo las empresas y sus soluciones están contribuyendo a fomentar la movilidad urbana. Otra línea de investigación interesante sería analizar situaciones comparables en ciudades que ya cuentan con proyectos del EITUM en marcha. De esta manera, se podría ahondar en otras ciudades como, por ejemplo, Ámsterdam, ciudad que se posiciona en el segundo lugar del *Urban Mobility Readiness Index*, por su eficiente movilidad urbana y sede del Hub West del EITUM, centro de operaciones para el oeste de Europa. Esta aproximación comparativa proporcionaría una perspectiva valiosa para entender la actuación del EIT, sus proyectos implementados y sus logros en diferentes ciudades.

## 11. Bibliografía.

AEC. (2021). Agenda 21. Editorial AEC. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/agenda-21>

Agencias. (2024, 1 de febrero). *La expansión de Bicimad da sus frutos: 7,6 millones de usuarios los últimos 10 meses.* La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/motor/vehiculos/bicicletas/20240201/9511003/7-6-millones-personas-han-usado-bicimad-meses-gratuidad-agenciaslv20240201.html>

Agencia Europea de Medioambiente. (2023, 11 de mayo). *Transport and environment report 2022: Digitalisation in the mobility system, challenges, and opportunities.* Publications Office of the European Union. <https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report-2022/transport-and-environment-report/view>

Aguado Puig, A. (2018, 5 de septiembre). *Desarrollo sostenible: 30 años de evolución desde el informe Brundtland.* (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/81489/TESIS%20DESARROLLO%20SOSTENIBLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Área Metropolitana de Barcelona. (2024). *Transporte metropolitano.* Editorial AMB. <https://www.ambmobilitat.cat/Principales/MediosTransporte.aspx?idioma=2>

AS Fotografía. (2023, 6 de octubre). *¿Cuáles son los metros más largos del mundo?.* AS. <https://as.com/actualidad/fotorrelato/cuales-son-los-metros-mas-largos-del-mundo-f/#:~:text=Metro%20de%20Par%C3%ADs&text=Cuenta%20con%20228%2C1%20kil%C3%B3metros,500%20metros%20de%20una%20estaci%C3%B3n>

Ayuntamiento de Madrid. (2020). *Calidad del Aire: Madrid 2020.* Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid. [https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Publicaciones/Memorias\\_anuales/Ficheros/MEMORIA\\_2020.pdf](https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Publicaciones/Memorias_anuales/Ficheros/MEMORIA_2020.pdf)

Ayuntamiento de Madrid. (2020). *Estado de la movilidad de la ciudad de Madrid 2020*. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid. <https://transparencia.madrid.es/FWProjects/transparencia/Movilidad/Trafico/InformesMovilidad/Ficheros/InformeMovilidad2020.pdf>

Ayuntamiento de Madrid. (2021). *Calidad del Aire: Madrid 2021*. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid. [https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Publicaciones/Memorias\\_anuales/Ficheros/MEMORIA\\_2021.pdf](https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Publicaciones/Memorias_anuales/Ficheros/MEMORIA_2021.pdf)

Ayuntamiento de Madrid. (2022). *Calidad del Aire: Madrid 2022*. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid. [https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Publicaciones/Memorias\\_anuales/Ficheros/MEMORIA\\_2022\\_02.pdf](https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Publicaciones/Memorias_anuales/Ficheros/MEMORIA_2022_02.pdf)

Ayuntamiento de Madrid. (2024). *Portal de Calidad del Aire: Datos anuales*. Base de datos del Ayuntamiento de Madrid. <https://airedemadrid.madrid.es/portales/calidadaire/es/Bases-de-datos-y-publicaciones/Bases-de-datos-de-calidad-del-aire/Datos-anuales/?vgnextfmt=default&vgnnextchannel=b18844e815617710VgnVCM1000001d4a900aRCRD>

Azaola, G. (2023, 23 de enero). *Madrid registró casi 300 atropellos más en 2022, pero redujo los accidentes mortales*. Revista 20 Minutos. <https://www.20minutos.es/noticia/5094620/0/madrid-registro-casi-300-atropellos-mas-en-2022-pero-redujo-los-accidentes-mortales/>

Balaam, D. y Dillman, B. (2018). *Introduction to International Political Economy*. (7ª ed.). Routledge

Barbé, E. (1995). *RELACIONES INTERNACIONALES*. (4ª ed.). Tecnos

- Broome, A. (2014). *Issues & Actors in the Global Political Economy*. (4º Ed.). Red Globe Press.
- Burlacu, A. (2023, 16 de mayo). Las muertes por siniestros de tránsito en el mundo siguen siendo inaceptablemente altas, y repensar la movilidad es la única solución. *Blog Banco Mundial*. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/las-muertes-por-accidentes-de-transito-en-el-mundo-siguen-siendo-inaceptablemente-altas>
- EITUM (2023, 16 de enero). *Challenge My City: Madrid 2023*. Editorial EITUM. <https://www.eiturbanmobility.eu/tag/madrid/>
- Calduch, R.: *Relaciones internacionales*, Madrid, Ed. Ciencias Sociales, 1991. (Capítulo 5) <https://www.ucm.es/rrii-e-historia-global/libro-relaciones-internacionales>
- CEPAL. (2012). *Implementación de Río+20. Río+20: El futuro que merecemos*. <https://www.cepal.org/rio20/es/index>
- Comisión Europea. (2016). *The Future of the European Institute of Innovation and Technology (EIT): Strategic Issues and Perspectives*. Editorial Comisión Europea. [https://era.gv.at/public/documents/3046/eit-hlg-final-report\\_en.pdf](https://era.gv.at/public/documents/3046/eit-hlg-final-report_en.pdf)
- Comisión Europea. (2023, septiembre). *CORDIS Results Pack on inclusive mobility: Building sustainable transportation systems accessible to all*. Editorial Comisión Europea, [https://publications.europa.eu/resource/ellar/673161b8-55cd-11ee-9220-01aa75ed71a1.0001.03/DOC\\_1](https://publications.europa.eu/resource/ellar/673161b8-55cd-11ee-9220-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1)
- Conama. (2023, 7 de septiembre). “Combina y muévete”: 4 prácticas ejemplares de movilidad sostenible en la Unión Europea. Editorial Fundación Conama. <https://www.fundacionconama.org/4-practicas-de-movilidad-sostenible-en-la-ue/>
- Cruz-Muñoz, F. (2018). La movilidad urbana: dimensiones y desafíos. *Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales*, 44(133). <https://doi.org/10.7764/2753>

Deloitte. (2021). *Barcelona, referente internacional en movilidad urbana*. Editorial Deloitte. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/public-sector/articles/barcelona-lider-movilidad-urbana.html>

DGT. (2023, 8 de mayo). *Por una Europa con carreteras más seguras*. Revista Internacional. [https://revista.dgt.es/es/noticias/internacional/2023/05MAYO/0509\\_dia\\_europa\\_2023\\_shtml.html#:~:text=En%20general%2C%20la%20media%20de,por%20cada%20mill%C3%B3n%20de%20habitantes](https://revista.dgt.es/es/noticias/internacional/2023/05MAYO/0509_dia_europa_2023_shtml.html#:~:text=En%20general%2C%20la%20media%20de,por%20cada%20mill%C3%B3n%20de%20habitantes).

Durán, L. (2019, 31 de diciembre). *Los muertos en accidentes de tráfico en la región se duplican en 2019*. El Mundo. <https://www.elmundo.es/madrid/2019/12/31/5e0a2c2b21efa0d7488b4607.html>

EITUM. (2021, 29 de marzo). *EIT Urban Mobility: Strategic agenda 2021– 2027*. Editorial EITUM. <https://www.eiturbanmobility.eu/wp-content/uploads/2023/01/EIT-UM-Strategic-Agenda-2021-27.pdf>

EMT (2023, 26 de enero). EMT transportó casi 373 millones de viajeros en 2022, 76 millones más que el año anterior. Editorial EMT de Madrid. <https://www.emtmadrid.es/Noticias/EMT-transporto-casi-373-millones-de-viajeros-en-20.aspx>

EMT (2023, 1 de diciembre). *La revolución bicimad ha logrado casi 6 millones de viajes desde que comenzó su implantación*. Editorial EMT de Madrid. <https://www.emtmadrid.es/Noticias/La-revolucion-bicimad-ha-logrado-casi-6-millones-d.aspx#:~:text=Las%20cifras%20que%20en%20este,han%20activado%20una%20cuenta%20bicimad>

EMT. (2024). *Principales cifras*. Editorial EMT. [https://www.emtmadrid.es/Elementos-Cabecera/Enlaces-Pie-vertical/EMPRESA/Somos/Principales-cifras-\(1\).aspx](https://www.emtmadrid.es/Elementos-Cabecera/Enlaces-Pie-vertical/EMPRESA/Somos/Principales-cifras-(1).aspx)

- Europa Press. (2011, 8 de diciembre). *Cae en un 68% el número de fallecidos por accidente de tráfico en las calles de Madrid*. Editorial Europa Press. <https://www.europapress.es/madrid/noticia-cae-68-numero-fallecidos-accidente-trafico-calles-madrid-20111208110047.html>
- Finanzas y Desarrollo. (2002). Cumbre de Johannesburgo de 2002. Notas Breves. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2002/06/pdf/inbrief.pdf>
- Gallelo, I. (2021, 26 de marzo). *Madrid se cae de la bici: aumentan un 270% los accidentes en 10 años*. El País. <https://elpais.com/espana/madrid/2021-03-26/madrid-se-cae-de-la-bici-aumentan-un-270-los-accidentes-en-10-anos.html>
- Grasso, D. y Andrino, B. (2021, 21 de diciembre). *¿Cómo ha cambiado la movilidad en Madrid? Un millón de viajes menos en transporte y coches como antes*. El País. <https://elpais.com/espana/madrid/2021-12-12/como-ha-cambiado-la-movilidad-en-madrid-un-millon-de-viajes-menos-al-dia-en-transporte-y-trafico-como-antes-de-la-pandemia.html#>
- Junta de Gobierno de Madrid. (2022, 10 de febrero). Plan de movilidad sostenible Madrid 360: Hacia una movilidad sostenible, saludable, segura y “smart” en la ciudad de Madrid. Ayuntamiento de Madrid. <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/JuntaDeGobierno/2.%20ProyectosNormativos/2022/ficheros/Plan%20de%20Movilidad%20Sostenible%20Madrid%20360.pdf>
- Metro de Madrid. (2016, 5 de febrero). *Metro de Madrid transportó en 2015 casi 570 millones de viajeros, 9 millones más que en 2014*. Editorial Metro de Madrid. <https://www.metromadrid.es/es/nota-de-prensa/2016-02-05/metro-de-madrid-transporto-en-2015-casi-570-millones-de-viajeros-9-millones-mas-que-en-2014>
- Metro de Madrid. (2024). *Metro de Madrid en cifras*. Editorial Metro de Madrid. <https://www.metromadrid.es/es/quienes-somos/metro-de-madrid-en-cifras>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2023). *Estrategia de movilidad 2030: segura, sostenible y conectada*. Gobierno de España. [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/esmovilidad/ejes/211223\\_es.movilidad\\_accesibilidad\\_BAJA\\_vf.pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/esmovilidad/ejes/211223_es.movilidad_accesibilidad_BAJA_vf.pdf)

Modelo Madrid. (2024, 30 de enero). Accidentes ciclistas en Madrid 2023: cifra estable. Editorial Modelo-Madrid. <https://modelomadrid.org/accidentes-bicicleta-madrid-ligero-aumento-2023/>

Molinero, Y. (2022). El medioambiente en las Relaciones Internacionales. (1ª ed.). Síntesis

Oliver Wyman. (2024, 13 de febrero). *Madrid y Barcelona se mantienen en el top 25 mundial de las ciudades más preparadas ante los retos de la movilidad urbana*. Editorial Oliver Wyman. <https://www.oliverwyman.es/es/media-center/2024/feb/madrid-y-barcelona-de-las-ciudades-mas-preparadas-ante-los-retos-de-la-movilidad-urbana.html>

ONU. (2015, 25 de septiembre). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/#>

ONU. (2023). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

ONU. (2023). ONU propone sistemas de transporte sostenibles. Centro de Noticias ONU, <https://www.un.org/es/desa/sustainable-transport-report>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2015). *A New Paradigm for Urban Mobility: How fleets of shared vehicles can end the car dependency of cities*. International Transport Forum, Editorial OCDE, <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/cop-pdf-03.pdf>

Özbolat, N., Haegeman, K. y Sereti, K. (2019). *European Institute of Innovation and Technology (EIT) Knowledge and Innovation Communities (KICs): Collaboration in a RIS3 Context*. Publications Office of the European Union. doi:10.2760/752122

Rodríguez-Jiménez, L., Romero-Martín, M. y Gómez-Salgado, J. (2023, 2 de junio). Impacto medioambiental de los servicios de Urgencias en la Salud Pública: una herramienta de valoración. *Revista española de salud pública*, 97, 2-4.

[https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL97/ORIGINALES/RS97C\\_202306044es.pdf](https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL97/ORIGINALES/RS97C_202306044es.pdf)

Saurin, J. (1996, 4 de febrero). International relations, social ecology, and the globalisation of environmental change. En J. Vogler y M. Imber (Ed.), *The environment and international relations: Global Environmental Change Series* (1, pp. 77-98). Routledge.  
<https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/24103/1006028.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

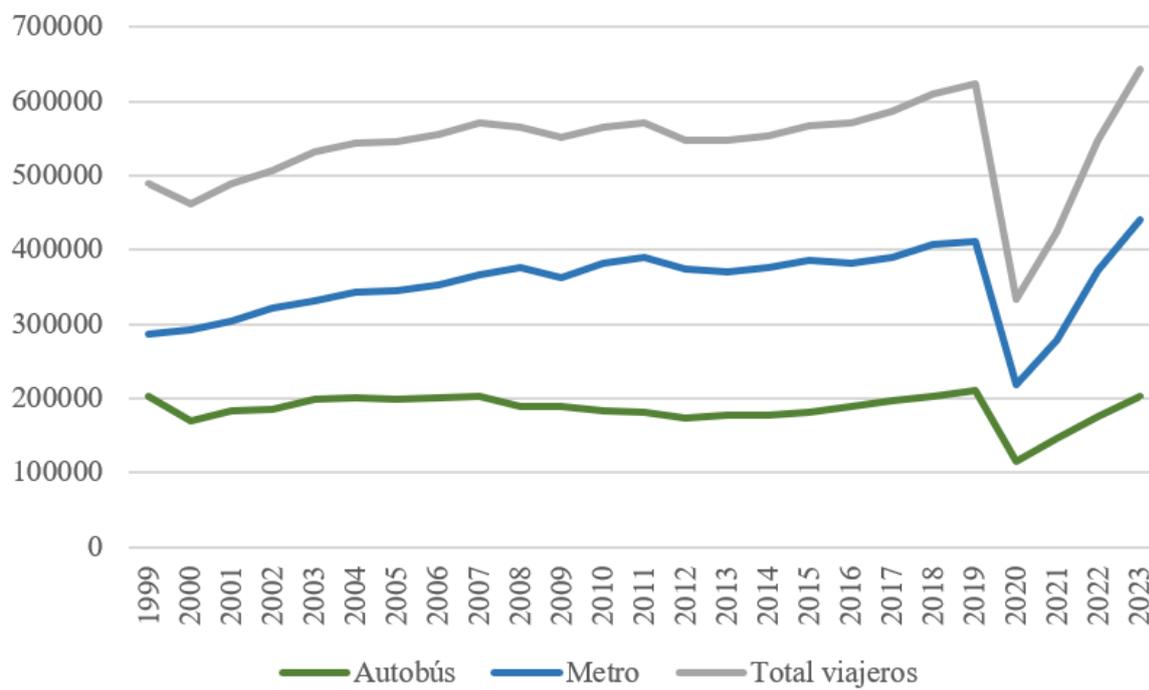
Statista. (2024). London Underground: the Tube - statistics & facts. Editorial Statista.  
<https://www.statista.com/topics/5092/london-underground-the-tube/#topicOverview>

Thibault, G., de Clerq, M., Brandt, F., Nienhaus, A. y Bayen, A. (2023). *Urban Mobility Readiness Index*. Oliver Wyman. <https://www.oliverwyman.es/content/dam/oliver-wyman/ow-forum/template-scripts/urban-mobility-index-2023/PDF/Mobility-Index-Report.pdf>

Williams, M. (1996, 4 de febrero). International political economy and global environmental change. En J. Vogler y M. Imber (Ed.), *The environment and international relations: Global Environmental Change Series* (1, pp. 41-58). Routledge.  
<https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/24103/1006028.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

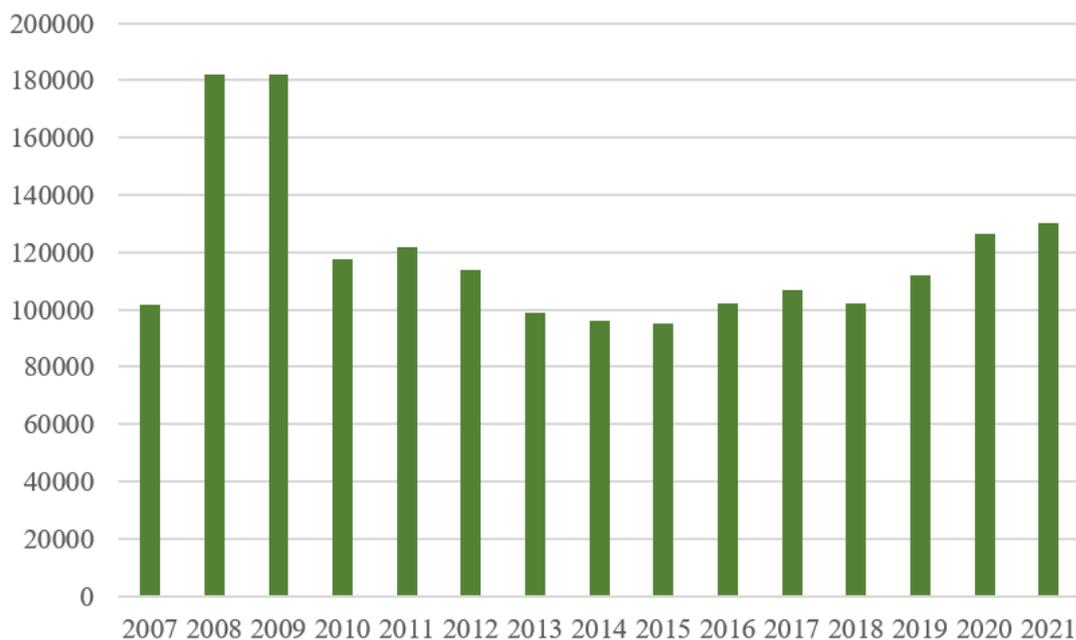
## 12. Anexo.

**Anexo 1.** Evolución histórica del número de viajeros transportados por el Metro y autobús de Barcelona.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Barcelona (2024).

**Anexo 2.** Evolución del número de usuarios registrados en Bicing.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Barcelona (2024).

**Anexo 3.** Medición de la calidad del aire en Madrid.

| Zona                     | Estación             | Contaminante             | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------------------------|----------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Zona 1                   | Barrio del Pilar     | NO2                      | 36   | 27   | 29   | 28   | 28   |
|                          |                      | O3                       | 54   | 50   | 50   | 54   | 57   |
|                          | Castellana           | NO2                      | 34   | 28   | 29   | 27   | 29   |
|                          |                      | Partículas en suspensión | 18   | 17   | 18   | 18   | 18   |
|                          | Cuatro Caminos       | NO2                      | 38   | 30   | 33   | 30   | 29   |
|                          |                      | Partículas en suspensión | 19   | 17   | 16   | 21   | 19   |
|                          | Aguirre              | NO2                      | 51   | 35   | 35   | 34   | 33   |
|                          |                      | O3                       | 21   | 19   | 18   | 50   | 53   |
|                          | Mendez Álvaro        | NO2                      | 34   | 27   | 29   | 29   | 28   |
|                          |                      | Partículas en suspensión | 17   | 15   | 18   | 21   | 18   |
|                          | Plaza Castilla       | NO2                      | 37   | 28   | 33   | 33   | 30   |
| Partículas en suspensión |                      | 18                       | 15   | 18   | 22   | 19   |      |
| Plaza de España          | NO2                  | 40                       | 31   | 28   | 25   | 28   |      |
| Plaza Carmen             | NO2                  | 36                       | 29   | 31   | 31   | 31   |      |
|                          | O3                   | 45                       | 53   | 53   | 54   | 57   |      |
| Ramón y Cajal            | NO2                  | 39                       | 32   | 33   | 31   | 30   |      |
| Retiro                   | NO2                  | 25                       | 21   | 23   | 22   | 20   |      |
|                          | O3                   | 54                       | 51   | 53   | 49   | 56   |      |
| Zona 2                   | Ensanche de Vallecas | NO2                      | 37   | 31   | 27   | 29   | 30   |
|                          |                      | O3                       | 52   | 51   | 44   | 52   | 53   |
|                          | Moratalaz            | NO2                      | 36   | 29   | 31   | 29   | 29   |
|                          |                      | Partículas en suspensión | 20   | 19   | 20   | 22   | 18   |
|                          | Vallecas             | NO2                      | 36   | 29   | 30   | 31   | 30   |
| Partículas en suspensión |                      | 17                       | 17   | 21   | 23   | 16   |      |
| Zona 3                   | Arturo Soria         | NO2                      | 34   | 25   | 28   | 30   | 27   |
|                          |                      | O3                       | 35   | 52   | 51   | 44   | 57   |
|                          | Barajas              | NO2                      | 36   | 27   | 29   | 30   | 34   |
|                          |                      | O3                       | 52   | 50   | 52   | 47   | 52   |
|                          | Juan Carlos I        | NO2                      | 26   | 19   | 21   | 21   | 22   |
|                          |                      | O3                       | 56   | 50   | 53   | 56   | 62   |
|                          | Sanchinarro          | NO2                      | 31   | 24   | 26   | 26   | 24   |
|                          |                      | Partículas en suspensión | 14   | 15   | 17   | 17   | 15   |
|                          | Tres Olivos          | NO2                      | 25   | 26   | 29   | 26   | 21   |
|                          |                      | O3                       | 63   | 57   | 57   | 55   | 58   |

|        |                       |                          |    |    |    |    |    |
|--------|-----------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|
|        |                       | Partículas en suspensión | 13 | 13 | 14 | 19 | 18 |
|        | Urbanización Embajada | NO2                      | 38 | 27 | 32 | 31 | 29 |
|        |                       | Partículas en suspensión | 22 | 22 | 24 | 26 | 24 |
| Zona 4 | Casa de Campo         | NO2                      | 20 | 16 | 18 | 17 | 16 |
|        |                       | O3                       | 59 | 51 | 55 | 59 | 58 |
|        |                       | Partículas en suspensión | 13 | 16 | 19 | 21 | 16 |
|        | El Pardo              | NO2                      | 16 | 13 | 15 | 14 | 13 |
|        |                       | O3                       | 59 | 53 | 50 | 56 | 60 |
| Zona 5 | Farolillo             | NO2                      | 33 | 27 | 28 | 28 | 27 |
|        |                       | O3                       | 56 | 52 | 51 | 50 | 55 |
|        |                       | Partículas en suspensión | 15 | 17 | 19 | 21 | 20 |
|        | Plaza Elíptica        | NO2                      | 53 | 41 | 41 | 40 | 36 |
|        |                       | O3                       | 47 | 44 | -  | -  | -  |
|        |                       | Partículas en suspensión | 20 | 15 | 17 | 21 | 24 |
|        | Villaverde            | NO2                      | 39 | 31 | 36 | 35 | 36 |
| O3     |                       | 50                       | 46 | 49 | 52 | 52 |    |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos de Ayuntamiento de Madrid (2023).

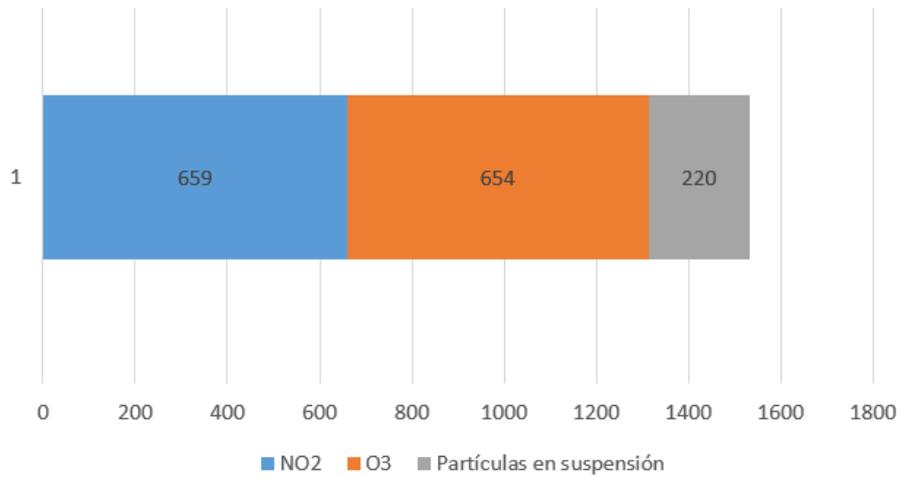
#### **Anexo 4.** Medición de la calidad del aire en Barcelona.

| Estación            | Contaminante             | 2023 |
|---------------------|--------------------------|------|
| Eixample            | NO2                      | 80   |
|                     | Partículas en suspensión | 25   |
|                     | O3                       | 118  |
| Gràcia Sant Gervasi | NO2                      | 80   |
|                     | Partículas en suspensión | 26   |
|                     | O3                       | 127  |
| Placa Universitat   | Partículas en suspensión | 28   |
| Poblenou            | NO2                      | 80   |
|                     | Partículas en suspensión | 24   |
| Sants               | NO2                      | 113  |
|                     | Partículas en suspensión | 24   |
| Palau Reia          | NO2                      | 119  |
|                     | Partículas en suspensión | 18   |
|                     | O3                       | 133  |
| Ciudadella          | NO2                      | 90   |
|                     | O3                       | 132  |
| IES Verdaguer       | Partículas en suspensión | 30   |
| Zona Universitaria  | Partículas en suspensión | 23   |
| Vall d'Hebron       | NO2                      | 97   |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Partículas en suspensión | 22  |
| O3                       | 144 |

*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos de Ayuntamiento de Madrid (2023).

**Anexo 5.** Calidad del aire en Barcelona.



*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos de Ayuntamiento de Barcelona (2023).