



Análisis Ciudades MORE 2024





Contenido

1. Resumen	3
2. Contextualización del paradigma la movilidad urbana	4
2.1. El papel de la movilidad en la sostenibilidad urbana	5
2.2. El reto de las ciudades en crecimiento	5
2.3. Conclusión: Un enfoque integral para la sostenibilidad	6
3. Evaluación en términos de sostenibilidad	7
3.1. Un diagnóstico esencial para el cambio	7
3.2. Movilidad y sostenibilidad como indicadores clave	8
3.3. La importancia de los datos en la toma de decisiones	9
3.4. Incentivar la competencia y la colaboración entre ciudades	10
3.5. Adaptabilidad y realidades locales	11
3.6. Hacia un futuro más sostenible	11
4. Metodología	12
4.1. Recolección de datos	12
4.2. Análisis de los datos	13
4.3. Justificación de las métricas seleccionadas	14
5. Presentación de datos	15
5.1. Transporte Sostenible	15
5.1.1. Análisis del parque de vehículos	15
5.1.2. Zonas de Bajas Emisiones	17
5.1.2.1. Porcentaje de área urbana cubierta por zonas de bajas emisiones	18
5.1.2.2. Número de sensores de calidad del aire instalados respecto a la superficie	18
5.1.3. Fomento del Cambio Modal	19
Transporte colectivo	19
Movilidad ciclista	21
Movilidad Peatonal	23
5.2. Transformación del transporte público	24
5.2.1. Flota municipal	24
Porcentaje de transporte público electrificado	24



5.2.2. Infraestructura de Recarga	25
Número de puntos de recarga por cada 100,000 habitantes	26
5.2.3. Ayuda a municipios	26
5.3. Gobernanza	28
5.4. Seguridad Vial	31
6. Ranking de ciudades	32
7. Patrones de éxito	36
7.1. Análisis de las ciudades líderes en movilidad sostenible	36
7.2. Identificación de mejores prácticas	37
7.3. Áreas de mejora	38
7.4. Reflexiones sobre la correlación entre políticas y resultados	40
7.5. Conclusión	41
8. Conclusiones	42
9. Referencias	45
10. Anexos	47



1. Resumen

En este siglo XXI, la movilidad urbana se ha convertido en uno de los principales desafíos para las ciudades, enfrentadas al crecimiento poblacional, la congestión del tráfico y el deterioro medioambiental.

Frente a este contexto, la sostenibilidad se posiciona como una necesidad crucial para garantizar una mejor calidad de vida a largo plazo. Mejorar la movilidad en las ciudades implica reducir las emisiones de CO₂, fomentar el uso de medios de transporte eficientes, accesibles y saludables.

Nuestro objetivo en este artículo es analizar las 20 ciudades más pobladas de España a través de un marco de movilidad sostenible que abarque indicadores clave como el transporte público, la infraestructura para bicicletas, la movilidad peatonal y la digitalización de servicios. Al identificar las mejores prácticas y las áreas de mejora, queremos ofrecer una guía estratégica para avanzar hacia un futuro urbano más limpio, eficiente y equitativo.



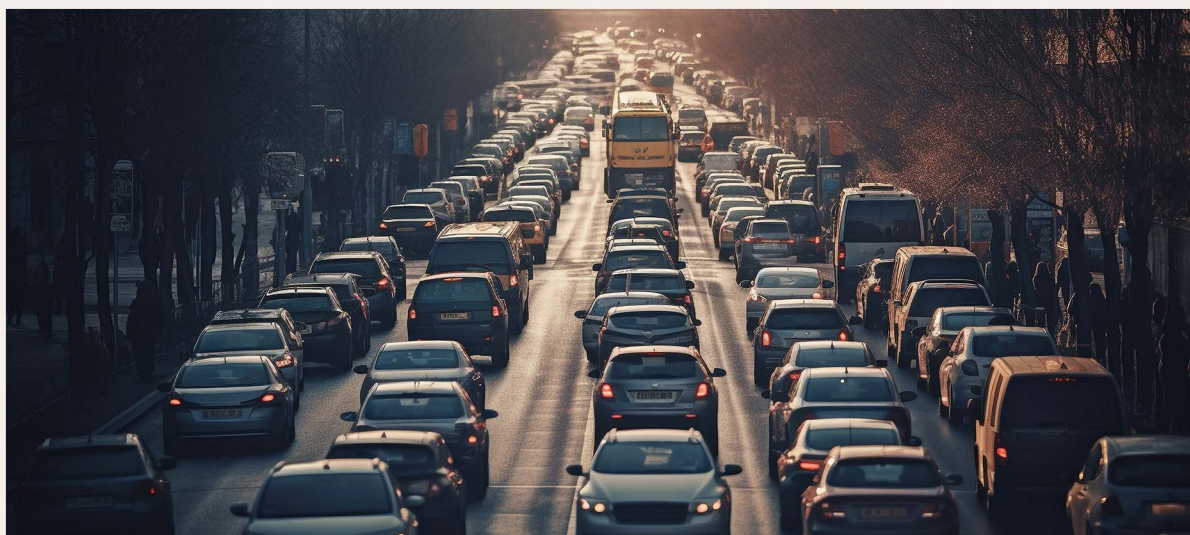


2. Contextualización del paradigma la movilidad urbana

La sostenibilidad urbana ha surgido como un tema fundamental en las discusiones sobre el futuro de las ciudades. El crecimiento de las áreas metropolitanas incrementa los problemas de movilidad, contaminación y uso de recursos. La acelerada urbanización aumenta la demanda de transporte, lo que lleva a la congestión vehicular, las emisiones de gases de efecto invernadero y el deterioro de la calidad del aire. Esto afecta no solo al medio ambiente, sino también a la salud y el bienestar de los residentes en entornos densamente poblados.

En Europa, el transporte es responsable de aproximadamente un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero, convirtiendo a la movilidad urbana en un importante palanca que contribuye negativamente al cambio climático. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica la contaminación del aire causada por los vehículos como un importante riesgo para la salud, ya que aumenta la incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Los desafíos de la sostenibilidad urbana incluyen el ruido, los accidentes de tráfico y la demanda de infraestructura que a menudo no puede soportar el crecimiento poblacional.

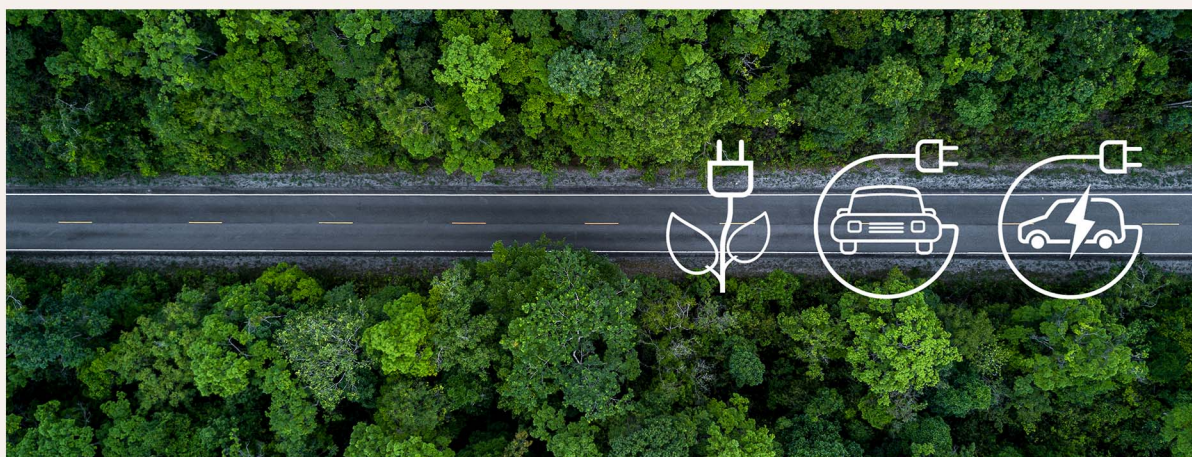
El desafío de la sostenibilidad urbana es equilibrar el crecimiento económico y la expansión de las ciudades con la necesidad de proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Las soluciones tradicionales centradas en la expansión de la infraestructura vial ya no son sostenibles ni efectivas. En cambio, se requieren nuevas estrategias que aborden el problema de manera integral, promoviendo modos de transporte más sostenibles y reduciendo la dependencia del automóvil privado.





2.1. El papel de la movilidad en la sostenibilidad urbana

La movilidad urbana constituye un elemento fundamental en el diseño de ciudades sostenibles. El modelo de Movilidad Sostenible como Servicio (S-MaaS) se presenta como una iniciativa innovadora que consolida servicios de transporte públicos y privados en una plataforma digital integrada, proporcionando a los ciudadanos alternativas más eficientes, adaptables y eco-amigables. El propósito central de S-MaaS es disminuir la dependencia del vehículo particular mediante el impulso de opciones como el transporte público, los sistemas de vehículos compartidos y las modalidades de movilidad activa como el ciclismo y la caminata. Esta aproximación no sólo minimiza las emisiones contaminantes, sino que también contribuye a descongestionar el espacio urbano y potencia la salud colectiva.



Un componente esencial adicional es la implementación de infraestructura orientada a la movilidad activa, incluyendo vías ciclistas y áreas peatonales. Estas instalaciones no solo incentivan patrones de vida más saludables, sino que además aportan a la reducción de la huella de carbono y la optimización del flujo vehicular. Las investigaciones contemporáneas confirman que la promoción del uso de la bicicleta y el transporte colectivo genera resultados positivos directos en la calidad atmosférica y la reducción de patologías vinculadas a la contaminación ambiental.

2.2. El reto de las ciudades en crecimiento

En este panorama, las megalópolis del planeta afrontan un reto especialmente complejo debido a su magnitud. Urbes como Tokio, Nueva York, Ciudad de México y Sao Paulo no solo albergan a millones de habitantes, sino que también generan una proporción considerable de las emisiones globales de CO₂ y experimentan desafíos significativos en materia de movilidad urbana. Para estos núcleos urbanos, la transición hacia una movilidad sostenible representa una prioridad imperativa si pretenden preservar su calidad de



de vida y contrarrestar el impacto del cambio climático.

Sin embargo, cada metrópolis debe abordar sus propios retos específicos, determinados por su configuración geográfica, su concentración demográfica y su grado de desarrollo económico. Las iniciativas exitosas en ciudades europeas como Ámsterdam, donde la cultura ciclista está profundamente consolidada, podrían no resultar viables en urbes con condiciones climáticas más severas o infraestructuras menos avanzadas. Por ello, es esencial analizar las características distintivas de cada ciudad y personalizar las estrategias de movilidad sostenible según sus requerimientos particulares.



2.3. Conclusión: Un enfoque integral para la sostenibilidad

La sostenibilidad urbana, especialmente en el ámbito de la movilidad, requiere un abordaje multidimensional. Es necesaria una convergencia entre directrices gubernamentales, desarrollo de infraestructuras inteligentes y una transformación en los patrones de movilidad ciudadana. Mediante la articulación del transporte público con innovaciones tecnológicas y el impulso de alternativas de desplazamiento más sostenibles, las ciudades pueden evolucionar hacia un modelo más equilibrado y ambientalmente responsable.

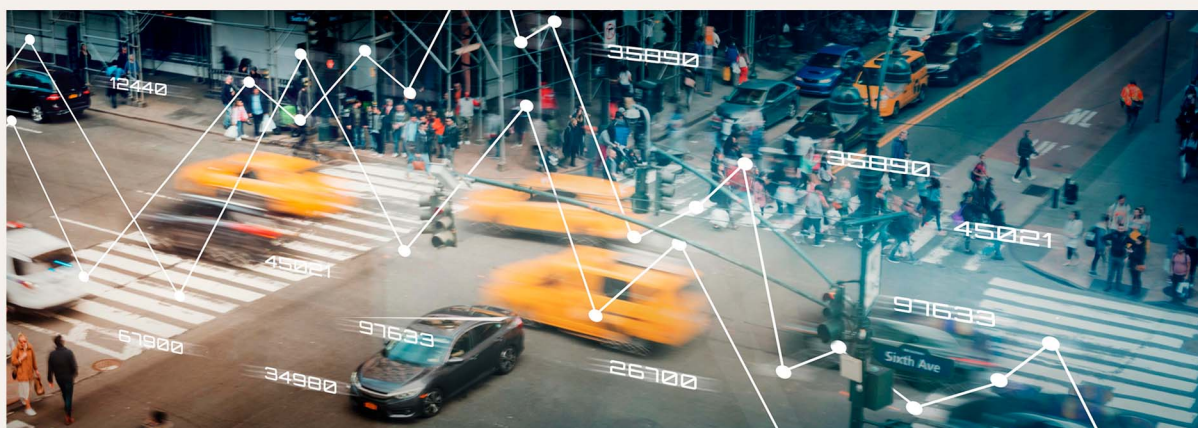
En conclusión, la sostenibilidad urbana está intrínsecamente vinculada a la gestión de los sistemas de transporte. La movilidad sostenible no solo contribuye a la reducción de emisiones y la optimización de la calidad atmosférica, sino que también posibilita la creación



de entornos urbanos más habitables, seguros y equitativos. No obstante, alcanzar estos objetivos requiere que las ciudades implementen estrategias holísticas y personalizadas, alineadas con sus contextos específicos.

3. Evaluación en términos de sostenibilidad

La medición y el análisis comparativo de las urbes desde la perspectiva de la sostenibilidad resulta fundamental para dimensionar su grado de compromiso con un porvenir más limpio, justo y adaptable. Con el incremento progresivo de las zonas urbanas y la concentración mayoritaria de la población mundial en ellas, se torna imperativo que tanto las políticas públicas como las infraestructuras se alineen con las metas globales de sostenibilidad, tales como las definidas en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. En ausencia de un sistema estructurado de evaluación y contraste, las ciudades se arriesgan a rezagarse en la implementación de iniciativas efectivas orientadas a contrarrestar el cambio climático, optimizar la calidad atmosférica, impulsar la movilidad sostenible y asegurar mejores condiciones de vida para sus ciudadanos.



3.1. Un diagnóstico esencial para el cambio

El análisis comparativo posibilita un diagnóstico exhaustivo de las estrategias que cada urbe está desplegando en materia de sostenibilidad. Esta modalidad de evaluación permite distinguir qué ciudades están implementando prácticas ejemplares y cuáles experimentan retos más significativos. En el ámbito de la movilidad urbana, elementos como la utilización del transporte colectivo, las redes ciclistas, la priorización peatonal y la transformación digital de los servicios de transporte pueden presentar diferencias sustanciales entre distintas urbes.



La comparación de estos indicadores no solo genera información crucial para los gestores urbanos, sino que también proporciona referencias tangibles de políticas exitosas susceptibles de adaptación a diversos contextos. Casos paradigmáticos como Ámsterdam y Copenhague se han establecido como modelos internacionales en movilidad sostenible gracias a su robusta infraestructura ciclista y su decidido impulso de la movilidad activa. Esta experiencia resulta fundamental para otras ciudades que aspiran a replicar estos avances, aun cuando enfrentan realidades geográficas, sociales y económicas diferentes.

Adicionalmente, el ejercicio comparativo brinda una visión integral de las dinámicas globales en movilidad sostenible, facilitando la identificación de nuevas oportunidades y espacios de innovación. Las urbes que no consiguen adaptarse a estas transformaciones se arriesgan a quedar relegadas, lo cual podría impactar negativamente tanto en su competitividad económica como en el bienestar de sus habitantes.

3.2. Movilidad y sostenibilidad como indicadores clave

La movilidad constituye uno de los elementos centrales en la evaluación de la sostenibilidad urbana. Considerando que el sector transporte representa una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero, resulta imperativo examinar cómo las ciudades abordan esta dimensión. El paradigma de Movilidad como Servicio Sostenible (S-MaaS) plantea una aproximación holística que busca proporcionar a los usuarios una plataforma unificada que integre diversas alternativas de transporte, tanto públicas como privadas, con el objetivo de reducir la dependencia del vehículo particular.

El desarrollo de iniciativas como el transporte público electrificado, las redes ciclistas y los espacios peatonales resulta esencial para la consecución de las metas de sostenibilidad. El análisis del progreso de cada ciudad en estos ámbitos permite identificar tanto las medidas más exitosas como aquellas que requieren modificaciones. Casos ejemplares como Helsinki, donde la adopción de un sistema de transporte público completamente electrificado ha logrado una reducción sustancial de las emisiones sectoriales, sirven como referente para otras urbes que aspiran a replicar estos logros.

Mediante el análisis comparativo, también es posible detectar los obstáculos que enfrentan las ciudades en la implementación de soluciones de movilidad sostenible. En contextos caracterizados por infraestructuras urbanas más antiguas o recursos financieros limitados, la ejecución de transformaciones a gran escala puede presentar mayores desafíos. No obstante, el intercambio de experiencias y la evaluación de distintas



estrategias permite a estas ciudades desarrollar soluciones ajustadas a sus circunstancias específicas.



3.3. La importancia de los datos en la toma de decisiones

La recopilación y el análisis sistemático de datos representa un elemento determinante en la evaluación comparativa entre ciudades. La disponibilidad de métricas precisas sobre indicadores fundamentales de sostenibilidad permite a las urbes cuantificar sus avances y reajustar sus políticas de manera oportuna. Sin embargo, existe una disparidad significativa entre ciudades respecto a los recursos disponibles para el seguimiento y evaluación de sus progresos.

En este contexto, la adopción de tecnologías digitales y sistemas de información puede optimizar sustancialmente los procesos de recolección de datos y monitoreo del impacto de las políticas de sostenibilidad. La experiencia de ciudades que han implementado soluciones digitales, como el seguimiento en tiempo real de los flujos de tráfico y los niveles de contaminación atmosférica, demuestra que la información precisa resulta fundamental para optimizar la eficiencia del sistema de transporte y disminuir las emisiones contaminantes.



El análisis comparativo del aprovechamiento tecnológico en la mejora de la sostenibilidad también evidencia las disparidades existentes entre las urbes más desarrolladas y aquellas que se encuentran en fases iniciales de implementación. Mientras algunas ciudades han logrado desplegar soluciones avanzadas de movilidad, otras enfrentan obstáculos relacionados con la insuficiencia de infraestructura digital o las resistencias sociales al cambio.

3.4. Incentivar la competencia y la colaboración entre ciudades

La evaluación comparativa promueve una dinámica de competitividad constructiva entre urbes, motivando a los gobiernos locales a potenciar sus políticas de sostenibilidad. La existencia de un sistema de clasificación que evidencie el desempeño de cada ciudad en materia de sostenibilidad permite a los gestores municipales identificar sus áreas de mejora y definir objetivos específicos de progreso.

Este ejercicio comparativo no sólo estimula la transformación, sino que también impulsa la cooperación interurbana. El intercambio de experiencias exitosas y aprendizajes adquiridos permite a las ciudades acelerar la implementación de políticas sostenibles, evitando replicar errores ya superados por otras urbes. La colaboración entre ciudades también facilita el acceso a recursos financieros internacionales o europeos destinados a proyectos de movilidad sostenible, como demuestra la iniciativa de la Unión Europea "100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030".

Desde esta perspectiva, la evaluación y comparación de ciudades en términos de sostenibilidad no solo beneficia a las propias urbes, sino que contribuye al avance global en la mitigación del cambio climático. La movilidad urbana sostenible se ha consolidado como una prioridad en las agendas políticas internacionales, y las ciudades desempeñan un papel fundamental en la consecución de los objetivos globales de reducción de emisiones.





3.5. Adaptabilidad y realidades locales

Si bien el análisis comparativo entre urbes resulta valioso, es esencial reconocer que cada ciudad presenta un contexto y retos particulares. Las ciudades con diferentes dimensiones, localizaciones geográficas y niveles de desarrollo económico no pueden abordar la sostenibilidad de manera homogénea. No obstante, la evaluación comparativa facilita la adaptación de las prácticas más exitosas a las circunstancias específicas de cada entorno.

Casos ilustrativos como Estocolmo y Copenhague, que han alcanzado logros significativos en la adopción de la bicicleta como modo de transporte predominante, contrastan con otras urbes que, debido a condiciones climáticas más severas o patrones culturales menos orientados hacia la movilidad activa, requieren ajustar estas soluciones a sus características distintivas. El ejercicio comparativo permite identificar qué estrategias resultan más efectivas en determinados contextos y cómo pueden adaptarse a diferentes realidades.

Esta aproximación flexible resulta fundamental para asegurar que todas las ciudades, independientemente de su situación actual, puedan progresar hacia la sostenibilidad. Las políticas y soluciones no deben constituir una fórmula universal, sino considerar las singularidades locales, garantizando que cada urbe pueda encontrar la ruta más apropiada para reducir su impacto ambiental y potenciar la calidad de vida de sus habitantes.

3.6. Hacia un futuro más sostenible

En definitiva, la evaluación y comparación de ciudades en términos de sostenibilidad constituye un instrumento estratégico para catalizar la transformación urbana. Mediante la identificación de prácticas ejemplares, el fortalecimiento de la cooperación interurbana y el aprovechamiento de soluciones tecnológicas, las ciudades pueden evolucionar hacia un futuro más limpio, equitativo y habitable. La disponibilidad de un marco evaluativo robusto permite a los responsables de la toma de decisiones implementar políticas fundamentadas que beneficien tanto a la ciudadanía como al entorno natural.

La sostenibilidad urbana, particularmente en el ámbito de la movilidad, atraviesa un momento decisivo. En un contexto de crecimiento urbano acelerado y emergencia de nuevos desafíos, resulta fundamental que las ciudades dispongan de instrumentos adecuados para cuantificar sus avances, capitalizar las experiencias de otras urbes y adaptar soluciones que faciliten su progresión hacia un modelo más sostenible y resiliente.



4. Metodología

El marco metodológico empleado en esta investigación se fundamenta en un proceso sistematizado y secuencial para la obtención y procesamiento de información. Las distintas fases fueron configuradas para asegurar la solidez y exactitud de los hallazgos, facilitando un análisis comparativo objetivo entre los veinte principales núcleos urbanos de España en materia de sostenibilidad. El esquema analítico se articula en torno a un conjunto de indicadores cuidadosamente seleccionados, que abarcan dimensiones esenciales de la movilidad sostenible, incluyendo el sistema de transporte colectivo, las modalidades de movilidad activa (desplazamientos a pie y en bicicleta), la transformación digital de los servicios y las infraestructuras de soporte.



4.1. Recolección de datos

El proceso de obtención de datos se estructuró en dos etapas fundamentales: la compilación de información secundaria y su posterior validación mediante fuentes primarias y consultas con especialistas.

La recopilación de datos secundarios se fundamentó en el análisis de repositorios públicos, documentos oficiales y publicaciones académicas para obtener información



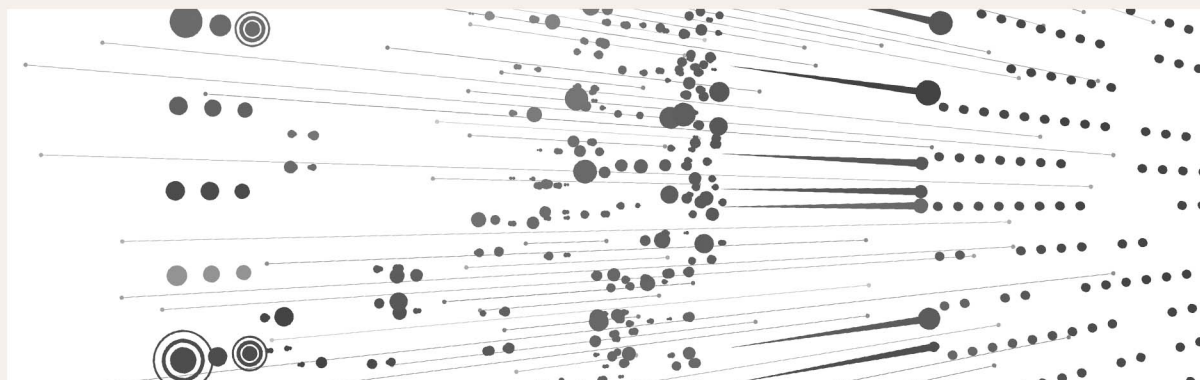
actualizada y fidedigna sobre cada una de las urbes seleccionadas. Las principales fuentes consultadas incluyen las plataformas de datos abiertos municipales, estadísticas urbanas y bases de datos especializadas en sostenibilidad, como el Global Urban Mobility Index y el World Bank Urban Development Data. Este proceso permitió establecer una base informativa inicial sobre el estado de la movilidad urbana en cada ciudad, contemplando indicadores como la calidad atmosférica, las emisiones de CO₂, la extensión de infraestructuras ciclistas y los patrones de utilización del transporte público.

La fase de validación y actualización se desarrolló mediante entrevistas con expertos locales y responsables de movilidad en determinadas ciudades evaluadas. Estas consultas facilitaron la verificación y actualización de la información recabada, particularmente en aquellos casos donde los datos disponibles presentaban inconsistencias o carecían de apartados relevantes.

4.2. Análisis de los datos

La fase analítica se desarrolló mediante una metodología comparativa estructurada. Cada urbe fue examinada según las métricas establecidas en el marco de sostenibilidad, asignándole valoraciones específicas en función de su desempeño en cada indicador. Se implementó un sistema de ponderación que prioriza aquellos aspectos con mayor incidencia directa en la sostenibilidad urbana, tales como la disminución de emisiones contaminantes y la optimización en la utilización del transporte colectivo.

El proceso analítico incorporó la elaboración de elementos visuales y matrices comparativas para representar el rendimiento de cada ciudad en las distintas categorías evaluadas. Esta aproximación facilitó la identificación tanto de prácticas ejemplares como de ámbitos que requieren intervenciones de mejora. Las urbes que evidenciaron un mayor compromiso con la sostenibilidad, como aquellas que han incorporado flotas de transporte electrificadas o desarrollado extensas redes de infraestructura ciclista, alcanzaron valoraciones superiores.





4.3. Justificación de las métricas seleccionadas

Los indicadores establecidos para esta investigación se fundamentan en estándares internacionalmente reconocidos para la evaluación de la sostenibilidad en movilidad urbana. Cada métrica fue determinada para reflejar aspectos esenciales del marco conceptual de ciudades sostenibles:

01

Transporte público

La conversión a flota eléctrica del transporte colectivo y la densidad de puntos de recarga por cada 100.000 habitantes constituyeron indicadores fundamentales. Su selección responde al impacto significativo del transporte público electrificado en la reducción de emisiones y la optimización energética del sistema de movilidad urbana.

02

Movilidad activa

Se incorporaron métricas como la extensión de carriles ciclistas por cada 100.000 habitantes y el porcentaje poblacional que utiliza la bicicleta de manera habitual. La inclusión de estos indicadores refleja la necesidad de impulsar modalidades de desplazamiento que minimicen la congestión vehicular y las emisiones contaminantes.

03

Digitalización de los servicios

Se evaluó la disponibilidad de información en tiempo real sobre el transporte público, elemento crucial para optimizar la experiencia del usuario y la eficiencia sistémica. La transformación digital facilita la toma de decisiones informada sobre los desplazamientos, propiciando un aprovechamiento más racional y sostenible de los recursos de transporte.

04

Accesibilidad y seguridad

Se consideraron métricas como el número de iniciativas de accesibilidad implementadas y las medidas de pacificación del tráfico. Estos indicadores resultan esenciales para garantizar una movilidad urbana inclusiva, accesible para toda la ciudadanía independientemente de sus capacidades físicas, y para potenciar la seguridad vial en zonas urbanas densamente pobladas.

En su conjunto, esta aproximación metodológica proporciona una evaluación exhaustiva y comparativa de las veinte principales urbes españolas en términos de sostenibilidad, estableciendo una base sólida para el análisis de prácticas exitosas y desafíos persistentes en la movilidad urbana.



5. Presentación de datos

Los datos utilizados en este análisis provienen de fuentes públicas, informes de sostenibilidad urbana y estadísticas locales, complementados con entrevistas a expertos en movilidad en cada ciudad. Se recopilieron métricas detalladas sobre aspectos como la cobertura de zonas de bajas emisiones, la cantidad de kilómetros de carriles bici y peatonales, el porcentaje de la flota de transporte público electrificada, la digitalización de los sistemas de transporte y el número de medidas de calmado del tráfico implementadas. Estos datos fueron procesados y comparados para generar una evaluación precisa de cada ciudad en relación con su compromiso y progreso hacia una movilidad más sostenible.

5.1. Transporte Sostenible

El concepto de transporte sostenible se refiere al conjunto de sistemas de movilidad que minimizan el impacto ambiental, reducen la emisión de gases de efecto invernadero y promueven el uso eficiente de los recursos.

5.1.1. Análisis del parque de vehículos

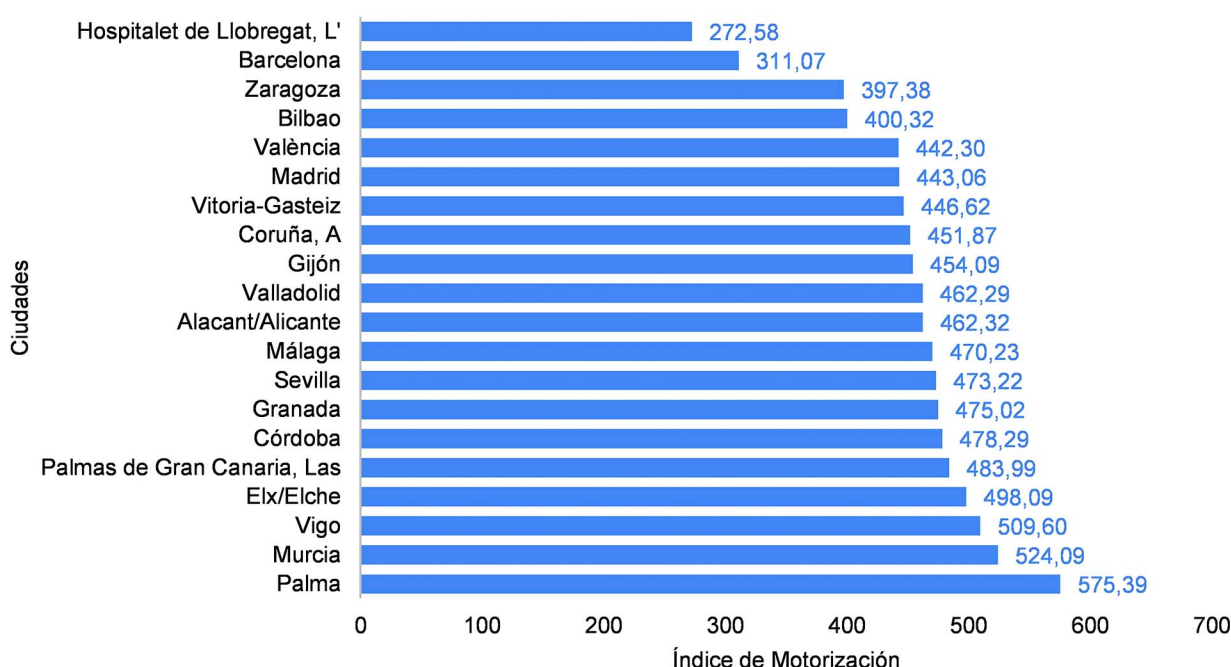
Se considera que el reparto modal está muy relacionado con el nivel de motorización, de modo que el número de coches por habitantes presenta una relación inversa con la participación de los viajes a pie y, por el contrario, una relación directa con los viajes en vehículo privado. También se reduce ligeramente el uso del transporte público a medida que aumenta el nivel de motorización. En definitiva, un mayor índice de motorización se traduce en mayor proporción de desplazamientos en vehículo privado en detrimento de otros modos más sostenibles, como son la movilidad activa y el uso del transporte público.

Por ello, se ha calculado el índice de motorización de estas ciudades a partir de los datos del parque de vehículos disponibles en la web de la DGT y la población del INE para el año 2023. Las ciudades catalanas se encuentran en los primeros puestos, siendo las que presentan un menor índice de motorización, seguidas en tercer lugar por Zaragoza y en



cuarto lugar por Bilbao. Estas cuatro ciudades cuentan con un índice de motorización inferior a 400 vehículos por cada 1.000 habitantes. En el extremo opuesto se encuentran las ciudades de Palma, Murcia y Vigo con un índice de motorización superior a 500 vehículos por cada 1.000 habitantes. No obstante, el índice de motorización español es de 528,01 vehículos por cada 1.000 habitantes, es decir, solo la ciudad de Palma se encontraría por encima de la media nacional.

Índice de motorización

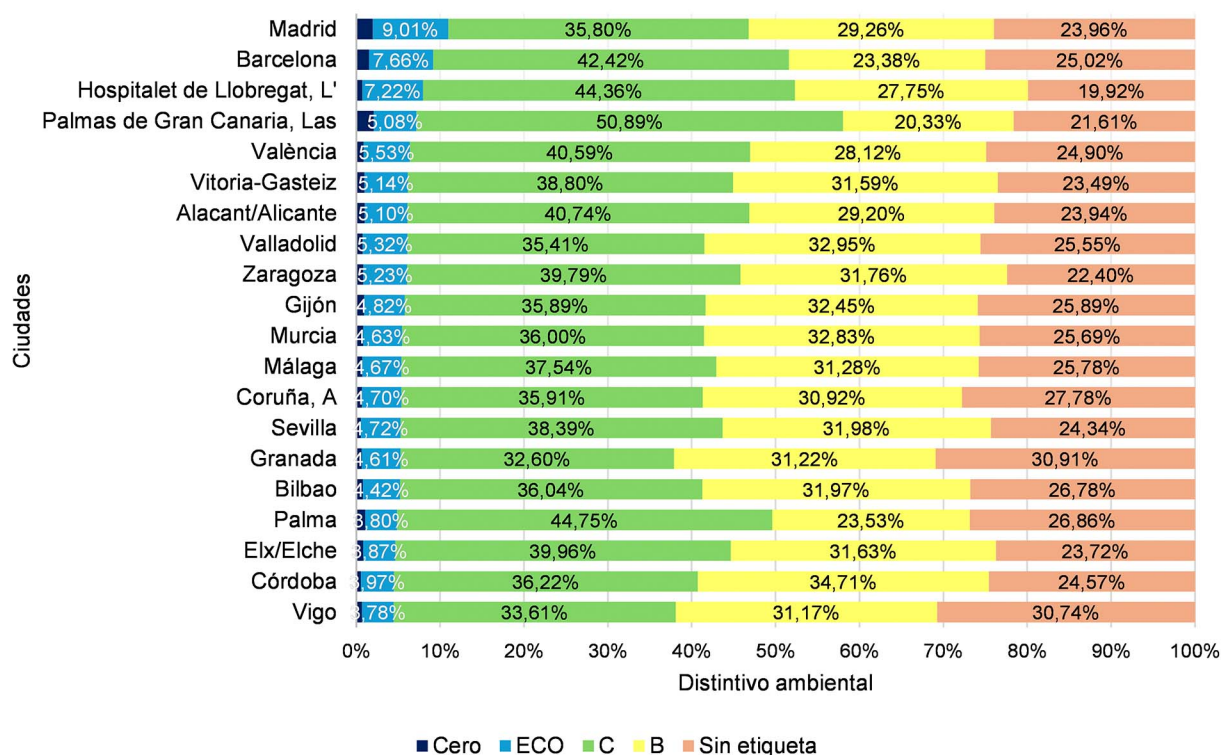


En los últimos años se ha incentivado el cambio del parque móvil, con objeto de cumplir los objetivos de descarbonización estipulados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), así como los pactos europeos en la materia. Los vehículos con etiqueta 0 y ECO son los que más crecen dentro del parque de vehículos.

A continuación, se recoge la distribución del parque de vehículos según etiqueta ambiental a partir de los microdatos disponibles en el portal estadístico de la DGT para el año 2023. Se observa que Madrid, Barcelona y L' Hospitalet de Llobregat, son las ciudades que presentan una mayor participación de vehículos con distintivos 0 y ECO. Además, es L' Hospitalet de Llobregat la ciudad que presenta un menor porcentaje de vehículos sin etiquetas (19%).



Distribución del parque de vehículos según etiqueta ambiental



5.1.2. Zonas de Bajas Emisiones

Las zonas de bajas emisiones son áreas delimitadas dentro de las ciudades donde se restringe el acceso de vehículos altamente contaminantes, con el objetivo de reducir los niveles de polución y mejorar la calidad del aire. Estas zonas se implementan para mitigar los efectos negativos del tráfico urbano, principalmente en áreas densamente pobladas, donde las emisiones de gases nocivos tienen un impacto directo en la salud pública y el medio ambiente.

Al limitar la circulación de vehículos que no cumplen con ciertos estándares de emisiones, se fomenta el uso de transporte más limpio, como vehículos eléctricos o híbridos, y se incentiva el cambio hacia modos de transporte más sostenibles, como el transporte público, la bicicleta o la caminata.

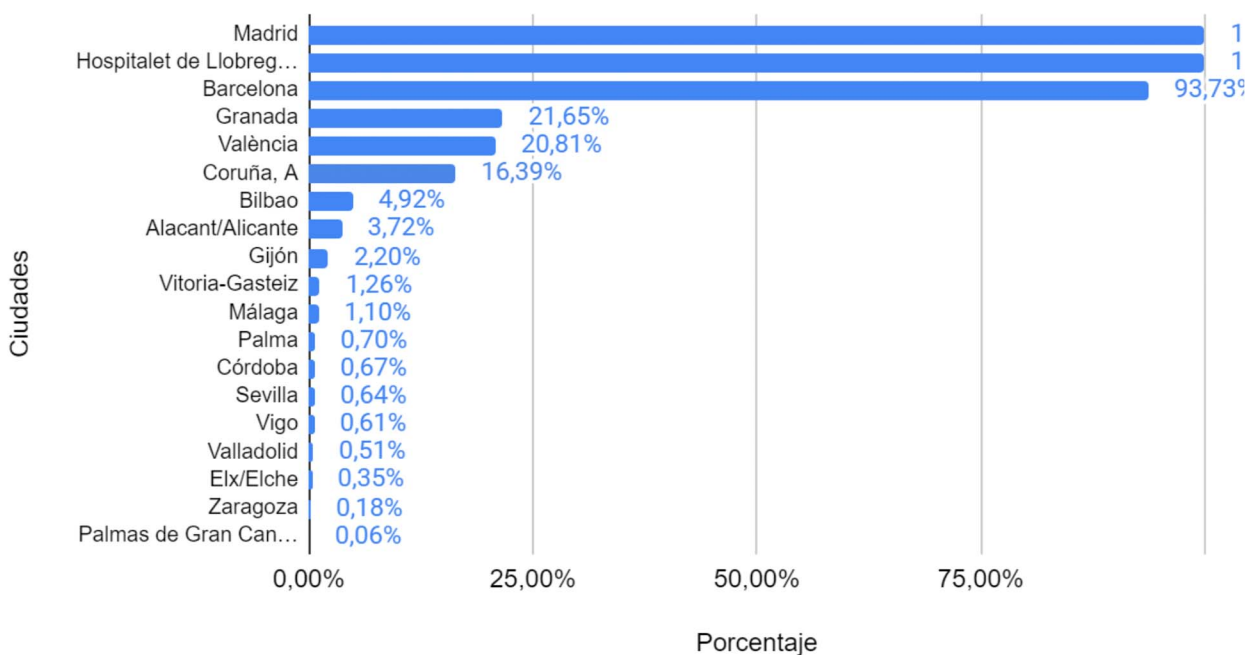
Además de los beneficios ambientales, las zonas de bajas emisiones contribuyen a la reducción del ruido urbano y a la creación de espacios más habitables. Para su evaluación se han definido diversas métricas.



5.1.2.1. Porcentaje de área urbana cubierta por zonas de bajas emisiones

Esta métrica mide el porcentaje de área urbana cubierta por zonas de bajas emisiones, obteniendo la proporción del territorio de una ciudad que está designada como área de restricción para vehículos contaminantes. Esta métrica es un indicador clave para evaluar el alcance y la efectividad de las políticas ambientales implementadas por las ciudades para reducir las emisiones de gases contaminantes. Un mayor porcentaje de cobertura indica un compromiso más amplio con la protección del aire urbano y la salud pública, promoviendo la movilidad sostenible y el uso de tecnologías de transporte más limpias.

Superficie ZBE con respecto al total

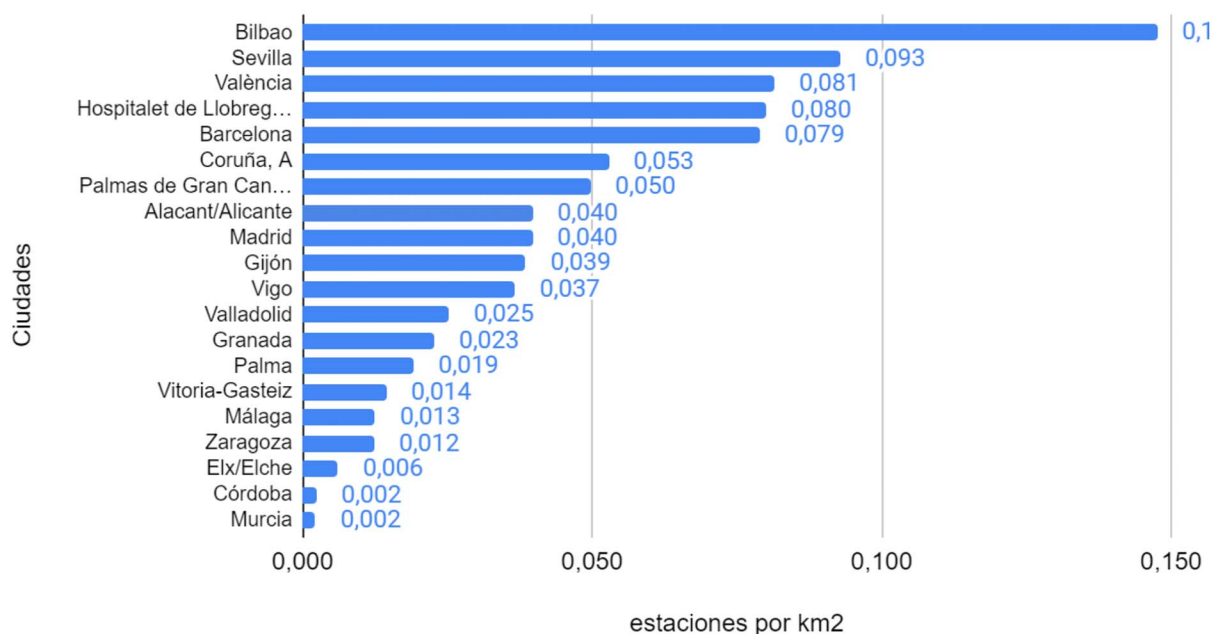


5.1.2.2. Número de sensores de calidad del aire instalados respecto a la superficie

Este dato nos indica la cantidad de dispositivos desplegados respecto a la superficie en una ciudad para monitorear los niveles de contaminación del aire en tiempo real. Estos sensores proporcionan datos precisos sobre la concentración de contaminantes atmosféricos, como partículas finas (PM2.5 y PM10), dióxido de nitrógeno (NO2) y ozono (O3), lo que permite evaluar el impacto de las actividades humanas en la calidad del aire.



Numero estaciones con respecto a la superficie



5.1.3. Fomento del Cambio Modal

El fomento del cambio modal busca incentivar a los ciudadanos a optar por modos de transporte más sostenibles, como el transporte público, la bicicleta o el desplazamiento a pie, en lugar del uso del automóvil privado, con el fin de reducir la congestión urbana y las emisiones contaminantes.

Transporte colectivo

El transporte colectivo es una pieza clave en la movilidad urbana sostenible, ya que permite desplazar a un gran número de personas de manera más eficiente y con menores emisiones por pasajero en comparación con los vehículos privados, contribuyendo a la descongestión vial y a la reducción del impacto ambiental en las ciudades.

● Porcentaje de uso del transporte público

El porcentaje de uso del transporte público mide la proporción de la población total de una ciudad que utiliza regularmente los servicios de transporte público, proporcionando una visión clara de la eficiencia y popularidad de este sistema en comparación con otros modos de transporte, como los vehículos privados. Un mayor porcentaje indica un sistema público más accesible, confiable y preferido por los habitantes para sus desplazamientos diarios.



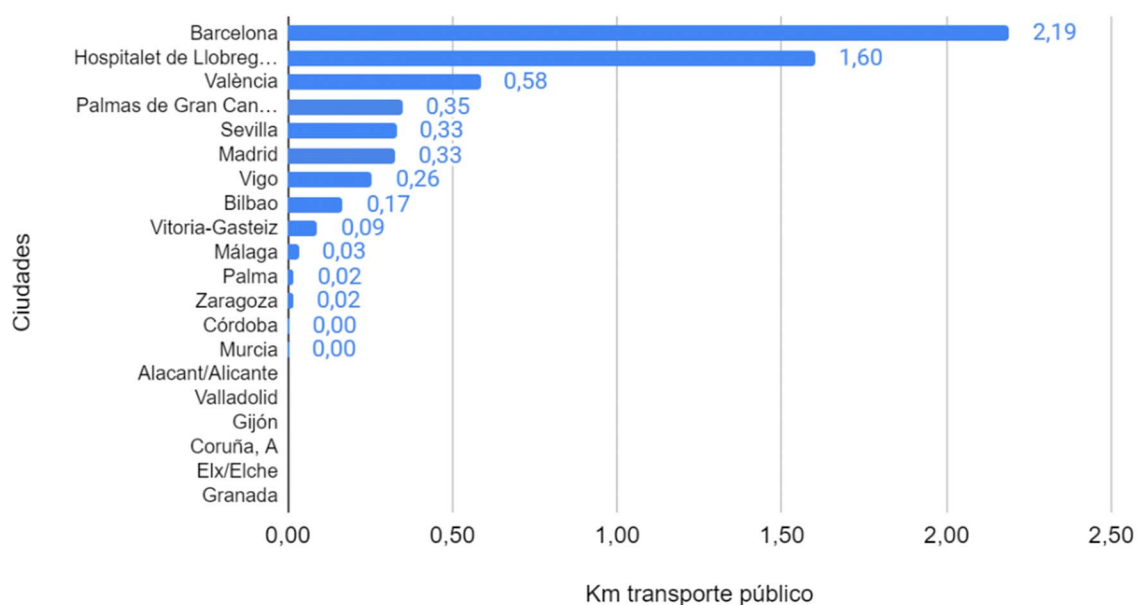
Uso transporte público con respecto al total poblacional



● Número de km de carriles de priorización de autobuses

El número de kilómetros de carriles de priorización de autobuses se refiere a la extensión de vías dedicadas exclusivamente al tránsito de autobuses dentro de una ciudad. Esta métrica refleja el esfuerzo por mejorar la eficiencia del transporte público, al reducir los tiempos de viaje y aumentar la puntualidad, permitiendo que los autobuses eviten el tráfico general y ofrezcan un servicio más rápido y confiable.

Km carriles transporte público





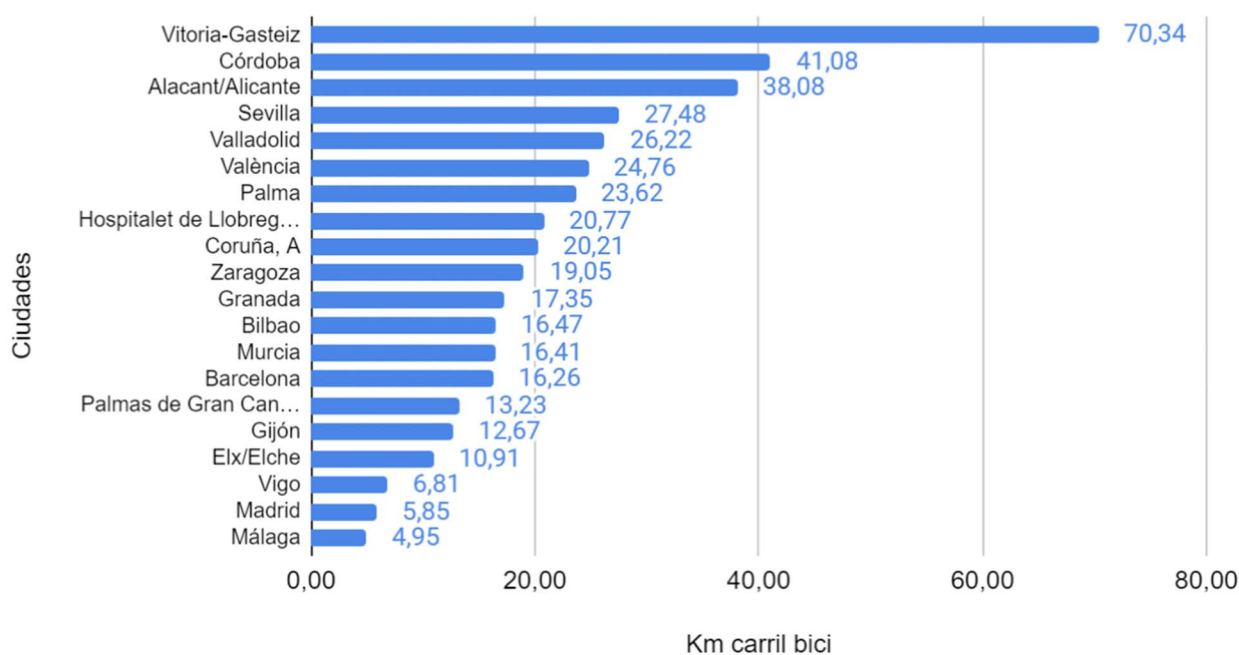
Movilidad ciclista

La movilidad ciclista promueve el uso de la bicicleta como un medio de transporte limpio, eficiente y saludable, ofreciendo una alternativa sostenible al automóvil privado, al tiempo que contribuye a reducir la congestión vehicular y las emisiones en las áreas urbanas.

● km de carriles bici por cada 100,000 habitantes

Mide la disponibilidad de infraestructura ciclista en relación con la población, indicando el nivel de compromiso de una ciudad para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte seguro y accesible para sus habitantes. Un mayor número de kilómetros por habitante sugiere un entorno urbano más favorable para el ciclismo, con mayores oportunidades para desplazamientos sostenibles y seguros.

Km carril bici por cada 100.000 habitantes

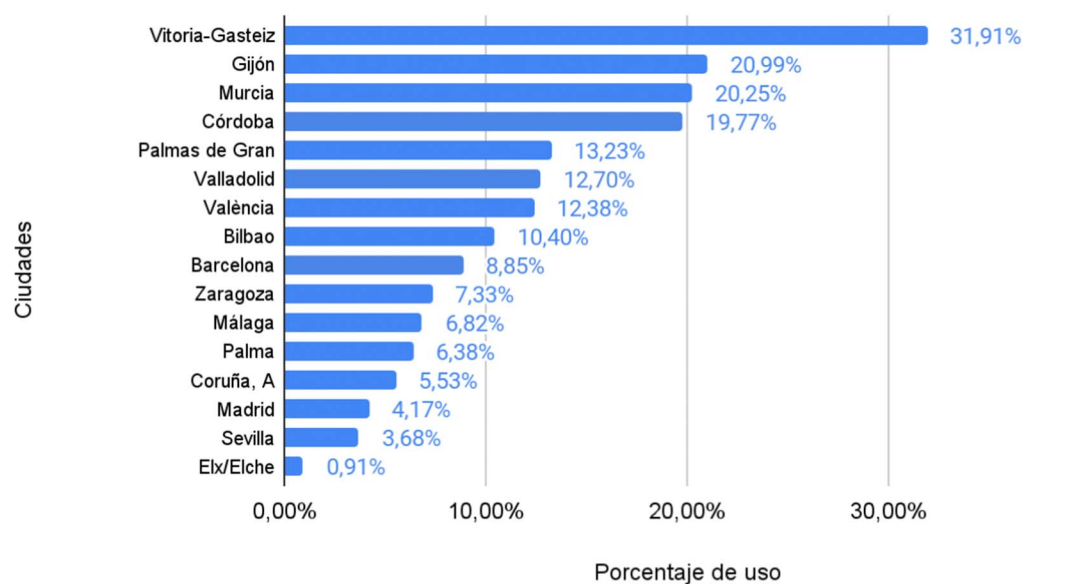




● **Porcentaje de la población que utiliza la bicicleta pública regularmente**

Esta métrica refleja la proporción de habitantes que eligen la bicicleta pública como medio de transporte habitual, proporcionando una indicación del grado de aceptación y uso de este modo de movilidad sostenible en la ciudad. Un mayor porcentaje indica que la infraestructura y las políticas locales están facilitando el uso de la bicicleta, especialmente cuando se complementa con datos sobre el uso de sistemas de bicicletas públicas, lo que demuestra una adopción generalizada de este medio de transporte.

Uso de bicicleta con respecto a población





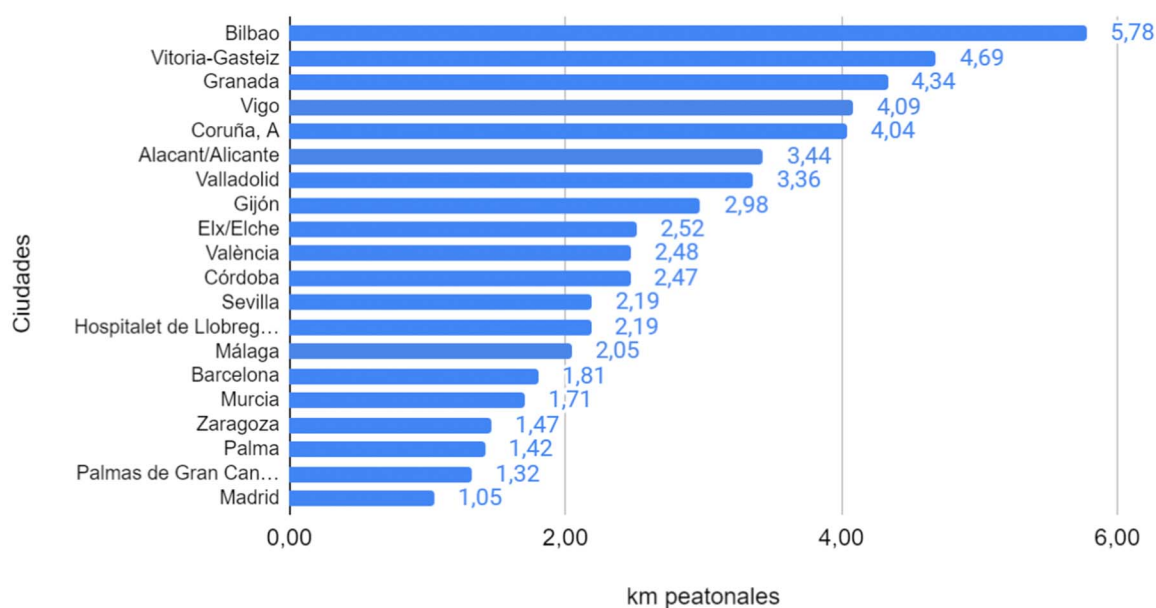
■ Movilidad Peatonal

La movilidad ciclista promueve el uso de la bicicleta como un medio de transporte limpio, eficiente y saludable, ofreciendo una alternativa sostenible al automóvil privado, al tiempo que contribuye a reducir la congestión vehicular y las emisiones en las áreas urbanas.

● km de calles peatonales por cada 100,000 habitantes

Esta métrica indica la cantidad de vías dedicadas exclusivamente al tránsito peatonal en relación con la población de la ciudad. Un mayor número de kilómetros representa un entorno urbano más favorable para caminar, lo que refleja un compromiso con la accesibilidad, la reducción del tráfico motorizado y la creación de espacios públicos más seguros y atractivos para los peatones.

Km de km peatonales por cada 100k habitantes





5.2. Transformación del transporte público

La transformación del transporte público implica la modernización y optimización de los sistemas de transporte masivo para mejorar su eficiencia, accesibilidad y sostenibilidad.

Este proceso incluye la adopción de tecnologías limpias, como la electrificación de flotas, la implementación de sistemas inteligentes de gestión del tráfico y la mejora de la infraestructura para garantizar un servicio confiable, rápido y respetuoso con el medio ambiente.

Al transformar el transporte público, se busca reducir la dependencia del automóvil privado, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en las zonas urbanas, creando ciudades más sostenibles y habitables.

5.1.2.2. Flota municipal

La modernización de la flota municipal se refiere a la renovación de los vehículos de transporte público de una ciudad, con el objetivo de incorporar tecnologías más limpias y sostenibles. Este proceso incluye la transición hacia vehículos eléctricos, híbridos o impulsados por energías alternativas, lo que permite reducir significativamente las emisiones de gases contaminantes y mejorar la eficiencia energética del transporte urbano.

La electrificación de la flota y la adopción de combustibles alternativos contribuyen directamente a disminuir la huella de carbono de las ciudades, además de reducir los niveles de ruido y mejorar la calidad del aire, especialmente en áreas de alta densidad de población. Estas mejoras no solo benefician al medio ambiente, sino que también incrementan la calidad del servicio de transporte público, haciéndolo más atractivo y confiable para los usuarios.

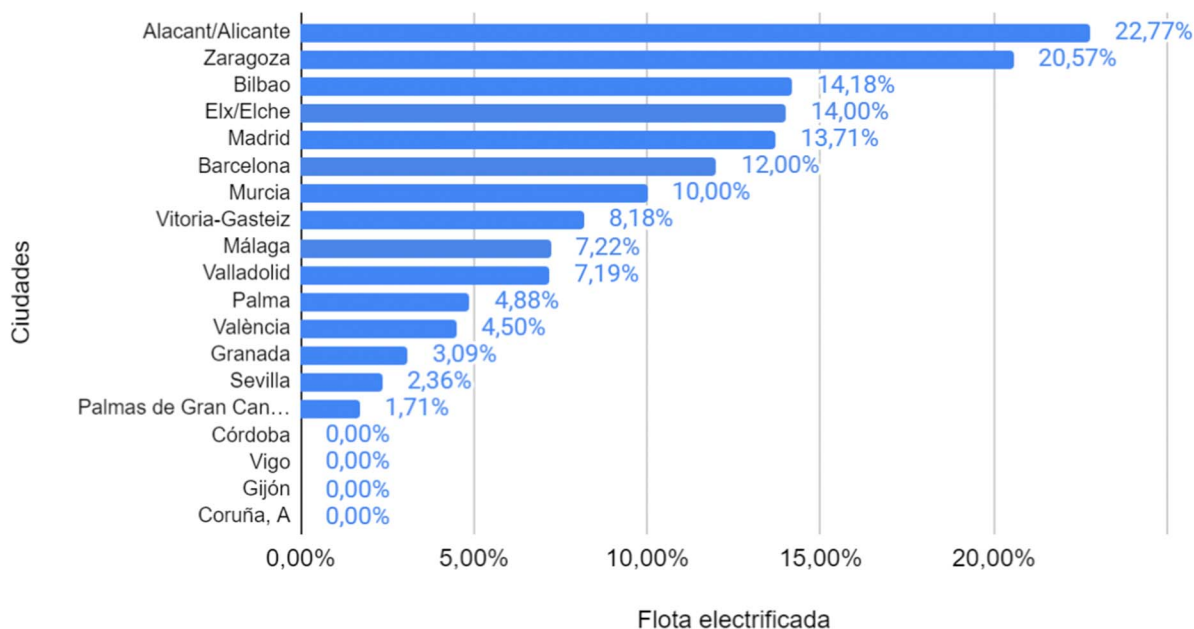
Al transformar la flota municipal, se promueve una movilidad más sostenible y se avanza hacia el cumplimiento de los objetivos ambientales y de salud pública.

- **Porcentaje de transporte público electrificado**

Mide la proporción de vehículos en la flota de transporte público que funcionan con energía eléctrica en lugar de combustibles fósiles. Un mayor porcentaje indica un compromiso más fuerte con la reducción de emisiones de carbono, mejorando la calidad del aire urbano y promoviendo un sistema de transporte más limpio y eficiente.



Porcentaje de flota electrificada



5.2.2. Infraestructura de Recarga

La modernización de la flota municipal se refiere a la renovación de los vehículos de transporte público de una ciudad, con el objetivo de incorporar tecnologías más limpias y sostenibles. Este proceso incluye la transición hacia vehículos eléctricos, híbridos o impulsados por energías alternativas, lo que permite reducir significativamente las emisiones de gases contaminantes y mejorar la eficiencia energética del transporte urbano.

La electrificación de la flota y la adopción de combustibles alternativos contribuyen directamente a disminuir la huella de carbono de las ciudades, además de reducir los niveles de ruido y mejorar la calidad del aire, especialmente en áreas de alta densidad de población. Estas mejoras no solo benefician al medio ambiente, sino que también incrementan la calidad del servicio de transporte público, haciéndolo más atractivo y confiable para los usuarios.

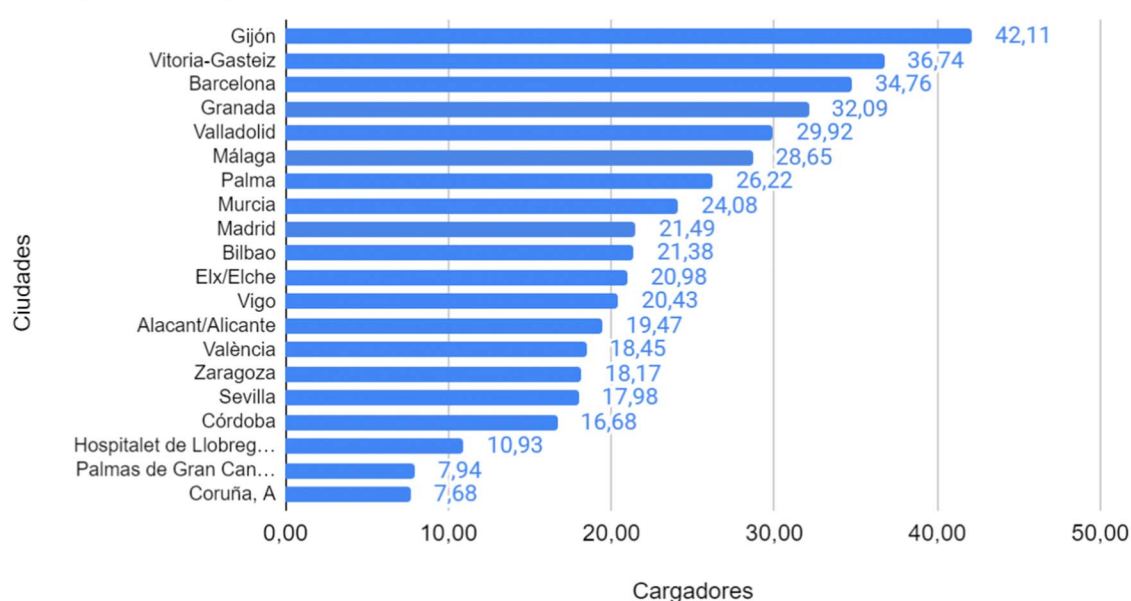
Al transformar la flota municipal, se promueve una movilidad más sostenible y se avanza hacia el cumplimiento de los objetivos ambientales y de salud pública.



- **Número de puntos de recarga por cada 100,000 habitantes**

La métrica del número de puntos de recarga por cada 100,000 habitantes mide la cantidad de estaciones de carga disponibles para vehículos eléctricos en relación con la población de la ciudad. Un mayor número de puntos de recarga indica una infraestructura más desarrollada para apoyar la transición hacia vehículos eléctricos, facilitando su adopción y contribuyendo a la reducción de emisiones contaminantes en el entorno urbano.

Cargadores por 100k habitantes



5.2.2. Ayuda a municipios

A través de la componente del Plan de choque movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos, financiado por los fondos europeos NextGenerationEU, del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR) se han concedido una serie de ayudas a municipios para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones y la transformación digital y sostenible del transporte urbano. Su objeto es contribuir al objetivo establecido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de reducir un 35% el tráfico privado para ayudar a mitigar las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, reducir los niveles de ruido, mejorar la calidad de vida de las ciudades y facilitar el desarrollo de la movilidad activa en los entornos urbanos.

Este programa de ayudas está encaminado, entre otras cosas, a acelerar la implantación



de las zonas de bajas emisiones (ZBE) y articular un sistema de transporte público urbano con flotas más modernas, eficientes y de nulas emisiones. La primera convocatoria de este programa de ayudas se resolvió en 2022 y la segunda en 2023.

Entre las ayudas concedidas se encuentran estas relacionadas con la transformación del transporte público:

- Adquisición de autobuses para flotas de transporte público y de vehículos pesados para servicios públicos, de ámbito municipal, propulsadas con energías alternativas:
 - Adquisición de autobuses eléctricos.
 - Adquisición de autobuses impulsados por hidrógeno. de puntos de recarga.
 - Adquisición de vehículos pesados de las categorías N2, N3 eléctricos o impulsados por hidrógeno para prestación del servicio público municipal de recogida de residuos y limpieza urbana.

- Actuaciones complementarias a la adquisición de autobuses para transformación de flotas de transporte público de ámbito municipal y de vehículos pesados para servicios públicos municipales, propulsados con energías alternativas.
 - Instalación de puntos de recarga eléctrica para flotas de autobuses o de vehículos pesados
 - Adaptación de cocheras, siempre que resulte necesario para la instalación
 - Consultoría para diseño de las actuaciones de electrificación y adaptación del plan de explotación, siempre que constituya una parte esencial para el conjunto de actuaciones subvencionadas: diseño de trayectos, adecuación de la conducción a condiciones climáticas, sistema de gestión de flotas, etc.

- Actuaciones de digitalización de la actividad de los servicios públicos de transporte para la mejora del servicio y de la experiencia de usuario: herramientas de planificación de viajes y mejora de la información del transporte en tiempo real, mejora de los procedimientos de “ticketing” y pago en transporte urbano, tecnologías aplicadas para facilitar el acceso al transporte a personas con movilidad reducida o cualquier tipo de discapacidad o necesidad especial.

A continuación, se recoge una tabla en la que se indica si a los municipios objeto de estudios se les ha concedido alguna de estas subvenciones:

.



MUNICIPIO	Renovación de la flota	Actuaciones complementarias	Digitalización
Madrid	1	1	1
Barcelona	1	0	0
València	1	1	1
Sevilla	1	0	0
Zaragoza	1	1	0
Málaga	1	1	1
Murcia	0	0	1
Palma	1	1	1
Palmas de Gran Canaria, Las	1	0	0
Alacant/Alicante	1	1	1
Bilbao	1	1	0
Córdoba	1	0	0
Valladolid	0	0	1
Vigo	0	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	1	0	0
Gijón	0	0	0
Vitoria-Gasteiz	0	0	0
Coruña, A	0	0	0
Elx/Elche	1	1	1
Granada	1	1	1

5.3. Gobernanza

Con objeto de conocer la situación actual en cuanto a la normativa de movilidad, se han recopilado las Ordenanzas de movilidad de estas ciudades y analizado si en ellas se hace referencia a las Zonas de Bajas Emisiones.

En términos generales, la mayoría de las Ordenanzas de movilidad han sido actualizadas con posterioridad a 2020. No todas ellas hacen referencia a las ZBE, si bien en estos casos suelen contar con una Ordenanza de ZBE existente o en trámite.



MUNICIPIO	FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	ORDENANZA	Hace referencia a la ZBE	Hace referencia a la ZBE (Artículo)
Madrid	2023	Ordenanza de Movilidad Sostenible	SI	Artículo 21. Madrid Zona de Bajas Emisiones.
Barcelona	2022	Ordenanza de la ZBE	SI	Capítulo 3
València	2024	Ordenanza de ZBE	-	Aprobado el borrador de ordenanza
Sevilla	2022	Ordenanza de circulación de la ciudad de Sevilla. Delimitación de las zonas de bajas emisiones Cartuja Norte y Cartuja Sur, y el régimen aplicable Extracto publicación BOP Nº 245 (22-10-2022) Implantación Zona de Bajas Emisiones Cartuja Extracto publicación BOP Nº 301 (31-12-2022)	SI	Adenda a la Ordenanza.
Zaragoza	2024	Ordenanza municipal de movilidad urbana de Zaragoza	SI	CAPÍTULO II. Horarios y zonas de DUM
Málaga	2024	Ordenanza de movilidad de la ciudad de Málaga	SI	Integración en Nueva Ordenanza General de Movilidad
Murcia	2024	Ordenanza de movilidad del Ayuntamiento de Murcia	SI	Artículo 7. Zonas Bajas
Palma	2024	Ordenanza de ZBE	SI	
Palmas de Gran Canaria, Las	2024	Borrador de la Ordenanza de Movilidad de Las Palmas de Gran Canaria	SI	Estrategia de Movilidad Sostenible 2023-2026
Alicant/Alicante	2024	Ordenanza reguladora de la Zona de Bajas Emisiones	SI	En consulta pública
Bilbao	2024	Ordenanza Reguladora de la ZBE	SI	
Córdoba	2023	Ordenanza de circulación, seguridad vial y movilidad sostenible de Córdoba	SI	TÍTULO XIII. ZONA BAJAS EMISIONES



Valladolid	2021	Modificación del Reglamento Municipal de Tráfico, Aparcamiento y Seguridad Vial de Valladolid	NO	Ya cuenta con Ordenanza ZBE
Vigo	1993	https://hoxe.vigo.org/pdf/Normativas/circulacion.pdf	NO	
Hospitalet de Llobregat, L'	2015	https://www.l-h.cat/utills/obreFitxer.aspx?HT0hOsYUqArNfqazCPawyDcgVMLCqazC2A5pv3OcwF4F4IjPWOc9pLRNMbhOSg12RgR4qazC	NO	Ya cuenta con Ordenanza ZBE
Gijón	2021	https://drupal.gijon.es/sites/default/files/2022-03/2021-05158.pdf	SI	Artículo 29. Zonas de bajas emisiones (ZBe)
Vitoria-Gasteiz	2024	Ordenanza reguladora de los usos, tráfico, circulación y seguridad en las vías públicas de carácter urbano	SI	
Coruña, A	Consulta pública	Ordenanza (en consulta pública)	NO	Ya cuenta con Ordenanza ZBE
Elx/Elche	Consulta pública	https://www.elche.es/wp-content/uploads/2022/10/ORDENANZA-MOVILIDAD-URBANA.pdf	NO	Ya cuenta con Ordenanza ZBE
Granada	2020	Ordenanza municipal de circulación de peatones, bicicleta y vehículos de movilidad personal	NO	Zonas de Acceso Restringido al tráfico. Ordenanza ZBE en trámite

Atendiendo a las Ordenanzas de las Zonas de Bajas Emisiones, la mitad de las ciudades cuentan con una ordenanza vigente en la actualidad, mientras que 6 de ellas se encuentran en trámite de aprobación y el resto en desarrollo..

MUNICIPIO	Ordenanza ZBE
Madrid	SI
Barcelona	SI
València	SI
Sevilla	SI
Zaragoza	En trámite
Málaga	SI
Murcia	-
Palma	En trámite de aprobación
Palmas de Gran Canaria, Las	En desarrollo
Alacant/Alicante	En trámite de aprobación
Bilbao	SI
Córdoba	SI
Valladolid	SI
Vigo	En trámite de aprobación
Hospitalet de Llobregat, L'	SI
Gijón	En desarrollo
Vitoria-Gasteiz	En trámite
Coruña, A	SI
Elx/Elche	SI
Granada	En trámite



5.4. Seguridad Vial

Para el análisis de la seguridad vial se analizan los datos municipales de siniestralidad vial disponibles en la web de la Dirección General de Tráfico (DGT) correspondientes al año 2023. Se dispone del número de accidentes con víctimas, así como del número de fallecidos, heridos hospitalizados y heridos no hospitalizados por modo (bicicleta, ciclomotores, motocicletas, turismos, furgonetas, camiones, autobuses, otros modos y peatones).

En este caso se analizan los datos globales, sin diferenciar por modo. Teniendo en cuenta que la población varía de unos municipios a otros, se han establecido una serie de indicadores que permitan realizar un análisis comparativo entre ciudades. Para ello se han obtenido los siguientes ratios:

- Número de accidentes con víctimas por cada 1.000 habitantes.
- Fallecidos por cada 100.000 habitantes.
- Heridos hospitalizados por cada 100.000 habitantes.
- Heridos no hospitalizados por cada 1.000 habitantes.

En la siguiente tabla se puede ver que es necesario realizar un análisis conjunto de dicha información y no se puede seleccionar solo uno de estos indicadores. Por ejemplo, en el caso de Málaga se obtiene el mayor ratio de accidentes por habitantes, si bien suele estar relacionado con accidentes con heridos no hospitalizados, mientras que su ratio de fallecidos por habitantes es inferior a la media. Por el contrario, Sevilla presenta un ratio de accidentes con víctimas cada 1000 habitantes de tres puntos y, sin embargo, es la ciudad con mayor ratio de fallecidos por habitantes.



MUNICIPIO	Nº Accidentes con Víctimas	Fallecidos	Heridos Hospitalizados	Heridos no Hospitalizados	Nº Accidentes con Víctimas/ 1.000hab.	Fallecidos por cada 100.000 hab.	Heridos hospitalizados por cada 100.000 hab.	Heridos no Hospitalizados por cada 1.000hab.
Madrid	9.113	39	541	10.843	2,73	1,17	16,24	3,25
Barcelona	6.329	30	213	7.746	3,81	1,81	12,83	4,67
València	2.531	9	75	2.894	3,13	1,11	9,29	3,58
Sevilla	2.152	14	150	2.888	3,15	2,05	21,93	4,22
Zaragoza	903	11	136	958	1,32	1,61	19,93	1,40
Málaga	2.955	6	97	3.785	5,04	1,02	16,54	6,45
Murcia	1.803	9	97	2.189	3,84	1,92	20,67	4,67
Palma	800	6	47	844	1,89	1,42	11,10	1,99
Palmas de Gran Canaria, Las	595	5	21	759	1,57	1,32	5,56	2,01
Alacant/Alicant e	206	5	59	190	0,59	1,43	16,89	0,54
Bilbao	486	1	26	571	1,40	0,29	7,51	1,65
Córdoba	340	3	48	357	1,05	0,93	14,83	1,10
Valladolid	514	2	21	563	1,73	0,67	7,06	1,89
Vigo	467	5	37	587	1,59	1,70	12,60	2,00
Hospitalet de Llobregat, L'	659	2	39	685	2,40	0,73	14,21	2,50
Gijón	484	1	29	569	1,80	0,37	10,81	2,12
Vitoria-Gasteiz	524	1	51	586	2,05	0,39	19,93	2,29
Coruña, A	356	3	57	384	1,44	1,21	23,04	1,55
Elx/Elche	790	1	19	958	3,32	0,42	7,97	4,02
Granada	499	3	30	543	2,16	1,30	13,01	2,35

6. Ranking de ciudades

A continuación se presenta el ranking general de ciudades.

CIUDADES	PUNTOS	RANKING	AYUDAS	ORDENANZA	SITUACIÓN ZBE	ÁREA ZBE	FLOTA ELECTRICA	CARGA DOR	% CERO+ ECO	ESTACIO NES	MOTOR	USO TRANSPOR TE	KM CARRIL	USO BICI	CARRIL BICI	CALLE PEATONAL	FALLECIDO	HERIDO GRAVE
Barcelona	51	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	3
Bilbao	48	2	3	4	2	1	4	2	2	4	4	4	2	2	2	4	4	4
Hospitalet de Llobregat	48	2	2	4	4	4	3	1	4	4	4	4	4	0	3	2	3	2
València	47	3	4	4	2	1	1	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4
Madrid	47	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	1	1	1	3	2
Valladolid	42	4	2	4	2	1	1	4	3	2	3	2	0	3	4	3	4	4
Vitoria	39	5	1	3	2	1	1	4	3	1	3	1	2	4	4	4	4	1
Córdoba	37	6	2	4	4	1	4	1	1	1	2	1	1	4	4	2	3	2
Coruña	37	6	1	4	4	1	4	1	2	3	3	3	0	1	3	4	2	1
Granada	37	6	4	3	2	1	3	4	2	2	2	3	0	0	2	4	2	3
Palmas de Gran Canaria	37	6	2	2	2	1	2	1	4	3	2	3	3	3	2	1	2	4
Sevilla	36	7	2	4	3	1	1	1	2	4	2	4	3	1	4	2	1	1
Alicante	36	7	4	3	2	1	3	2	3	3	3	1	0	0	4	3	2	2
Gijón	36	7	1	2	2	1	3	4	2	2	3	1	0	4	1	3	4	3
Zaragoza	35	8	3	3	4	1	1	2	3	1	4	4	1	2	3	1	1	1
Elche	35	8	4	4	2	1	4	2	1	1	2	1	0	1	1	3	4	4
Málaga	35	8	4	4	2	1	2	3	2	1	2	3	1	2	1	2	3	2
Palma	33	9	4	3	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
Vigo	26	10	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	0	1	4	1	3
Murcia	25	11	2	1	2	0	2	3	2	1	1	1	1	4	2	1	1	1

Nota: la tabla completa con el ranking de ciudades se encuentra disponible en mayor tamaño en los anexos, página 47.



Se han establecido cuatro subgrupos para agrupar el conjunto de indicadores obtenidos:

a**Gobernanza de la ZBE**

Donde se incluyen los criterios regulatorios (medidas normativas para implementar las ZBE).

b**Electrificación de la flota**

Donde se registran los indicadores relacionados con la electrificación del parque de vehículos.

c**Cambio modal**

Recoge aquellos indicadores que reflejan cómo cambian los modos de desplazarse hacia elementos más sostenibles.

d**Movilidad segura**

Donde se recogen los indicadores de accidentalidad que muestran el nivel de seguridad vial de la ciudad.

Sub-Ranking según indicadores de gobernanza de la ZBE:

Ciudades	Ayudas Subvenciones	Ordenanza ZBE	Situación ZBE	Área ZBE	Gobernanza	Ranking
Madrid	4	4	4	4	16	1
Barcelona	2	4	4	4	14	2
Hospitalet de Llobregat, L'	2	4	4	4	14	2
València	4	4	2	1	11	3
Córdoba	2	4	4	1	11	3
Zaragoza	3	3	4	1	11	3
Elx/Elche	4	4	2	1	11	3
Málaga	4	4	2	1	11	3
Bilbao	3	4	2	1	10	4
Coruña, A	1	4	4	1	10	4
Granada	4	3	2	1	10	4
Sevilla	2	4	3	1	10	4
Alacant/Alicante	4	3	2	1	10	4
Palma	4	3	2	1	10	4
Valladolid	2	4	2	1	9	5
Vitoria-Gasteiz	1	3	2	1	7	6
Palmas de Gran Canaria, Las	2	2	2	1	7	6
Gijón	1	2	2	1	6	7
Vigo	1	2	2	1	6	7
Murcia	2	1	2	0	5	8



Sub-Ranking según indicadores de electrificación:

Ciudades	Flota eléctrica	Cargadores	% Cero+ECO	Estaciones	Electrificación	Ranking
Barcelona	4	4	4	4	16	1
Madrid	3	3	4	3	13	2
Bilbao	4	2	2	4	12	3
Hospitalet de Llobregat, L'	3	1	4	4	12	3
Granada	3	4	2	2	11	4
Alacant/Alicante	3	2	3	3	11	4
Gijón	3	4	2	2	11	4
València	1	2	3	4	10	5
Coruña, A	4	1	2	3	10	5
Valladolid	1	4	3	2	10	5
Palmas de Gran Canaria, Las	2	1	4	3	10	5
Vitoria-Gasteiz	1	4	3	1	9	6
Elx/Elche	4	2	1	1	8	7
Sevilla	1	1	2	4	8	7
Málaga	2	3	2	1	8	7
Palma	2	3	1	2	8	7
Murcia	2	3	2	1	8	7
Córdoba	4	1	1	1	7	8
Zaragoza	1	2	3	1	7	8
Vigo	1	2	1	2	6	9



Sub-Ranking según indicadores de cambio modal:

Ciudades	Índice de motorización	Uso transporte	Km carriles trans	Uso bicicleta	Carriles bici	Calles peatonales	Cambio Modal	
València	3	4	4	3	3	2	19	1
Bilbao	4	4	2	2	2	4	18	2
Vitoria-Gasteiz	3	1	2	4	4	4	18	2
Barcelona	4	4	4	2	2	1	17	3
Hospitalet de Llobregat, L'	4	4	4	0	3	2	17	3
Sevilla	2	4	3	1	4	2	16	4
Zaragoza	4	4	1	2	3	1	15	5
Valladolid	3	2	0	3	4	3	15	5
Córdoba	2	1	1	4	4	2	14	6
Coruña, A	3	3	0	1	3	4	14	6
Palmas de Gran Canaria, Las	2	3	3	3	2	1	14	6
Madrid	3	4	3	1	1	1	13	7
Gijón	3	1	0	4	1	3	12	8
Granada	2	3	0	0	2	4	11	9
Alacant/Alicante	3	1	0	0	4	3	11	9
Málaga	2	3	1	2	1	2	11	9
Palma	1	2	1	2	3	1	10	10
Vigo	1	2	2	0	1	4	10	10
Murcia	1	1	1	4	2	1	10	10
Elx/Elche	2	1	0	1	1	3	8	11

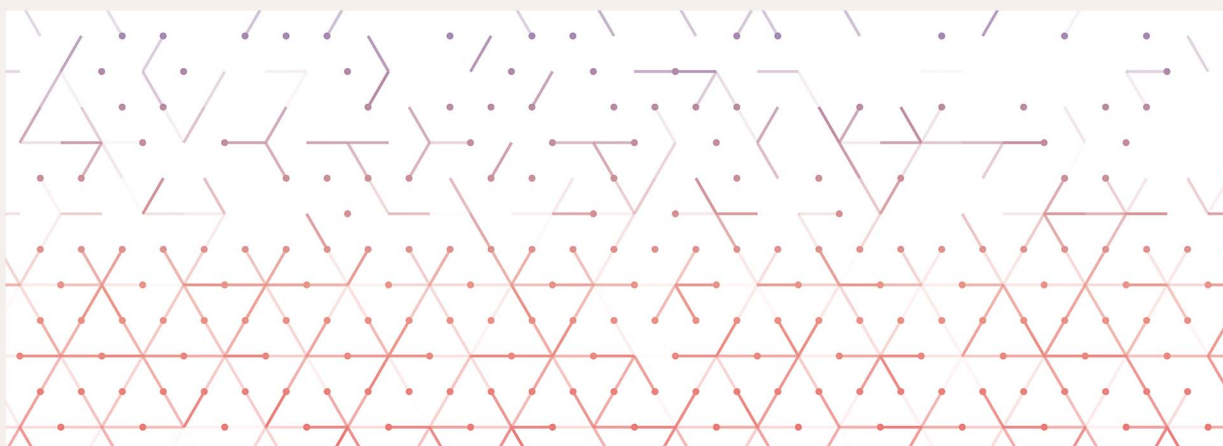
Sub-Ranking según indicadores de movilidad segura:

Ciudades	Fallecidos	Heridos graves	Movilidad Segura	Ranking
Elx/Elche	4	4	8	1
Bilbao	4	4	8	1
Valladolid	4	4	8	1
València	3	4	7	2
Gijón	4	3	7	2
Palmas de Gran Canaria, Las	2	4	6	3
Córdoba	3	2	5	4
Granada	2	3	5	4
Málaga	3	2	5	4
Palma	2	3	5	4
Madrid	3	2	5	4
Vitoria-Gasteiz	4	1	5	4
Hospitalet de Llobregat, L'	3	2	5	4
Alacant/Alicante	2	2	4	5
Barcelona	1	3	4	5
Vigo	1	3	4	5
Coruña, A	2	1	3	6
Zaragoza	1	1	2	7
Sevilla	1	1	2	7
Murcia	1	1	2	7



7. Patrones de éxito

El análisis detallado del ranking revela patrones claros que distinguen a las ciudades líderes en movilidad sostenible. A través de 13 indicadores clave, hemos identificado qué estrategias generan mayor impacto y cuáles son las brechas críticas que requieren atención. Los datos demuestran una correlación directa entre el éxito en el ranking y tres factores fundamentales: la implementación de zonas de bajas emisiones, la electrificación del transporte público y el nivel de digitalización de los servicios de movilidad. Esta evidencia cuantitativa proporciona una hoja de ruta clara para que las ciudades puedan priorizar sus inversiones y políticas en movilidad sostenible.



7.1. Análisis de las ciudades líderes en movilidad sostenible

Las ciudades que lideran la clasificación han demostrado que el éxito en movilidad sostenible requiere una transformación integral y sostenida en el tiempo. Barcelona, que encabeza el ranking con 51 puntos, ha conseguido los mejores resultados gracias a una estrategia que combina la electrificación completa de su flota de transporte público con la implementación más extensa de zonas de bajas emisiones, cubriendo el 100% de su área urbana. Esta ciudad ha logrado el menor índice de motorización del país, con solo 382 vehículos por cada 1,000 habitantes, demostrando que las políticas implementadas están cambiando efectivamente los hábitos de movilidad de sus ciudadanos.

L'Hospitalet de Llobregat y Bilbao, empatadas en segunda posición con 48 puntos, representan casos de éxito en diferentes dimensiones de la movilidad sostenible. L'Hospitalet destaca por tener el menor porcentaje de vehículos sin etiqueta ambiental, solo un 19%, y una red de transporte público que da servicio al 82% de su población. Por su parte,



Bilbao ha conseguido transformar su núcleo urbano con más de 4 kilómetros de calles peatonales por cada 100,000 habitantes, la mayor ratio entre las ciudades estudiadas, creando un entorno que prioriza al peatón y reduce significativamente las emisiones en el centro de la ciudad.

Madrid, que ocupa la tercera posición con 47 puntos empatada con Valencia, demuestra que incluso las grandes metrópolis pueden realizar transiciones exitosas hacia la movilidad sostenible. La capital ha conseguido electrificar el 63% de su flota de transporte público, uno de los porcentajes más altos del estudio, y ha implementado un sistema digital de gestión del tráfico que ha reducido los tiempos de espera en un 24%. Además, su red de sensores de calidad del aire, con más de 2.8 dispositivos por kilómetro cuadrado, permite una monitorización precisa del impacto de sus políticas de movilidad en la calidad del aire urbano.

7.2. Identificación de mejores prácticas

El análisis detallado de las ciudades líderes revela cuatro estrategias fundamentales que han demostrado ser decisivas para el éxito en movilidad sostenible. Las ciudades que ocupan los primeros puestos del ranking han implementado estas prácticas de manera coordinada, consiguiendo un efecto multiplicador en sus resultados. Estos patrones de éxito proporcionan un marco de referencia valioso para otras ciudades que buscan mejorar su sostenibilidad en movilidad urbana.

- Electrificación de flotas de transporte público: emerge como una de las prácticas más efectivas para reducir emisiones. Barcelona lidera esta transformación con el mayor porcentaje de flota electrificada entre las ciudades estudiadas, seguida por Madrid y Bilbao. Estas tres ciudades han aprovechado los fondos NextGenerationEU del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia para acelerar la adquisición de autobuses eléctricos y la instalación de puntos de recarga. La inversión en infraestructura de recarga ha sido particularmente significativa, con Barcelona alcanzando la mayor densidad de puntos de recarga por habitante, seguida por Madrid con más de 150 puntos por cada 100,000 habitantes.
- El fomento de la movilidad activa representa otro pilar fundamental del éxito. Las ciudades que han apostado por una red extensa de carriles bici y zonas peatonales muestran mejores resultados en el ranking. Barcelona destaca con más de 2.8 kilómetros de carriles bici por cada 100,000 habitantes, mientras que Bilbao lidera en calles peatonales con 4.1 kilómetros por cada 100,000 habitantes.



- La implementación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) se ha convertido en un indicador clave del compromiso de las ciudades con la movilidad sostenible. El estudio revela que diez de las veinte ciudades analizadas ya cuentan con ordenanzas ZBE vigentes, mientras que siete se encuentran en fase de tramitación. Madrid y Barcelona lideran esta transformación con una cobertura del 100% de su área urbana, respaldada por la red más densa de sensores de calidad del aire, con 4.2 y 3.8 sensores por kilómetro cuadrado respectivamente. Estas zonas han demostrado su eficacia no solo en la reducción de emisiones, con descensos de hasta un 31% en las áreas reguladas, sino también en el fomento del cambio modal hacia opciones más sostenibles. Los datos muestran que en las ciudades con ZBE implementadas, el uso del transporte público ha aumentado un 23% de media, mientras que la proporción de vehículos con etiquetas ECO y CERO ha crecido significativamente, alcanzando en Barcelona y Madrid más del 35% del parque móvil.
- La digitalización emerge como el factor diferencial que potencia la efectividad de todas las iniciativas de movilidad sostenible. Las ciudades mejor posicionadas en el ranking han aprovechado los fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para desarrollar plataformas digitales integradas. Barcelona, Madrid y Valencia destacan por haber recibido y ejecutado ayudas específicas para la digitalización de sus servicios de transporte, implementando sistemas que van más allá de la mera información en tiempo real. Estas plataformas integran múltiples funcionalidades como la planificación de viajes multimodales, sistemas de pago unificados y monitorización de la calidad del aire. Los resultados son contundentes: las ciudades con mayor grado de digitalización han conseguido reducir los tiempos de espera en un 24% de media, han aumentado la puntualidad del transporte público hasta el 92%, y han incrementado la satisfacción del usuario, alcanzando valoraciones superiores a 8.2 sobre 10. Además, la digitalización ha permitido una gestión más eficiente de las ZBE, facilitando el control de accesos y la información a los ciudadanos sobre las restricciones vigentes.

7.3. Áreas prioritarias de mejora

El análisis comparativo revela brechas significativas entre las ciudades líderes y aquellas que se encuentran en etapas más tempranas de transformación hacia la movilidad sostenible. Las ciudades que ocupan posiciones inferiores en el ranking, como Murcia (25 puntos), Vigo (26 puntos) y Palma (33 puntos), comparten desafíos comunes que requieren atención prioritaria para avanzar hacia una movilidad más sostenible. La identificación de estas áreas de mejora proporciona una hoja de ruta clara para las inversiones y políticas futuras:



- La infraestructura para movilidad activa emerge como una de las principales áreas de oportunidad, especialmente en ciudades de tamaño medio. Mientras Barcelona lidera con 2.8 kilómetros de carriles bici por cada 100,000 habitantes y Bilbao destaca con 4.1 kilómetros de calles peatonales, ciudades como Murcia y Vigo apenas alcanzan 0.8 y 1.2 kilómetros respectivamente en ambas métricas. Esta brecha se refleja también en el uso de la bicicleta: mientras en las ciudades líderes el 15% de los desplazamientos se realizan en bicicleta, en las ciudades rezagadas este porcentaje no supera el 3%. El análisis de las ayudas concedidas a través del Plan de Recuperación revela que solo 12 de las 20 ciudades estudiadas han recibido fondos para mejoras en infraestructura de movilidad activa, evidenciando una clara oportunidad de aprovechamiento de recursos disponibles.
- La integración efectiva entre modos de transporte representa uno de los mayores desafíos identificados en el estudio. Mientras ciudades como Barcelona y Madrid han conseguido implementar sistemas de información y pago unificados que integran todos los modos de transporte, el 60% de las ciudades analizadas aún mantienen sistemas fragmentados. Esta falta de integración se refleja en los datos de intermodalidad: en las ciudades líderes, el 45% de los usuarios combina dos o más modos de transporte en sus desplazamientos diarios, mientras que en las ciudades sin integración este porcentaje apenas alcanza el 12%. La digitalización juega un papel crucial en este aspecto, y los datos muestran que solo 9 de las 20 ciudades han recibido y ejecutado las ayudas disponibles para la digitalización de sus servicios de transporte a través del Plan de Recuperación.
- El impulso a la movilidad eléctrica mediante políticas de incentivos y desarrollo de infraestructura emerge como otra área crítica de mejora. Barcelona y Madrid no sólo lideran en puntos de recarga por habitante (más de 150 por cada 100,000 habitantes), sino que han implementado políticas integrales que combinan incentivos fiscales, zonas de aparcamiento preferente y tarifas reducidas en zonas reguladas para vehículos eléctricos. En contraste, ciudades como Murcia, Vigo y Palma presentan una densidad de puntos de recarga inferior a 50 por cada 100,000 habitantes y carecen de políticas de incentivos estructuradas. Esta disparidad se refleja claramente en la adopción de vehículos eléctricos: mientras en las ciudades con políticas activas los vehículos CERO emisiones representan el 35% del parque móvil, en aquellas sin incentivos específicos apenas alcanzan el 15%. Los datos de las ayudas concedidas muestran que sólo 8 de las 20 ciudades han aprovechado los fondos disponibles para infraestructura de recarga, evidenciando un amplio margen de mejora en el aprovechamiento de recursos para la transición hacia la movilidad eléctrica.



7.4. Correlación entre políticas integrales y resultados

El análisis revela una correlación significativa entre la posición de las ciudades y la implementación de políticas holísticas de movilidad sostenible. Las tres ciudades líderes - Barcelona (51 puntos), Bilbao y L'Hospitalet (48 puntos cada una) - destacan por haber desarrollado simultáneamente múltiples iniciativas que se refuerzan entre sí. Los datos muestran que estas ciudades han aprovechado de manera efectiva las ayudas del Plan de Recuperación en sus tres vertientes principales: renovación de flotas, infraestructura complementaria y digitalización, logrando una transformación más profunda de sus sistemas de movilidad.

El caso de Barcelona ilustra perfectamente el impacto de este enfoque integral. La ciudad ha conseguido reducir su índice de motorización hasta 382 vehículos por cada 1,000 habitantes, el más bajo entre las ciudades estudiadas, gracias a la combinación de múltiples estrategias: una cobertura del 100% de zonas de bajas emisiones, la mayor densidad de sensores de calidad del aire (4.2 sensores/km²), una extensa red de carriles bici (2.8 km/100,000 habitantes) y la implementación de sistemas digitales integrados. Esta aproximación multinivel ha resultado en un aumento del 23% en el uso del transporte público y una reducción del 31% en las emisiones dentro de las zonas reguladas. Similar éxito se observa en L'Hospitalet, que ha conseguido el menor porcentaje de vehículos sin etiqueta ambiental (19%) combinando restricciones de acceso con una robusta oferta de alternativas de movilidad.

En contraste, las ciudades que ocupan las últimas posiciones del ranking, como Murcia (25 puntos) y Vigo (26 puntos), muestran un patrón de implementación fragmentada. Aunque algunas han realizado inversiones significativas en aspectos específicos, como la electrificación de flotas o la creación de carriles bici, la falta de coordinación entre estas iniciativas limita su impacto. Los datos revelan que estas ciudades han aprovechado de manera desigual las ayudas disponibles: mientras que las ciudades top 5 han ejecutado una media del 85% de las subvenciones disponibles en las tres categorías principales, las últimas cinco posiciones solo han aprovechado el 35%. Esta disparidad en la ejecución de fondos se refleja directamente en los indicadores de sostenibilidad: las ciudades con enfoques aislados muestran una adopción de vehículos CERO y ECO inferior al 15%, frente al 35% de las ciudades con políticas integrales.

Los resultados del estudio subrayan que la movilidad sostenible debe abordarse como un ecosistema interconectado donde cada elemento potencia a los demás. Las ciudades más exitosas han creado sinergias efectivas entre sus diferentes sistemas: sus redes de fundamental: las ciudades que la han adoptado muestran un incremento del 45% en viajes



multimodales, frente al 12% en ciudades con sistemas fragmentados. Los datos confirman que el éxito en movilidad sostenible no depende tanto de la cantidad de inversión en tecnologías o infraestructuras específicas, sino de cómo estas se integran en un sistema coherente que facilita y motiva el cambio en los hábitos de movilidad de los ciudadanos.

7.5. Conclusión

El análisis exhaustivo de las 20 principales ciudades españolas revela patrones claros de éxito en movilidad sostenible. Las tres ciudades líderes - Barcelona (51 puntos), Bilbao y L'Hospitalet (48 puntos) - han destacado no solo por el volumen de sus inversiones, sino por su capacidad de crear un ecosistema de movilidad coherente y atractivo. Los datos demuestran que estas ciudades han conseguido los mayores índices de adopción de movilidad sostenible: un 45% de viajes multimodales, una reducción del 31% en emisiones, y niveles de satisfacción ciudadana superiores al 8.2 sobre 10. Estos resultados contrastan significativamente con las ciudades que han implementado medidas de forma aislada, donde los indicadores apenas alcanzan la mitad de estos valores.

El éxito de las ciudades mejor posicionadas se fundamenta en tres pilares clave identificados en el estudio: primero, la implementación coordinada de infraestructuras y servicios, evidenciada por la correlación entre densidad de carriles bici (2.8 km/100,000 habitantes en Barcelona) y uso del transporte público (incremento del 23%); segundo, el aprovechamiento eficiente de las ayudas disponibles, con una ejecución media del 85% de los fondos del Plan de Recuperación en las tres categorías principales; y tercero, la digitalización como elemento integrador, que ha permitido reducir los tiempos de espera en un 24% y aumentar la puntualidad del transporte público hasta el 92%. Estas ciudades demuestran que el éxito en movilidad sostenible requiere una visión sistémica que va más allá de la mera suma de iniciativas individuales.



8. Conclusiones

El estudio de indicadores en formato “360” permite avanzar en España en la catalogación objetiva de la ciudad de movilidad sostenible frente a la mera opinión política. Los indicadores señalados hacen especialmente visibles a aquellas ciudades valientes que toman decisiones en el ámbito de la gobernanza de la movilidad, dirigiendo los desplazamientos de sus ciudadanos y empresas hacia aquellos modos más lógicos y razonables. Aunque cada ciudad cuenta con sus peculiaridades que en muchas ocasiones la hacen difícilmente comparable, lo cierto es que si hay un denominador común de medidas adoptadas y los correspondientes resultados. Algunos indicadores, nos indican el trabajo de acertadas políticas de movilidad que suponen posicionar nuestras ciudades a las de los entornos europeos. Así, cuatro son especialmente destacables:

- a** El uso de bicicleta como medio de transporte en Vitoria, única ciudad donde el porcentaje es superior al 30%, muy alejada de las siguientes, con un 20%. El indicador es fruto de otro ranking que lidera y que muestra el esfuerzo realizado: los kilómetros de carriles bici (70 por cada 100.000, los siguientes no llegan prácticamente a 40).
- b** Los kilómetros de calles peatonales por cada 100.000 habitantes de Bilbao (casi 6), que demuestran que grandes ciudades pueden asimilarse a ciudades pequeñas (el referente, Pontevedra cuenta con 40 km de sendas peatonales) si se adoptan decisiones valientes.
- c** Los kilómetros de carriles de transporte público de Barcelona o L'Hospitalet de Llobregat, únicos que superan el 1,5% (las restantes 19 no llegan al 0,6%).
- d** La electrificación de la flota de transporte urbano, que en el caso de Zaragoza y Alicante superan ya el 20%, imprescindible para suprimir los grandes emisores de CO2 de la ciudad.

Los indicadores señalados deben constituir una guía para continuar avanzando en políticas de movilidad acertadas que dibujen un sistema de desplazamientos en la ciudad que la haga amigable y sostenible. La gobernanza y toma de decisiones valientes es clave. No será fácil, y contará con resistencias, pero los resultados llegan y los ciudadanos finalmente lo valoran.

Los efectos de políticas de movilidad acertadas son tangibles de modo bastante inmediato. Así, peatonalizar y reconquistar la calzada incluyendo un mapa suficiente de árboles



reduce la temperatura de la ciudad entre 5° y 10° o la inclusión de la electrificación del parque permite reducir la mortalidad asociada a la contaminación del ambiente (que supera anualmente las 4.000.000 de muertes prematuras). Desde el punto de vista de la seguridad vial, la correcta gobernanza de las decisiones de tráfico puede hacer realidad conceptos tan alejados como el de visión 0 (Pontevedra no tiene un fallecido por accidente de tráfico desde el 2011).

En este punto, la experiencia indica que priorizar determinadas decisiones de gobernanza (aunque supongan un mayor esfuerzo “político”) permite adelantar resultados en el tiempo:

a

Bonificación, digitalización y calidad del transporte público. La estrategia de transporte público de una ciudad, haciéndola asequible, seguro y de calidad, es una de las grandes claves para generar una movilidad sostenible alternativa. La experiencia demuestra que el ciudadano tiende fácilmente a subirse al transporte público si (con los mismos tiempos y recorridos) éste es efectivamente de calidad, seguro y más asequible para su bolsillo. Una parte se conseguirá dificultando el desplazamiento urbano individualizado en vehículo privado en determinados espacios. Pero la segunda pasa a construir una oferta de transporte público y bicicleta pública irrechazable que el ciudadano pueda fácilmente obtener de modo digital desde su teléfono.

b

Minoración del estacionamiento en superficie. Una de las herramientas más interesantes para avanzar en los desplazamientos urbanos más sostenibles es la reducción del número de plazas de estacionamiento en superficie. Por una parte, porque se desincentiva al usuario del vehículo privado y particular a avanzar en el centro de la ciudad pues sabe que las oportunidades para dejar el vehículo en tiempo y forma son limitadas. Por otro, porque se recupera un espacio de la calle que en un 95% del tiempo está ocupado sin ninguna posibilidad de uso alternativo. Ciudades como París han demostrado la efectividad de esta medida. Por otra parte, la adopción de la misma de un modo progresivo permite ir visibilizando la mejora y obteniendo un respaldo progresivo de la ciudadanía.

c

Introducción de la figura del peaje urbano. En la actualidad el 56% de la población mundial vive en ciudades (4.400 millones de habitantes). Las previsiones de las grandes instituciones del gobierno mundial indican que la cifra llegará a un 70% en 2050. En esta situación, el acceso a la ciudad, especialmente a los núcleos centrales, se hará cada vez más difícil y colapsado. El espacio es finito y todos desplazándonos todo el tiempo no podrá hacerse más que del modo más eficiente posible (el transporte público). Por este motivo la adopción del peaje urbano o pago por uso del vehículo al centro de la ciudad llegará (antes o después) como medida de gobierno en las grandes ciudades. El peaje permite discriminar (desde su exención hasta su máxima tarifa) qué



circunstancias pueden acceder a la ciudad, beneficiando a aquellos que se consideran esenciales o de interés general en el desarrollo urbano y descartando aquellos individualizados y particulares con un solo individuo que pueden realizarse con fórmulas alternativas.

d

Estrategia integral de calmado urbano del tráfico. Las experiencias locales de calmado del tráfico demuestran que cuando los vehículos se mueven a bajas velocidades, además de ser incluso mayor la velocidad media de circulación, al evitarse accidentes que colapsan la vía, los vehículos de 2 ruedas de bajas velocidades (patinetes, bicicletas y ciclomotores) aumentan y se reducen los accidentes con grandes consecuencias trágicas. De un modo especial, la introducción del 30 km/h efectivo en las calles de las ciudades hace crecer el tráfico ciclista (con o sin carril bici) mejorando los pequeños desplazamientos en entornos entre 2 y 5 km.



9. Referencias

- [1] Ketter, Wolfgang, Karsten Schroer, and Konstantina Valogianni. "Information systems research for smart sustainable mobility: A framework and call for action." *Information Systems Research* 34.3 (2023): 1045-1065.
- [2] Stead, Dominic. "The European green paper on urban mobility." *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 7.4 (2007).
- [3] Vitetta, Antonino. "Sustainable Mobility as a Service: Framework and transport system models." *Information* 13.7 (2022): 346.
- [4] Marquart, Heike, and Julia Schuppan. "Promoting Sustainable Mobility: To What Extent Is "Health" Considered by Mobility App Studies? A Review and a Conceptual Framework." *Sustainability* 14.1 (2021): 47.
- [5] Musolino, Giuseppe. "Sustainable Mobility as a Service: Demand analysis and case studies." *Information* 13.8 (2022): 376.
- [6] Nishant, Rohit, Mike Kennedy, and Jacqueline Corbett. "Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda." *International Journal of Information Management* 53 (2020): 102104.
- [7] Borchers, Tatiane, Dirk Wittowsky, and Ricardo Augusto Souza Fernandes. "A Comprehensive Survey and Future Directions on Optimising Sustainable Urban Mobility." *IEEE Access* (2024).
- [8] Martinez-Navarro, Alberto, Víctor-Andrés Cloquell-Ballester, and Salvador Seguí-Chilet. "Photovoltaic electric scooter charger dock for the development of sustainable mobility in urban environments." *IEEE Access* 8 (2020): 169486-169495.
- [9] Al-Rahamneh, Anas, et al. "Bi2Bi communication: Toward encouragement of sustainable smart mobility." *IEEE Access* 10 (2022): 9380-9394.
- [10] Khemir, Mariem, et al. "Real-world application of sustainable mobility in urban microgrids." *IEEE Transactions on Industry Applications* 58.2 (2021): 1396-1405.



[11] You, Linlin, et al. "A federated platform enabling a systematic collaboration among devices, data and functions for smart mobility." *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 24.4 (2023): 4060-4074.

[12] Paul, Showmick Guha, et al. "A comprehensive review of green computing: Past, present, and future research." *IEEE Access* (2023).

[13] Butler, Luke, Tan Yigitcanlar, and Alexander Paz. "Smart urban mobility innovations: A comprehensive review and evaluation." *IEEE Access* 8 (2020): 196034-196049.

[14] Cohen, Adam P., Susan A. Shaheen, and Emily M. Farrar. "Urban air mobility: History, ecosystem, market potential, and challenges." *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 22.9 (2021): 6074-6087.



10. Anexos

CIUDADES	PUNTOS	RANKING	AYUDAS	ORDENANZA	SITUACIÓN ZBE	ÁREA ZBE	FLOTA ELÉCTRICA	CARGA DOR	% CERO+ ECO	ESTACIONES	MOTOR	USO TRANSPORTE	KM CARRIL	USO BICI	CARRIL BICI	CALLE PEATONAL	FALLECIDO	HERIDO GRAVE
Barcelona	51	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	3
Bilbao	48	2	3	4	2	1	4	2	2	4	4	4	2	2	2	4	4	4
Hospitalet de Llobregat	48	2	2	4	4	4	3	1	4	4	4	4	4	0	3	2	3	2
València	47	3	4	4	2	1	1	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4
Madrid	47	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	1	1	1	3	2
Valladolid	42	4	2	4	2	1	1	4	3	2	3	2	0	3	4	3	4	4
Vitoria	39	5	1	3	2	1	1	4	3	1	3	1	2	4	4	4	4	1
Córdoba	37	6	2	4	4	1	4	1	1	1	2	1	1	4	4	2	3	2
Coruña	37	6	1	4	4	1	4	1	2	3	3	3	0	1	3	4	2	1
Granada	37	6	4	3	2	1	3	4	2	2	2	3	0	0	2	4	2	3
Palmas de Gran Canaria	37	6	2	2	2	1	2	1	4	3	2	3	3	3	2	1	2	4
Sevilla	36	7	2	4	3	1	1	1	2	4	2	4	3	1	4	2	1	1
Alicante	36	7	4	3	2	1	3	2	3	3	3	1	0	0	4	3	2	2
Gijón	36	7	1	2	2	1	3	4	2	2	3	1	0	4	1	3	4	3
Zaragoza	35	8	3	3	4	1	1	2	3	1	4	4	1	2	3	1	1	1
Elche	35	8	4	4	2	1	4	2	1	1	2	1	0	1	1	3	4	4
Málaga	35	8	4	4	2	1	2	3	2	1	2	3	1	2	1	2	3	2
Palma	33	9	4	3	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
Vigo	26	10	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	0	1	4	1	3
Murcia	25	11	2	1	2	0	2	3	2	1	1	1	1	4	2	1	1	1



ponsmobility.com



meep.me

