

II MONOGRAFÍA OMM



*OBSERVATORIO de la
Movilidad Metropolitana*

El inicio de las Zonas de Bajas Emisiones en España

Diciembre 2022



Presentación

El Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM) es una iniciativa de análisis y reflexión de las Autoridades de Transporte Público (ATP) de las 27 principales áreas metropolitanas españolas, impulsado por los Ministerios de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y Transición Ecológica y Reto Demográfico. También colaboran la Dirección General de Tráfico (DGT), Renfe y otras instituciones, como la Asociación de Transportes Públicos Urbanos y Metropolitanos (ATUC Movilidad Sostenible), la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), INECO, el sindicato Comisiones Obreras (CC.OO.) y TRANSyT (Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid) que coordina desde su inicio las actividades del OMM.

El OMM publica un Informe anual con datos relativos a la movilidad de las áreas metropolitanas participantes, una serie ininterrumpida de 18 años con información sobre demanda, distribución modal, oferta de transporte público, costes y financiación, buenas prácticas de movilidad, accidentalidad urbana y, recientemente, sobre movilidad compartida.

Desde 2022, y gracias al Convenio con el MITMA, se han iniciado la serie Monografías OMM sobre actuaciones en movilidad sostenible que complementan al Informe anual.

La ley de Cambio Climático y Transición Energética, de mayo de 2021, considera las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) como parte de un conjunto de medidas de mitigación establecidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) obligatorios para municipios de más de 50.000 habitantes. Aunque su origen se basa en las zonas de “Regulación de Acceso de Vehículos Urbanos” que surgieron hace dos décadas, su desarrollo está en una fase muy inicial. Por este motivo, el estudio tiene como punto de partida definir el concepto, la necesidad de las ZBE y cuál deber ser el contenido básico de los proyectos de ZBE, establecido recientemente en el Real Decreto 1052.

A continuación, se analiza el marco institucional tanto nacional como europeo para alcanzar las exigencias en materia de la calidad del aire, ahondando en la movilidad de bajas emisiones.

El trabajo incluye algunos ejemplos de las estrategias y medidas que se están adoptando para las ZBE en 7 ciudades elegidas para la Misión de Ciudades Europeas Inteligentes y Climáticamente Neutras en 2030. La mayoría todavía se hallan en una fase inicial o sin aprobación definitiva, y no se pueden extraer resultados que permitan valorar la eficacia de la ZBE, por lo que también se ha recurrido a analizar algunas experiencias internacionales que ya cuentan con una fase de evaluación.

Asimismo, se referencian las principales guías de apoyo, nacionales e internacionales, para la implantación de ZBE.

Elaboración y redacción:

Cristina López, Ramón Cuvillo, Carlos López, Allison Fernández, Alberto González, Silvia Hernández, Andrés Monzón.

TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte

Universidad Politécnica de Madrid

Con la financiación de: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

Diseño y Maquetación: TRANSyT UPM/ BREU Comunicación

Índice

01	CONCEPTO Y NECESIDAD	3
	¿QUÉ ES UNA ZONA DE BAJAS EMISIONES?	3
	¿PARA QUÉ SE IMPLANTA UNA ZONA DE BAJAS EMISIONES?	6
	OBJETIVOS DE UNA ZBE	15
	CONTENIDO MÍNIMO DE UN PROYECTO DE UNA ZBE	17
02	DESARROLLO NORMATIVO EN EUROPA Y ESPAÑA	20
	NORMATIVA EUROPEA	20
	NORMATIVA ESPAÑOLA	23
03	UNA MOVILIDAD DE BAJAS EMISIONES	28
	¿QUÉ ES UNA MOVILIDAD DE BAJAS EMISIONES?	28
	CAMBIO EN EL MODELO DE MOVILIDAD	33
04	IMPLEMENTACIÓN EN ESPAÑA Y VINCULACIÓN A LOS PMUS	47
	VINCULACIÓN CON OTROS PLANES	48
05	ESTRATEGIAS Y MEDIDAS PARA ZBE. EJEMPLOS SIGNIFICATIVOS	50
06	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	66
	EFICACIA DE LAS MEDIDAS APLICADAS Y CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MARCADOS	66
	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	78
	“EFECTO FRONTERA”. ¿QUÉ PASA EN EL BORDE DE LA ZBE?	81
	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	83
07	GUÍAS DE APOYO AL DESARROLLO DE ZBE	85
08	ANEXOS	
	BIBLIOGRAFÍA	94
	ANEXO I. FICHAS POR CIUDADES CON LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PMUS QUE AFECTAN A LAS ZBE	95
	ANEXO II. CLASIFICACIÓN DE TURISMOS POR PROVINCIA Y ETIQUETA MEDIOAMBIENTAL (DGT).	95
	ANEXO III. FINANCIACIÓN PRTR DE LAS ZBE	98



01

**Concepto y
necesidad**

¿Qué es una zona de bajas emisiones?

Una Zona de Bajas Emisiones (ZBE en adelante) es un área urbana delimitada en la cual existen restricciones de acceso, circulación y aparcamiento para determinados tipos de vehículos. El principal objetivo que persigue una ZBE es la mejora de la calidad ambiental y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, buscando un aire saludable y un transporte cero emisiones. Por un lado, se establece un límite de emisiones para impedir el acceso a los vehículos más contaminantes, y por otro, se pretende reducir el volumen de tráfico, la contaminación acústica y fomentar los modos de desplazamiento más sostenibles, y de esa forma, favorecer la protección del medio ambiente, el desarrollo económico y la cohesión social, contribuyendo de manera directa a la mejora de la calidad de vida en las zonas urbanas y, sobre todo, de los ciudadanos que viven en ellas (ECODES, 2022).

El artículo 14.3 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética las define:

“Se entiende por zona de baja emisión el ámbito delimitado por una Administración pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, y en el que se aplican restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente.”

Las ZBE deben considerarse como parte de un conjunto de medidas de mitigación establecidas en los Planes de Movilidad Urbana sostenible (PMUS), introducidas para la reducción de las emisiones derivadas de la movilidad, coordinadas con otras medidas de gran importancia como son la de facilitar los desplazamientos de movilidad activa —a pie y en bicicleta—, la movilidad en transporte público y multimodal, liberar espacio público ocupado en su mayoría por el coche realizando intervenciones urbanísticas que recuperen la ciudad para las personas, la electrificación de la movilidad, etc.

La implantación de las ZBE en España todavía está en una fase muy incipiente. Las ZBE tienen su origen en las zonas de “Regulación de Acceso de Vehículos Urbanos” (de siglas UVAR en inglés), que surgieron hace dos décadas. Por lo tanto, la regulación o limitación de acceso e incluso de aparcamiento no es algo nuevo en las zonas urbanas. La novedad de las ZBE reside en la aplicación de criterios ambientales a las estrategias de control de acceso, discriminando ciertos vehículos por su impacto ambiental.

En Europa, el desarrollo de las ZBE, en inglés, Low Emission Zone (LEZ en adelante¹), comenzó en Suecia en 1996, por lo que tienen mayor recorrido, y a pesar de las diferencias tipológicas y

¹ En francés se denominan Zones à Circulation Restrainte (ZCR) o Zone à faibles émissions métropolitaine (ZFE).

conceptuales que existen entre los países, el objetivo principal es el mismo: mejorar la calidad del aire y reducir las emisiones de efecto invernadero.

Las primeras ZBE en Europa se centraron en las partículas en suspensión (PM) y actualmente están luchando para cumplir con los requisitos de NO₂. (Toi, 2018).

La evolución de estas zonas, aunque lenta es positiva. Como se puede observar en la Figura 2, entre 2019 y 2022, el número de zonas de bajas emisiones en Europa ha aumentado un 48% y se ha pasado de 228 a 320 ZBE, y se estima que este número aumente a 507 en 2025, lo que supone un incremento del 58% respecto de junio de 2022 (Clean Cities², 2022).

En España, en enero de 2023, los 149 municipios de más de 50.000 habitantes, (lo que supone un 53,1% de la población total) tal y como establece la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, deberán poner en marcha Zonas de Bajas Emisiones (ZBE). Esta obligación se extiende también a territorios insulares y a municipios de más de 20.000 habitantes que tengan problemas de calidad del aire.

Figura 1. Mapa de las ZBE en Europa

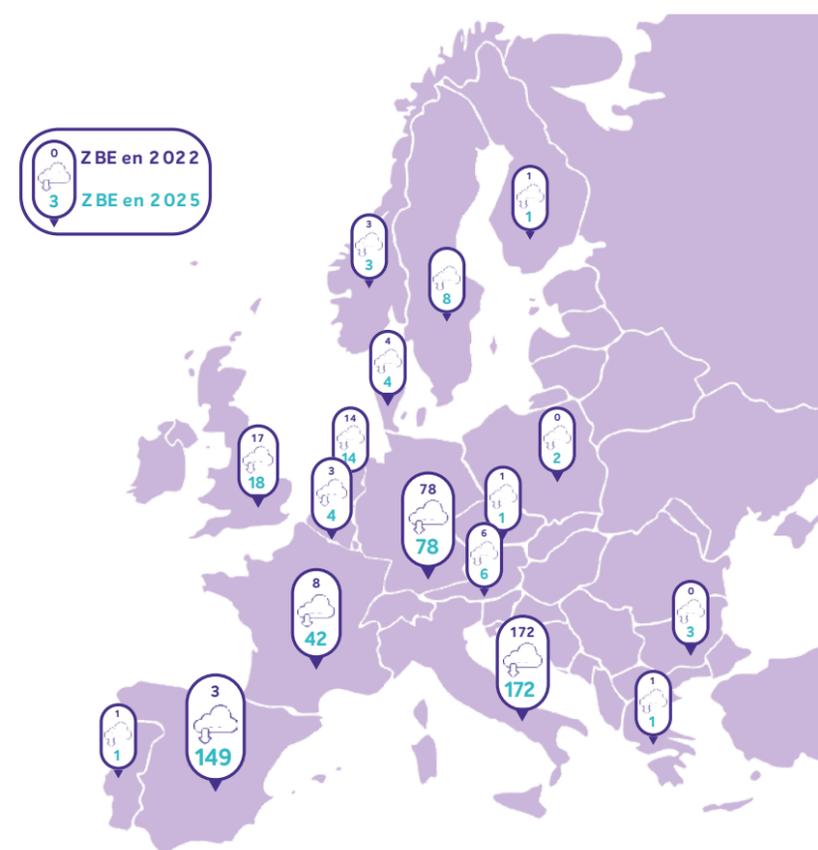
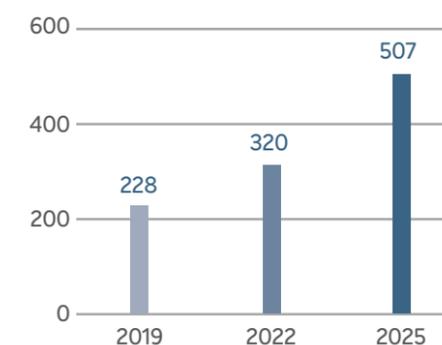


Figura 2. Evolución de las ZBE en Europa



Fuente: Clean cities, 2022.

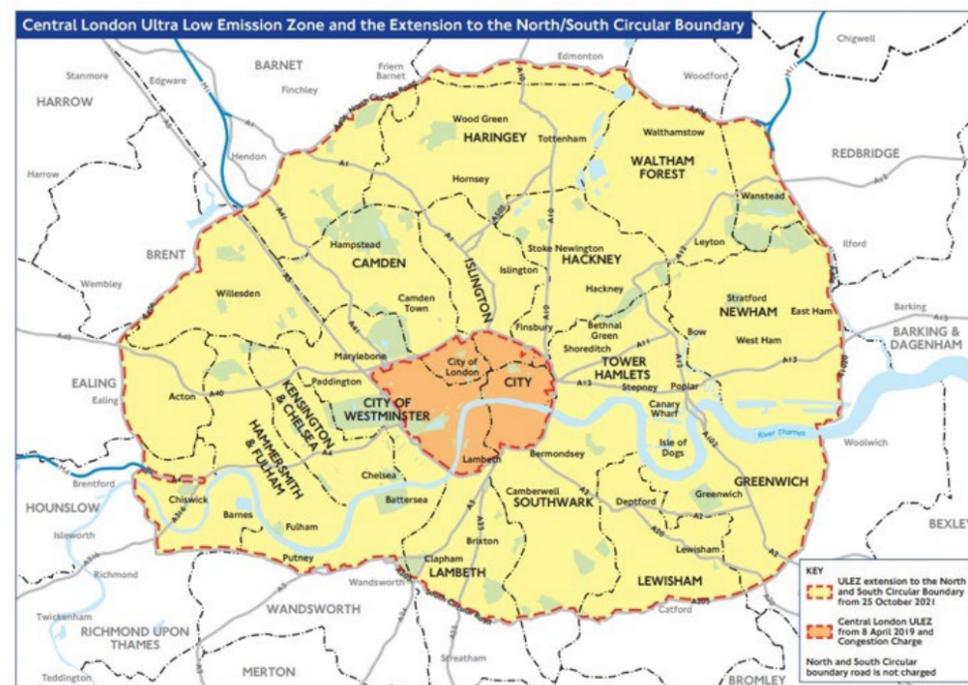
² La campaña europea Clean Cities es una iniciativa impulsada por una coalición de organizaciones europeas y nacionales liderada por la Federación Europea de Transporte y Medio Ambiente que sirva de palanca para que las ciudades europeas se comprometan a tener una movilidad cero emisiones en 2030.

En función de las medidas de restricción que se impongan, se podría hablar de tres tipos de zonas:

1. Las Zonas de Bajas Emisiones (o LEZ en inglés), definidas anteriormente.
2. Las Zonas de Ultra Bajas Emisiones (Ultra Low-emission zone, de siglas en inglés ULEZ), en las que se incrementan o endurecen las medidas de restricción, y en las que solo se permite la entrada de vehículos eléctricos híbridos enchufables o de batería
3. Las Zonas de Cero Emisiones (Zero-emission zone, de siglas en inglés ZEZ), con el objetivo final de alcanzar el modelo de cero emisiones.

En la mayoría de los casos existentes, el establecimiento de las restricciones se ha llevado a cabo gradualmente. Por ejemplo, Londres implantó en el año 2008 una LEZ, primero para vehículos pesados, pero unos años más tarde lo amplió al resto de vehículos. En 2019 puso en marcha una zona más ambiciosa, ULEZ con un área coincidente con la zona de Pago por Congestión, y en octubre de 2021, ya se extendió a todos los distritos del interior de Londres (Figura 3).

Figura 3. ZBE en Londres



Fuente: Transport for London.

Sin embargo, la implantación de las ZEZ en Europa es prácticamente inexistente, se espera que haya, al menos, 35 ZEZ en 2030.

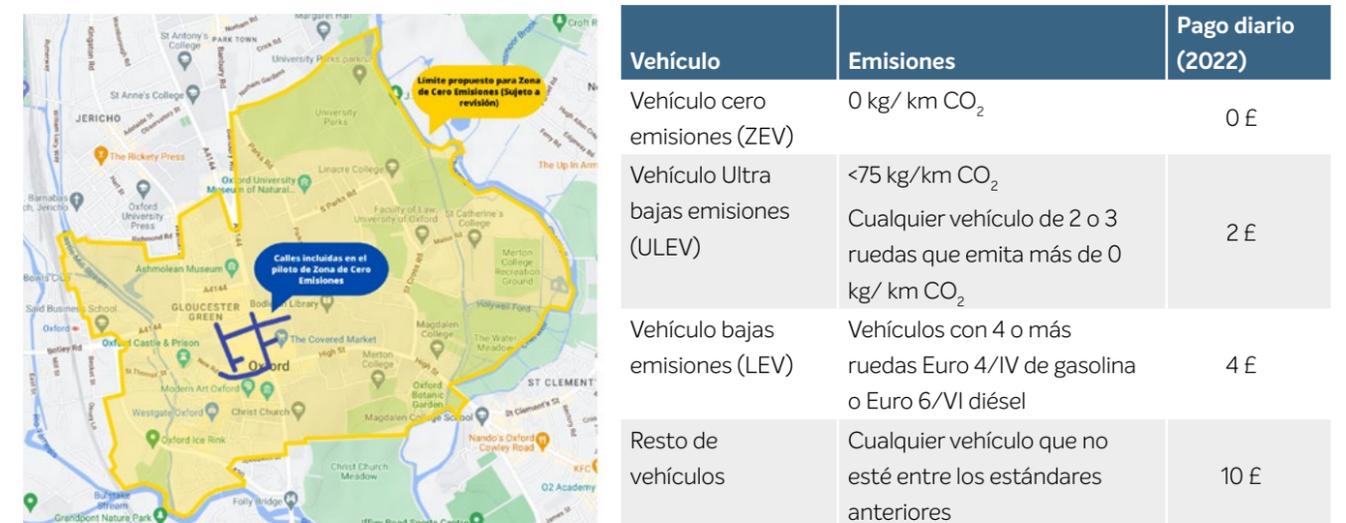
Hasta el momento sólo se conoce el proyecto piloto de ZEZ en la ciudad británica de Oxford, (Figura 4), bajo el paraguas del Local Transport and Connectivity Plan (2022-2050), recientemente aprobado en julio de 2022, y que establece los siguientes objetivos³:

- ▶ reducir 1 de cada 4 viajes en automóvil en 2030.
- ▶ lanzar una red de transporte cero emisiones en 2040.
- ▶ tener cero (o lo más cerca posible) muertes en carretera o lesiones en 2050.

Dichos objetivos se alcanzarán si se logran reducir las necesidades de movilidad, desalentar los viajes individuales en vehículos privados, y con el fomento de la movilidad a pie, en bicicleta, el transporte público y la movilidad compartida.

Todas las ciudades deberían aspirar a conseguir una zona de emisiones cero.

Figura 4. Proyecto Piloto ZEZ y futura ZEZ en Oxford



Fuente: <https://www.oxfordshire.gov.uk/residents/roads-and-transport/oxford-zero-emission-zone-zez/view-map-zez>

Actualmente, de las 100 ciudades elegidas para la Misión de la UE de las Ciudades inteligentes y climáticamente neutras en 2030 (de las que se hablará más adelante), sólo 45 han adoptado una ZBE y 10 tienen un plan para alcanzar una ZEZ en 2030 (Clean Cities, 2022).

¿Para qué se implanta una zona de bajas emisiones?

Las ZBE nacen por la necesidad de mejorar la calidad del aire en las ciudades debido a la contaminación ambiental, el aumento del tráfico, la pérdida del espacio público, etc. La contaminación del aire se define como la presencia de gases y partículas en la atmósfera en una cuantía tal que pueden generar un impacto negativo en la salud humana.

³ Fuente: Oxford City Council: Building a world class city for everyone, Zero Emission Zone (ZEZ). Disponible en: <https://www.oxford.gov.uk/zez>

Las ZBE influyen en tres aspectos fundamentales para la vida en las ciudades (Figura 5), en un momento en que afrontan un gran reto energético, ambiental y sanitario, que son: la movilidad urbana, el modelo de ciudad y la salud humana (ECODES,2022).

Figura 5. Influencia de las ZBE en las ciudades



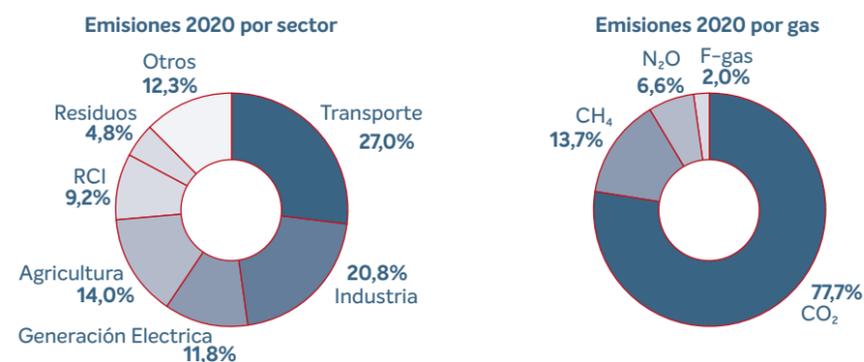
Fuente: ECODES, 2022

Todavía queda mucho camino por recorrer, ya que, según datos facilitados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) alrededor del 90 % de la población mundial respira aire altamente contaminado.

ONU-Habitat ha cifrado que las ciudades consumen el 78% de la energía mundial y producen más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los GEI están formados por diferentes compuestos: vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y el ozono (O₃).

La Figura 6 recoge el reparto de las emisiones de GEI en España por sectores en el año 2020:

Figura 6. Emisiones brutas de GEI en España (2020)

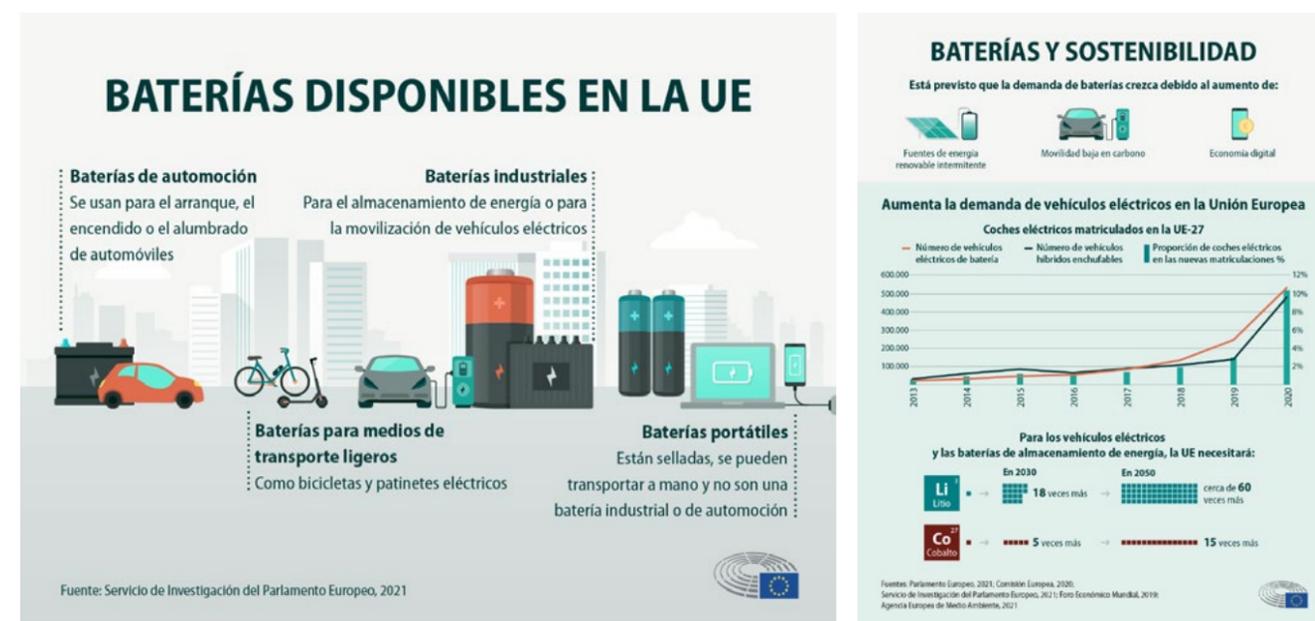


Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) - MITECO

En estos gráficos se muestra que, en el año 2020, el sector con más peso en el global de las emisiones de GEI fue el transporte, con una cuota del 27 %. Entre los distintos gases, las emisiones de CO₂ fueron las más elevadas, con una contribución del 77,7 %, seguido del metano CH₄ con un 13,4%. Las emisiones de GEI del sector del transporte han aumentado a lo largo del tiempo y ahora han alcanzado la cuarta parte del total de la UE (COM, 2020).

Si se comparan estas cifras con las emisiones de CO₂ en la UE, el transporte por carretera fue el responsable del 71,7% en 2019⁴, y los coches son el principal contaminante con un 60,6% del total de las emisiones del transporte en carretera de Europa, lo que representa aproximadamente una quinta parte de las emisiones de la UE.

Hay que tener en cuenta que los coches en su producción y desecho también producen emisiones de CO₂ que, en el caso de los vehículos eléctricos, son mayores que en los vehículos con motor de combustión interna. Por ello, el Parlamento Europeo ha actualizado la directiva actual sobre baterías, una cuestión primordial ya que, la Comisión Europea prevé que la demanda mundial de pilas y baterías se multiplicará por 14 de aquí a 2030 y la UE podría representar el 17% de esa demanda⁵.



Fuente: Parlamento Europeo
https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20220309PHT25117/20220309PHT25117_original.png
https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20220302PHT24543/20220302PHT24543_original.png

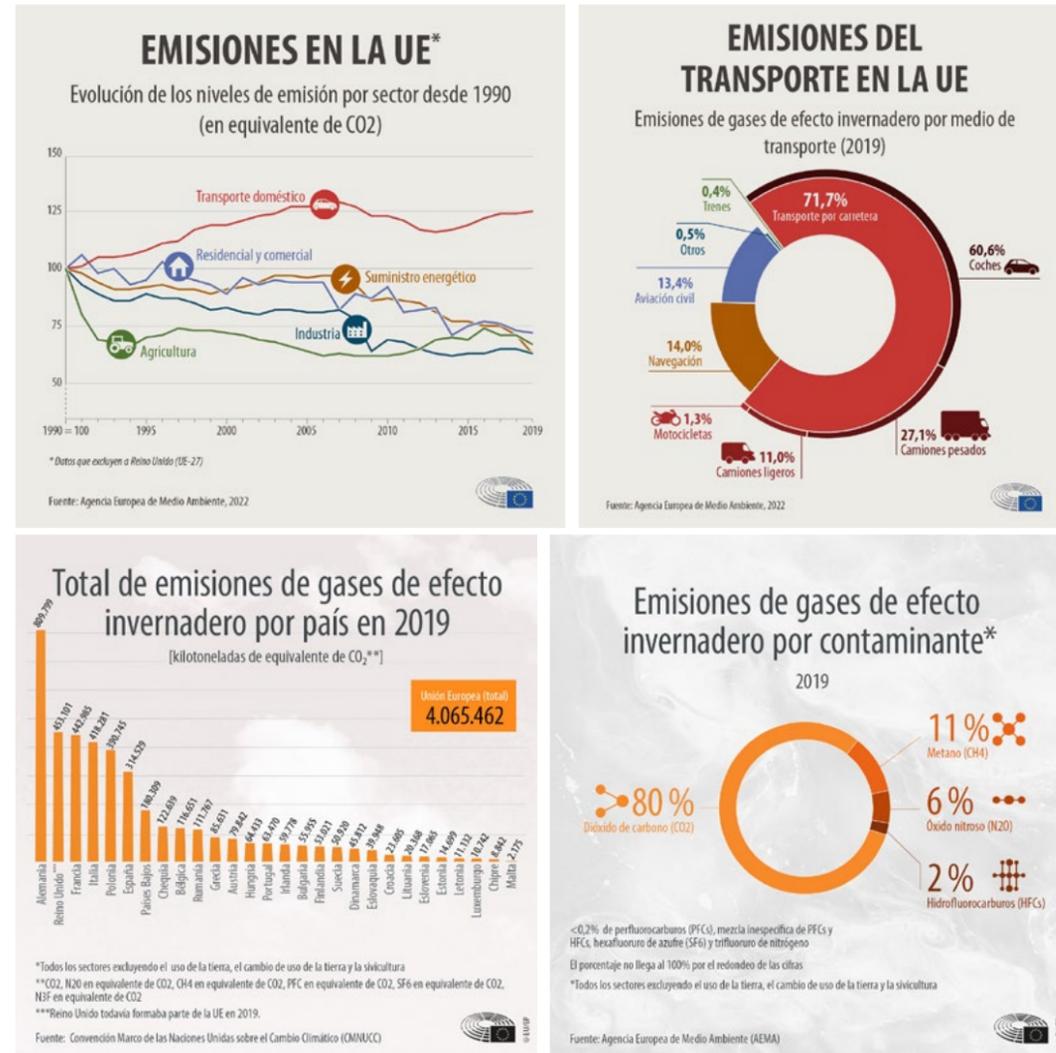
En 2019, el transporte representó el 25 % de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE. Las emisiones de este sector proceden principalmente del transporte por carretera (71,7 %), mientras que el transporte marítimo y la aviación representan el 14 % y el 13 % de las emisiones, respectivamente, y el ferrocarril, un 0,4 % (emisiones procedentes únicamente de los trenes diésel). Resulta preocupante constatar que el transporte es el único sector en el que las emisiones de gases de efecto invernadero han aumentado un 33,5% entre 1990 y 2019.

En la Figura 7 se puede ver la evolución de los datos de las emisiones de CO₂ en la UE en el sector del transporte:

⁴ Fuente: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/priorities/cambio-climatico/20190313STO31218/emisiones-de-co2-de-los-coches-hechos-y-cifras-infografia>

⁵ Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006 relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE

Figura 7. Emisiones en la UE por sector desde 1990



Fuente: Parlamento Europeo <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/priorities/cambio-climatico/20190313-TO31218/emisiones-de-co2-de-los-coches-hechos-y-cifras-infografia>
https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20211026PHT15844/20211026PHT15844_original.jpg
https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20211026PHT15845/20211026PHT15845_original.jpg

Según los datos recogidos en el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmosfera, los 5 contaminantes básicos que generan mayor impacto en la calidad del aire y en la salud humana son: óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH₃) y material particulado inferior a 2,5 μm (PM_{2,5}). Y según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), se estima que más de 20.000 muertes prematuras en España al año se produjeron a causa la contaminación ambiental, debida principalmente a elevados valores de óxido de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃) y partículas en suspensión inferiores a 2,5 μm (PM_{2,5}).

En la **Tabla 1** se muestran las emisiones de los contaminantes atmosféricos provocadas por el transporte en el año 2020, así como su porcentaje respecto del total, que influye altamente en la emisión óxidos de nitrógeno (NO_x), y en menor medida en los óxidos de azufre (SO_x) y partículas 2,5 μm (PM_{2,5}):

Tabla 1. Emisiones de contaminantes atmosféricos a causa del transporte en España (2020)

Contaminante (kilotoneladas)	NOX	COVNM	SO2	NH ₃	PM2,5
Total de emisiones	692,5	563,1	126,7	483,3	122,9
Transporte	280,8	22,9	12,1	2,3	14,6
	40,5 %	4,0 %	9,6 %	0,5 %	11,9 %

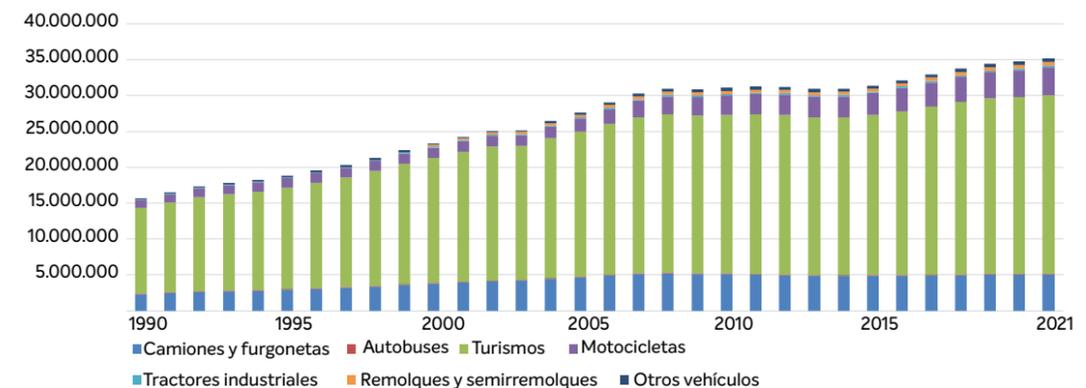
Fuente: Elaboración propia a partir de datos MITMA (obtenida de Agencia Europea del Medio Ambiente).

Por lo tanto, se evidencia el peso que ejerce la movilidad en la contaminación y la relación directa existente entre la emisión de estos contaminantes y el transporte.

El aumento de la movilidad y del uso de los vehículos privados es una de las principales causas directas del incremento de la contaminación ambiental en el ámbito urbano.

Además, tampoco ayuda el creciente número de vehículos matriculados en España de los últimos años. En los últimos 30 años se ha producido un incremento del 124% del parque total de vehículos. **Figura 8.**

Figura 8. Serie histórica del parque de vehículos (1990-2021)

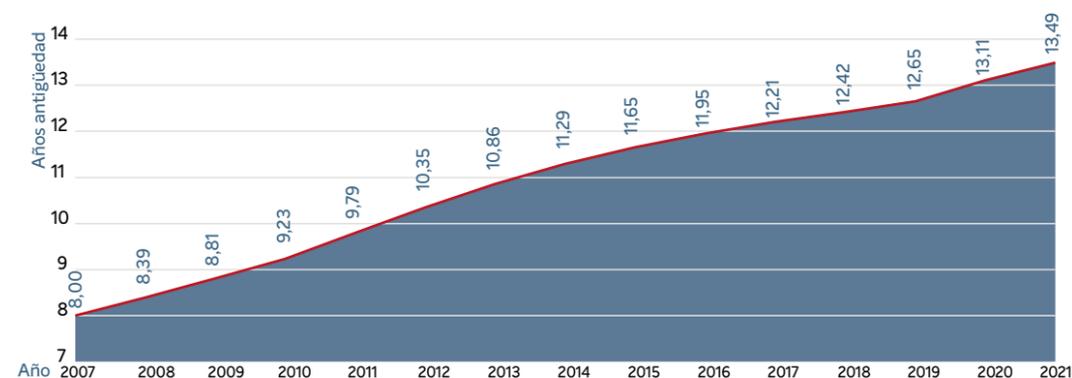


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la DGT.

Del análisis de la **Figura 8** se observa que los turismos son mayoritarios con un 70,9% del total del parque móvil y se puede apreciar el crecimiento de las motocicletas, que en 1990 suponían un 6,84% del total del parque móvil, y en 2021 representan un 10,99%.

Otro aspecto que conviene destacar es el aumento de la **edad media de vehículos**. En la **Figura 9** se puede apreciar el continuo crecimiento de la edad media en los últimos años, situándose en 13,49 años en el 2021. El 63,7% de los vehículos que circulan cada día en España tienen más de 10 años de vida.

Figura 9. Edad media del parque de vehículos



Fuente: Informe Anual 2021 – ANFAC, 2022.

Este aumento de la edad media del parque de vehículos es perjudicial en cuanto a emisiones contaminantes se refiere, ya que como se verá a lo largo del apartado 3, la Unión Europea está siguiendo una aplicación progresiva y cada vez más restrictiva, en la regulación de las emisiones de contaminantes por parte de los vehículos motorizados, basadas en una serie de directivas europeas, que van actualizándose en base a modificaciones sobre la Directiva 70/220/CEE⁶.

Esta directiva, trata de poner límites a los contaminantes emitidos por parte de los nuevos vehículos matriculados, sin restringir los vehículos ya en circulación, muchos de ellos de elevada edad, lo que contribuye a una mayor cantidad de emisiones de contaminantes.

Como hemos visto anteriormente en la Figura 9, en España, la edad media del parque móvil en 2021 fue de 13,49 años, lo que sitúa a nuestro país en uno de los países en la cabeza de antigüedad del parque móvil en la Unión Europea. La media europea se sitúa en 11,5 años, y tratar de reducir esta cifra es una de las prioridades de las instituciones europeas, gracias a una paulatina renovación y electrificación del parque móvil, con el objetivo de cumplir los compromisos de descarbonización y reducción de emisiones marcados para el año 2050.

Desde septiembre del año 2018, la homologación de los vehículos nuevos se hace bajo la normativa europea WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedures) y RDE (Real Driving Emissions) de medición de consumo y emisiones de CO₂ (ANFAC, 2022⁷).

Los estándares de emisiones de euro entraron en vigor en 1992, y se establecen de manera diferente para autobuses y vehículos pesados, —se indica mediante el uso de números romanos— y en camionetas y automóviles, —se indica con números arábigos— para los motores más pequeños. Dichos estándares imponen límites de emisiones de partículas y óxidos de nitrógeno, así

⁶ Directiva 70/220/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas que deben adoptarse contra la contaminación del aire causada por los gases procedentes de los motores de explosión con los que están equipados los vehículos a motor. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex:31970L0220>
DIRECTIVA 2003/76/CE DE LA COMISIÓN de 11 de agosto de 2003 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor

⁷ Fuente: https://anfacs.com/wp-content/uploads/2022/07/01_informe_anual_2021_11_7_22_programado.pdf

como algunos otros contaminantes. Con el paso del tiempo, los estándares se han vuelto más estrictos, siendo el Euro VI el estándar más reciente, que entró en vigor a finales de 2012 para los vehículos más pesados, y el Euro 6, para automóviles y furgonetas, que entró en vigor a partir de 2015. (Mayor of London, 2021). En estos momentos la UE está considerando la iniciativa, que forma parte del Pacto Verde Europeo, de desarrollar estándares de emisiones más estrictos (Euro 7) para todos los coches, furgonetas, camiones y autobuses de gasolina y diésel. Según la UE, la Euro 7 reducirá las emisiones de NO_x de los automóviles y furgonetas en un 35 % en 2035.

Conforme a los datos aportados por la DGT, en la Tabla 2 se recogen el número de turismos en función de su categoría Euro. En el año 2021, la categoría más abundante fue la Euro 6, representado con el 26% del total. Pero todavía queda una cantidad elevada de turismos Euro 3 y 4, el 21,3% y el 21,9%, respectivamente. La categoría 5 es escasa, con un 12,6% del total, y a continuación le sigue la categoría Euro 2, con un 9,1%, la categoría Euro 1 con un 4,4% y categoría 0 con un 3,9%. Aunque la variación con respecto al año 2020 es positiva, aumentan los turismos categoría Euro 6 un 13,6% y los de categoría Euro 5 escasamente un 0,1%, y disminuyen el resto. Por lo tanto, **España necesita una renovación urgente de su parque móvil, si se quieren cumplir los estándares de calidad del aire.**

Tabla 2. Turismos en España según su categoría Euro en 2020 y 2021

TURISMOS	2021	%	2020	%	VARIACIÓN 2020/2021
EURO 0	998.109	3,9%	1.048.375	4,2%	-4,8%
EURO 1	1.108.822	4,4%	1.178.403	4,7%	-5,9%
EURO 2	2.314.129	9,1%	2.514.311	10,0%	-8,0%
EURO 3	5.396.666	21,3%	5.646.519	22,4%	-4,4%
EURO 4	5.560.646	21,9%	5.633.568	22,4%	-1,3%
EURO 5	3.165.806	12,5%	3.163.005	12,6%	0,1%
EURO 6	6.800.598	26,8%	5.984.967	23,8%	13,6%
TOTAL	25.344.776	100,0%	25.169.148	100,0%	

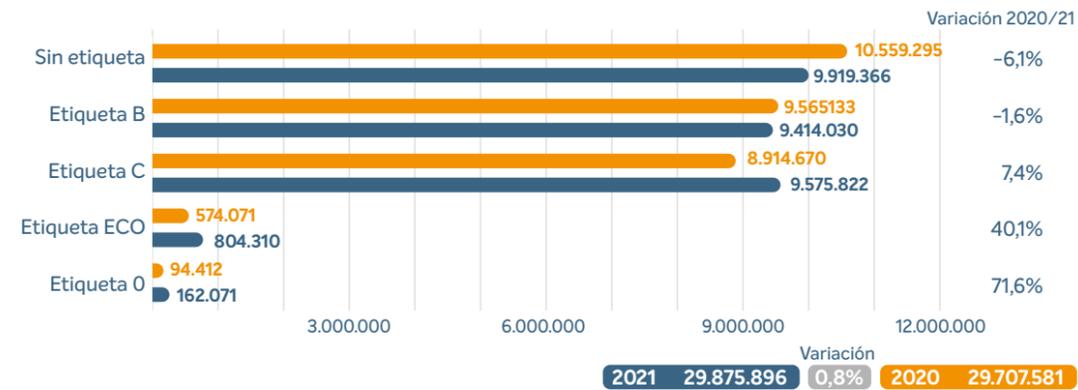
Elaboración propia. Fuente: DGT, 2022.

El aumento de los niveles de la norma europea de los coches de gasolina ha repercutido en una reducción de las emisiones de NO_x, pero no ocurre lo mismo con los coches diésel. (Toi, 2018). Las emisiones de NO_x de los motores diésel medidas en condiciones reales son más de 10 veces mayores que las de los motores de gasolina, incluso para vehículos Euro 6 recientes.⁸

Según los datos del parque de vehículos en base a las etiquetas de la DGT (Figura 10), los de Etiqueta 0 han experimentado un notable crecimiento del 71,6%, con un total de 162.071 unidades, mientras que los de los vehículos de Etiqueta ECO han aumentado un 40,1%. Sin embargo, este tipo de vehículos tan solo representa un 0,54% y un 2,7% respectivamente del total del parque automovilístico español (ANFAC, 2022).

⁸ Expected effects from the low emissions zone on car fleet and air quality in the Brussels Region. (2019) Disponible en: www.lez.brussels

Figura 10. Parque nacional de vehículos según las etiquetas de la DGT.

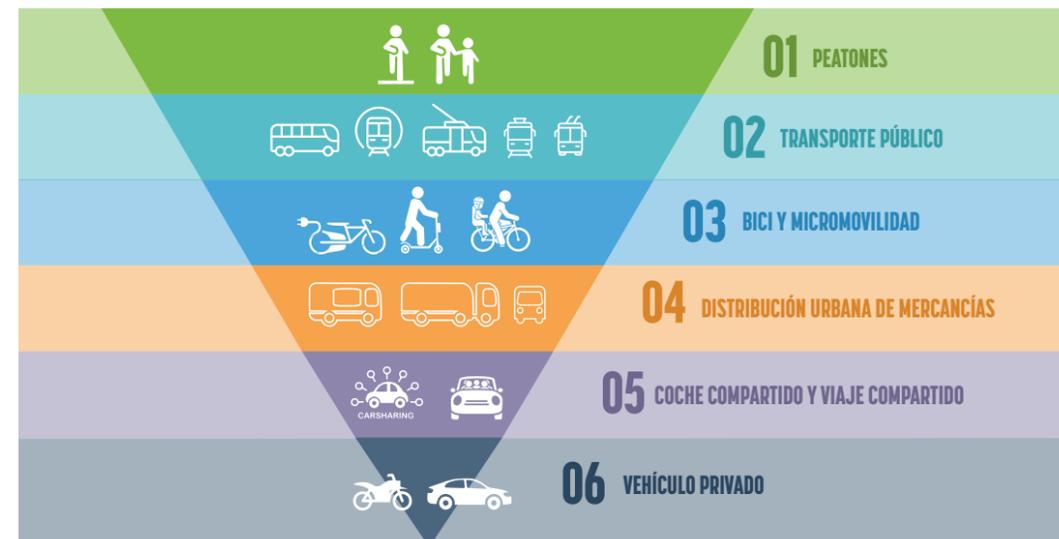


Fuente: DGT, 2022.

Hay que tener en cuenta que la compra de un vehículo electrificado supone de media, una inversión inicial un 60% más elevada que la de un vehículo de combustión interna, lo que dificulta su adquisición y renovación de la flota. Resulta significativo el dato de que, en 2020, solo el 7% de los españoles tenía interés real en comprar un vehículo eléctrico (ANFAC, 2020⁹).

Se han expuesto motivos más que suficientes que reclaman la necesidad de crear e impulsar las ZBE, ya que se basan principalmente en fomentar una movilidad más sostenible, buscando modos alternativos al vehículo privado que mejoren la calidad de las ciudades. Se trata de invertir la llamada 'pirámide de la movilidad' como muestra la Figura 11.

Figura 11. Pirámide de la movilidad



Fuente: elaboración propia

El parámetro fundamental que indica cuál es el estado de la movilidad en las ciudades es el reparto modal.

9 Fuente: https://anfac.com/wp-content/uploads/2020/03/Informe-Ejecutivo-AUTO-2020_40-ANFAC.pdf

Figura 12. Reparto modal en las áreas metropolitanas españolas



Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, 2022.

Como se puede observar en la Figura 12, el reparto modal varía en función del tamaño del área metropolitana. El uso del coche es mayor en las áreas medianas; los modos más sostenibles, a pie y en bicicleta, son más altos en las áreas pequeñas; y el uso del transporte público en las áreas más grandes. No sólo es diferente entre ciudades, sino que también varía entre las distintas zonas de estas.

A continuación, en la Figura 13, se muestra el reparto modal medio de las principales áreas metropolitanas españolas¹⁰ según el motivo que genera el desplazamiento: la movilidad obligada (por trabajo y estudios), la movilidad no obligada (por compras, ocio, actividades personales, etc.) y todos los motivos (cuando no se distingue si es movilidad obligada o no). Y también muestra el reparto modal en las distintas zonas, distinguiéndose el área metropolitana¹¹, la ciudad capital y la corona metropolitana.

10 Madrid, Barcelona, Valencia, Área de Sevilla, Bizkaia, Asturias, Área de Málaga, Mallorca, Área de Zaragoza, Bahía de Cádiz, Gipuzkoa, Camp de Tarragona, Alicante, Área de Granada, Área de Almería, Comarca de Pamplona, Campo de Gibraltar, A Coruña, Área de Lleida, Jaén, León, Cáceres, Valladolid y Área de Huelva. La población que reside en estas 23 áreas metropolitanas supera los 26,25 millones de personas (un 55,4% de la población total de España). Fuente: <https://observatoriomovilidad.es/informes/>

11 En el Informe OMM se entiende por área metropolitana el ámbito geográfico de actuación de cada Autoridad de Transporte Público (ATP). Se considera ciudad capital a la capital de la provincia en la que se ubica el área metropolitana, y corona metropolitana el espacio incluido en el área metropolitana que no corresponde a la ciudad capital, siendo así el área metropolitana, el conjunto de la ciudad capital y de la corona metropolitana.

Figura 13. Síntesis del Reparto modal según los distintos ámbitos geográficos de las ciudades españolas

	ÁREA METROPOLITANA			A - Ciudad capital	B - Corona metropolitana	Entre A y B
	Todos	Obligada	No obligada			
	45%	61%	41%	31%	52%	77%
	11%	12%	9%	15%	8%	19%
	43%	25%	49%	53%	39%	7%
	1%	1%	1%	1%	1%	2%

Fuente: Elaboración propia según datos del Informe OMM 2020-Avance 2021.

En el conjunto de las ciudades capitales, los modos activos son los más utilizados (53%) y el coche se utiliza menos (31%) que en resto de los ámbitos; un 52% en la corona metropolitana; y un 77% en los desplazamientos entre la ciudad capital y la corona metropolitana. También se puede apreciar que la movilidad activa es mayor cuando el motivo de viaje es 'no obligado', es decir, para actividades personales, ocio o compras, principalmente. Sin embargo, la alta utilización del coche sigue siendo uno de los retos más importantes en la mejora de la movilidad al trabajo (61%).

Objetivos de una ZBE

Una vez se han señalado por qué son necesarias las ZBE, y de acuerdo con lo recogido en el artículo 3 del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, **con la implantación de las ZBE se busca alcanzar los siguientes objetivos (Figura 14):**

1. La mejora de la calidad del aire
2. Mitigar el cambio climático

Dichos objetivos contribuyen a promover el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica, el impulso del cambio modal hacia modos de transporte más sostenibles y eficiencia energética en el uso de los medios de transporte.

Figura 14. Objetivos principales de las ZBE



Elaboración propia. Fuente: Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre por el que se regulan las zonas de bajas emisiones

Objetivos en materia de calidad del aire

El proyecto de ZBE definirá unos objetivos cuantificables de calidad del aire que permitan cumplir con los límites establecidos en el RD 102/2011, junto con las medidas que contribuyan a alcanzarlos. El fin más ambicioso es llegar a cumplir los límites ya mencionados de la OMS, que son más restrictivos que los de la EU.

Algunas de estas medidas se detallan a continuación¹²:

- Priorizar la movilidad activa:** diseño de redes de itinerarios continuos de preferencia peatonal, desarrollo de corredores verdes intraurbanos, reparto equilibrado del espacio urbano entre la movilidad motorizada y no motorizada, mejora de las condiciones de habitabilidad y accesibilidad del espacio urbano, recuperación de espacio público para las personas, limitación de la velocidad, calmado del tráfico en las vías urbanas, desarrollo de infraestructuras de movilidad vertical, regulación semafórica, y actuaciones de peatonalización.
- Favorecer desplazamientos en bicicleta o en otros medios de transporte activo:** ordenanzas municipales que regulen la coexistencia de bicicletas y otros modos de movilidad unipersonal con el resto de vehículos y los peatones, desarrollo de una red cohesionada de infraestructuras específicas para estos vehículos, establecimiento y promoción de corredores ciclistas en zonas periurbanas conectados a las ZBE, reforma de los tramos de travesía, extensión y mejora de los sistemas públicos y privados de préstamo de bicicletas y patinetes, elaboración de ordenanzas para la reserva de espacios para el estacionamiento seguro, fomento de la cultura de la bicicleta, calmado de tráfico, promoción del uso de la bicicleta en empresas, despliegue de micro plataformas logísticas para el apoyo a las operaciones de ciclo-logística.
- Mejora del transporte público:** Reordenación y ampliación de las líneas y paradas/estaciones, mejora de las frecuencias, promoción de carriles-bus o bus-VAO, prioridad de acceso, de circulación y estacionamiento para los transportes públicos de superficie, carriles fijos o de gestión dinámica y de uso reservado o preferente para el transporte público, renovación de la flota de autobuses con vehículos accesibles y de bajas emisiones o emisiones nulas.
- Integración multimodal:** implantación de sistemas públicos de préstamo de bicicletas, patinetes y otros VMP conectados con el sistema de transporte público, intercambiadores con accesibilidad universal, coordinación horaria entre los distintos modos de transporte, establecimiento de aparcamientos disuasorios.
- Política de precios en el TP:** descuentos o promociones para los viajes en transporte público con origen o destino en una ZBE, integración tarifaria entre modos permitiendo la gratuidad en el transbordo.

¹² Directrices para la creación de ZBE (MITERD, 2021)

- f. **Digitalización y datos abiertos:** desarrollo de aplicaciones informáticas que impulsen la movilidad sostenible y la intermodalidad, sistemas de información en tiempo real, acceso al Punto de Acceso Nacional (en adelante NAP), movilidad como servicio (MaaS).
- g. **Electrificación de la red de transporte público y utilización de otros combustibles limpios alternativos:** consolidación, optimización y ampliación de la infraestructura de TP, impulso de la colaboración Público Privada (PP) con las empresas energéticas, impulso de la movilidad eléctrica en el parque móvil de las concesiones de las empresas de servicios públicos municipales.
- h. **Fomento del uso de modos de transporte privado eléctricos o de energías alternativas, incluyendo puntos de recarga:** información de los puntos de recarga eléctrica para vehículos a través del NAP de información de tráfico en tiempo real, facilidad de acceso, aparcamiento para el vehículo eléctrico/de energías alternativas.
- i. **Impulso de la movilidad eléctrica compartida:** campañas de información, facilidades de aparcamiento en vía pública, fiscalidad verde.
- j. **Distribución urbana de mercancías:** modelos eficientes de reparto, regulación horaria, aumento en la dotación de áreas de carga y descarga, micro-hubs logísticos y sistemas sostenibles de última milla, puntos de recarga para vehículos de reparto.
- k. **Planes de movilidad al trabajo:** soluciones de movilidad alternativa a trabajadores de empresas con más de 250 empleados, fomento del transporte público colectivo, mejora de las infraestructuras peatonales y ciclistas, horarios flexibles, teletrabajo, encuestas de preferencias de movilidad, vehículos eléctricos, puntos de recarga, coordinador de movilidad.
- l. **Zonas de especial protección en centros educativos:** establecimiento de ‘caminos escolares’, campañas de educación vial y movilidad activa, reducción de la velocidad y limitación temporal de acceso a vehículos privados, mejora de la calidad ambiental, establecimiento de calles residenciales en la cercanía de los centros, adaptación del transporte escolar colectivo, aparcamientos seguros de bicicletas y patinetes.
- m. **Mejora de la adaptación urbana a los impactos climáticos:** intervenciones en el espacio público para atenuar el efecto de isla de calor urbana, apertura de ‘refugios climáticos’, mejora de la infraestructura azul y verde urbanas, aumento de zonas verdes urbanas y mejora de hábitats.
- n. **Actuaciones en el sector de la edificación:** impulsar la instalación de aparcamientos de bicicletas en el interior de comunidades, edificios públicos y centros atractores de movilidad, infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos en los aparcamientos de los edificios, medidas de eficiencia energética y empleo de energías renovables, actuaciones

sobre la envolvente de los edificios, sistemas de climatización eficientes.

Objetivos en materia de ruido

Las autoridades competentes establecerán la zonificación acústica según el RD 1367/2007, y las ZBE deberán respetar los objetivos de calidad acústica aplicables en la zona en la que se encuentren, contribuyendo a mejorarlos, en caso de que no se hayan alcanzado y a mantenerlos en caso favorable.

Las autoridades locales disponen de las Zonas de Protección Acústica Especial y de las Zonas de Situación Acústica Especial, para alcanzar los objetivos de calidad acústica, y delimitarán las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, con objetivos más restrictivos que en otras partes de la ZBE.

Contenido mínimo de un proyecto de una ZBE

El Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico (MITERD) junto con la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), elaboró en 2021 las Directrices para la creación de ZBE que podrán servir de referencia a la hora de realizar el proyecto de ZBE cuyo contenido mínimo se recoge en el Anexo I.A del RD 1052/2022.

Tiene doble implicación, por un lado, las autoridades responsables deberán hacer un proyecto de ZBE que cumplan con todos los requisitos técnicos y jurídicos reflejados en el RD, entre otros: análisis de impacto económicos, sociales y jurídicos; la gobernanza; la participación pública en la comunicación y sensibilización; la monitorización; y la comunicación de los avances al MITERD y a la DGT. Y por otro, afectará de manera diferente a los usuarios obligados, según la intensidad de las restricciones.

El contenido mínimo de un proyecto de ZBE se recoge de forma resumida en la **Figura 15:**

Una vez implantada la ZBE, la entidad local deberá informar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y al órgano autonómico competente en materia de medio ambiente sobre la ZBE establecida en su territorio, incluyendo, como mínimo, la delimitación y superficie de la ZBE, las medidas adoptadas y su calendario de desarrollo, y el resultado de los indicadores obligatorios de seguimiento, en el plazo máximo de un mes.

Se deberá revisar, al menos, a los tres años desde su implantación y, posteriormente, al menos, cada cuatro años, emitiendo un informe público, para evaluar si se están alcanzando los objetivos planteados en el proyecto y en conformidad con lo exigido en el RD 1052/2022.

Figura 15. Contenido mínimo de un proyecto de ZBE

1. Delimitación del perímetro de la ZBE



2. Información general de la zona

Tipo de zona
Superficie (km²)
Autoridad competente

3. Coherencia de la ZBE con otros instrumentos de planificación

PMUS
Plan Calidad del Aire
Otros

4. Naturaleza y evaluación de la contaminación

NO₂
NO_x
PM_{2,5}
PM₁₀
Otros

5. Origen de la contaminación

Fuentes de emisión
Parque circulante

6. Objetivos cuantificables

En la mejora de la calidad del aire
En la mitigación del cambio climático

7. Medidas de mejora de la calidad del aire y mitigación de emisiones de cambio climático:

Tipo de medida	Calendario de aplicación	Excepciones
Horarios		
Alternativas a las restricciones		
Estimación de la mejora en la calidad del aire		

8. Sistema de control de accesos, circulación y estacionamiento en las ZBE.

9. Naturaleza jurídica de la ZBE

10. Memoria económica de la ZBE

Impacto económico y presupuestario
Impacto social en colectivos vulnerables

11. Análisis de impacto social, de género y de discapacidad y, con especial énfasis en los grupos sociales de mayor vulnerabilidad

Beneficios para la salud
Campañas de información y publicidad

12. Seguimiento y revisión

Definición de indicadores de calidad del aire y cambio climático
Período de revisión de indicadores

13. Plan de comunicación, participación y sensibilización ciudadana

Otros elementos

1. Estaciones de medición de ruido ambiental

2. Naturaleza y evaluación de la contaminación acústica

3. Información disponible sobre las fuentes de ruido

4. Objetivos cuantificables

5. Medidas de contribución al cumplimiento de los objetivos de calidad acústica

6. Procedimientos para el seguimiento de su cumplimiento y revisión



Desarrollo normativo en Europa y España

La contaminación del aire no conoce fronteras. Por lo tanto, para abordar este desafío se requiere una acción conjunta de la UE para garantizar que todos los Estados miembros tomen medidas para reducirla. Para ello se necesita un marco institucional que asegure la progresiva adecuación a las exigencias en materia de la calidad del aire europea.

Las ZBE deben diseñarse con un enfoque holístico y que interactúe con otras políticas sectoriales como la medioambiental, la de tráfico y seguridad vial, ya que por sí solas pueden no alcanzar los objetivos de calidad del aire. (Transport Scotland, 2021¹³).

Para facilitar el proceso de implantación en las distintas ciudades de un mismo país, debe existir un marco nacional que sienta las bases, y si es posible, una ordenanza tipo que facilite a los ciudadanos su adaptación a esta nueva regulación, sin que varíe al moverse de municipio a otro.

Por otro lado, existe una amplia variedad de tipologías de ZBE en función de los tipos de vehículos que no pueden acceder a estas zonas. En los países del norte de Europa se limitan los vehículos pesados, en otras los autobuses; en Italia, incluso los vehículos de dos ruedas; en Alemania, los turismos y furgonetas. (Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA)¹⁴, 2017). En la medida de lo posible, se recomienda un marco común en el establecimiento de ZBE a escala europea.

Normativa Europea

Durante las tres últimas décadas se han logrado importantes mejoras en la calidad del aire en la Unión Europea (UE), gracias al conjunto de políticas y medidas que la UE ha venido desarrollando desde los años setenta en materia de calidad del aire y a los esfuerzos de los Estados miembros para reducir los impactos de la contaminación del aire. Pero todavía no es suficiente.

Una de las formas para paliar los impactos de la contaminación del aire son las ZBE. El enfoque, las normas y sanciones asociadas varían mucho entre los distintos Estados miembros, y dentro de ellos, de una ciudad a otra, y esta situación crea confusión entre los conductores, sobre todo en las zonas fronterizas. Surge la pregunta: ¿debería haber un enfoque europeo completamente armonizado para las ZBE?

La UE dispone de un Marco institucional para asegurar la progresiva adecuación a las exigencias en materia de calidad del aire europea, que se muestra a continuación.

Desde que en diciembre de 2019 se firmara el **Pacto Verde Europeo**, la UE se comprometió a “*alinear más sus estándares de calidad del aire con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)*”. Del Pacto Verde Europeo, nace la iniciativa de desarrollar normas de emisiones más estrictas (Euro 7) para todos los automóviles, furgonetas, camiones y autobuses, de gasolina y gasóleo (actualmente en fase de presentación de comentarios hasta enero

¹³ Fuente: <https://www.transport.gov.scot/media/50416/low-emission-zone-guidance-october-2021.pdf>

¹⁴ Fuente: Querol, X; Amato, F. (2017). Guidebook measures to improve urban air quality. Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA).

de 2023). La norma Euro 7 entrará en vigor para turismos y furgonetas nuevos el 1 de julio de 2025, mientras que para autobuses y camiones habrá dos años más de margen, hasta el 1 de julio de 2027.

A continuación, en diciembre de 2020 se lanzó la **Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro**¹⁵, con el objetivo en el sector del transporte de “*reducir significativamente sus emisiones y ser más sostenible*”.

En ella, la Comisión interpela a los Estados miembros en la necesidad de que todas las ciudades grandes y medianas pertenecientes a la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T¹⁶), dispongan de un PMUS antes de 2030, con objetivos nuevos, entre otros, los relativos a la ausencia de emisiones y de fallecimientos en accidentes de tráfico.

En mayo de 2021, la Comisión Europea adoptó el **Plan de acción de la UE «Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo**¹⁷», un instrumento clave del Pacto Verde Europeo, con una serie de objetivos entre los que está el de “*mejorar la calidad del aire para reducir en un 55 % el número de muertes prematuras causadas por la contaminación atmosférica en 2030*”.

La **Ley Europea del Clima**, aprobada en junio de 2021, “*establece y define el objetivo de neutralidad climática en la UE a 2050*” y proporciona una hoja de ruta para afrontar los impactos del cambio climático, en la que cada Estado miembro deberá adaptarse y establecer su estrategia y plan de adaptación correspondiente.

La Legislación Europea sobre el Clima establece el paquete de medidas «**Objetivo 55**», un conjunto de propuestas encaminadas a revisar y actualizar la legislación de la UE (Figura 15). Para ello, fija un objetivo vinculante para la Unión de “*reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (las emisiones una vez deducidas las absorciones) en, al menos, un 55 % en 2030 con respecto a los niveles de 1990*”, y de esa forma alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. Esta legislación establece la hoja de ruta hacia las emisiones cero de CO₂ para los nuevos turismos y vehículos comerciales ligeros en 2035, con un objetivo intermedio en 2030, de reducción de las emisiones en un 55% para los turismos y un 50% para las furgonetas (los coches y las furgonetas producen el 15% de las emisiones de CO₂ de la UE¹⁸), y la prohibición de la UE de vender coches nuevos de gasolina y diésel a partir de 2035.

¹⁵ COM (2020) 789 final “Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro”.

¹⁶ La Red Transeuropea de Transporte es un conjunto planificado de redes prioritarias de transporte pensadas para facilitar la comunicación de personas y mercancías a lo largo de toda la Unión Europea.

¹⁷ Fuente: https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf

¹⁸ Fuente: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/priorities/cambio-climatico/20180305-TO99003/reducir-las-emisiones-de-carbono-objetivos-y-acciones-de-la-ue>

Figura 15. Paquete de medidas “Fit for 55”.

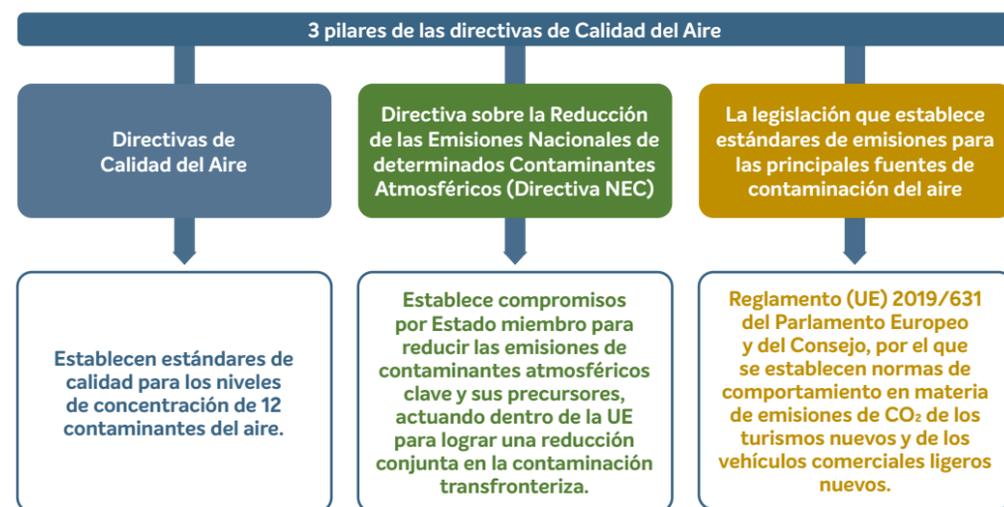


Fuente: Consejo de Unión Europea. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/info-graphics/fit-for-55-how-the-eu-will-turn-climate-goals-into-law/>

Además, en el contexto de la crisis energética que ha acentuado la guerra de Rusia a Ucrania, en mayo de 2022 la Comisión Europea lanzó el **Plan REPowerEU** para independizar a Europa de los combustibles fósiles rusos, y producir energía limpia, lo que acelerará la transición ecológica y estimulará la inversión masiva en energías renovables antes de 2030, junto con el objetivo de reducir las emisiones y el nivel de dependencia de la industria y del transporte respecto de los combustibles fósiles.

Recientemente, en octubre de 2022, la Comisión ha propuesto la fusión de las dos directivas en materia de calidad del aire, la **Directiva 2008/50/CE** y la **Directiva 2004/107/CE**, en una sola Directiva sobre la calidad del aire ambiente y un aire más limpio para Europa, que regule todos los contaminantes atmosféricos pertinentes, ya que con dichas directivas no se habían conseguido los logros suficientes para cumplir con los estándares de calidad del aire. Con la nueva directiva se propone seguir fijando objetivos a nivel de la UE, pero dejando la elección de las medidas de cumplimiento a los Estados miembros. Los 3 pilares de las Directivas de calidad del aire se recogen en la **Figura 16**.

Figura 16. Pilares de las Directivas de calidad del aire de la UE



Elaboración propia. Fuente: Comisión de la Unión Europea. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2ae4a0cc-55f8-11ed-92ed-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

Los nuevos umbrales que propone la UE se muestran en la **Tabla 3**:

Tabla 3. Niveles máximos de contaminación anual

Niveles máximos de contaminación anual [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NUEVA PROPUESTA UE	ACTUAL DIRECTIVA UE	NIVELES OMS
NO ₂	20	40	10
PM _{2,5}	10	25	5
PM ₁₀	20	40	15

Fuente: Comisión de la Unión Europea. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2ae4a0cc-55f8-11ed-92ed-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_2&format=PDF

Otras normas con incidencia en materia de calidad del aire son:

- » **Directiva 2016/2284, de 16 de diciembre, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE**, que establece los compromisos de reducción de las emisiones de determinados contaminantes y la obligación de elaborar programas nacionales de control de la contaminación atmosférica.
- » **Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa** (se pretende fusionar con la Directiva 2004/107/CE).
- » **Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.**
- » **Directiva (UE) 2015/1480 de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.**
- » **Decisión de ejecución de la Comisión de 12 de diciembre de 2011 por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente.**

Con la revisión de la Directiva de la calidad del aire de la UE, con unos valores más estrictos que los actuales, podría darse el caso de municipios que ahora cumplen los límites no lo hagan con la nueva normativa europea, y lo mismo podría ocurrir en municipios de más de 20.000 habitantes. Además, la mejora tiene que tender a alcanzar los valores de la OMS que son más restrictivos que los de la UE.

Normativa Española

Las ZBE han supuesto en el nuevo contexto legislativo el impulso de un conjunto de medidas de movilidad contenidas en agendas urbanas y planes de acción ambiental, ya que, hasta el momento, no estaban entre los contenidos de los Planes Generales de Ordenación Urbana.

La obligación de limitar las emisiones condiciona las políticas sectoriales.

El marco institucional para facilitar la progresiva adecuación de la realidad de España a las exigencias que regulan la acción climática en la UE y la consecución de la neutralidad de las emisiones de GEI están reguladas bajo tres ámbitos normativos de carácter estatal: el ambiental, el de la movilidad y el de tráfico y seguridad vial.

La normativa ambiental

Las Zonas de Bajas Emisiones están reguladas por la **Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética**. Es el marco institucional para facilitar la progresiva adecuación de la realidad de España a las exigencias que regulan la acción climática y garantizar la coordinación de las políticas sectoriales. Asimismo, la ley debe asegurar la consecución de la neutralidad de las emisiones de gases de efecto invernadero en España antes del año 2050, como marca la UE.

La ley recoge dos nuevos instrumentos de planificación en materia de acción contra el cambio climático¹⁹: el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)**, que habrá que revisar cada 10 años, y la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050)** (Figura 17).

El objetivo principal del **PNIEC** es el de orientar las grandes decisiones en materia de política energética y climática y las inversiones públicas y privadas asociadas a esta y asegurar el logro del avance colectivo en los objetivos generales y específicos de la Unión de la Energía para 2030 y a largo plazo, en consonancia con el Acuerdo de París de 2015.

Para ello, el PNIEC reclama un cambio modal y reducir un 35% de los viajeros-kilómetro que utilizan el vehículo privado con motor de combustión en 2030 en los desplazamientos urbanos, y con un primer objetivo a 2030 que implica una disminución de un 39 % de las emisiones difusas respecto a 1990. Con respecto a las ZBE establece que estas *deben estar acompañadas por planes de movilidad que contengan medidas que posibiliten un cambio modal de trayectos realizados en vehículo privado a medios no motorizados (caminar e ir en bici, principalmente) y fomenten el transporte público en detrimento del uso del vehículo privado. También destaca el gran potencial que tienen las ZBE para contribuir a la igualdad social y mejorar la salud y la forma de moverse de las personas más vulnerables.*

Por otro lado, el objetivo principal de la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo** es el de contribuir a proyectar una hoja de ruta *coherente con los objetivos de descarbonización de la economía para el año 2050 y con las actuaciones previstas a 2030*. La ruta establecida busca reducir un 90% las emisiones de GEI a 2050 con respecto a 1990.

Figura 17. Esquema Ley 7/2021

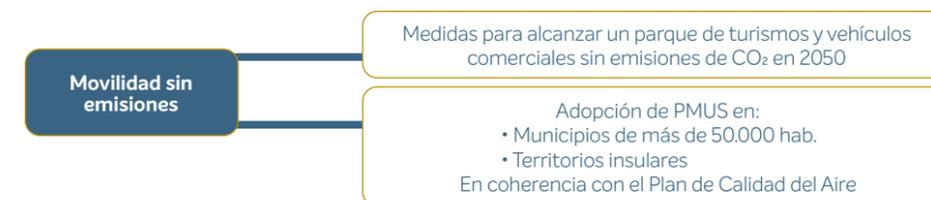


Fuente. BOE, 2021.

¹⁹ Establecidas en el Reglamento 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

La Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética aborda en su título IV las cuestiones relativas a la movilidad sin emisiones y transporte y recoge en su artículo 14 (Figura 18), medidas para alcanzar un parque de turismos y vehículos comerciales sin emisiones de CO₂ en 2050 y la necesidad de que los municipios de más de 50.000 habitantes y territorios insulares adopten un PMUS.

Figura 18. Esquema Artículo 14 de la Ley 7/2021.



Fuente. BOE, 2021.

Al mismo tiempo, los Estados miembros de la UE, en cumplimiento con la Directiva 2016/2284, deben elaborar, adaptar y aplicar un **Programa Nacional de Control de Contaminación Atmosférica (PNCCA)**, para cumplir los objetivos de reducción de emisiones y la consecución de los objetivos en materia de calidad del aire. En septiembre de 2020, se aprobó el segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, en coordinación con el PNIEC y la Agenda Urbana Española.

La normativa estatal española sobre **calidad del aire** en vigor comprende las siguientes normas:

- » **Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.**
- » **Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire,** que traspone el contenido de la Directiva (EU) 2008/50²⁰.
- » **Real Decreto 39/2017, de 27 de enero,** por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para transponer la Directiva (UE) 2015/1480
- » **Resolución del Director General de Calidad y Evaluación ambiental por la que se modifica el anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo,** por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.
- » **El Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos,** traspone la Directiva 2016/2284, de 16 de diciembre, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

Hasta la fecha, solo se contaba con el documento de Directrices para implantación de ZBE, pero era necesario ante la disparidad de visiones un instrumento jurídico que las regulara con una norma jurídica con los requisitos mínimos y necesarios, que llega con la reciente aprobación del **Real**

²⁰ Actualmente se encuentra en tramitación una nueva modificación del Real Decreto 102/2011 para su adaptación a lo aprobado por Conferencia Sectorial de 9 de julio de 2021 en el Plan Marco de acción.

Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones²¹ que facilita el establecimiento de ZBE y abarca el contenido básico de los proyectos de ZBE. El RD fomenta la mejora de la seguridad vial y de la calidad de vida y salud para la ciudadanía.

El RD 1052 servirá de marco regulatorio para que la FEMP impulse una Ordenanza tipo que regule las ZBE. Corresponde a las entidades locales la regulación de las ZBE

La normativa estatal española sobre **calidad acústica** en vigor comprende las siguientes normas:

Real decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, establece las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y servirá para la valoración el medio ambiente sonoro en las ZBE.

Traspone la Directiva **2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental**.

La normativa de movilidad

La potestad para decidir los criterios de restricción de entrada y circulación en las ZBE la tendrán las ciudades, mediante la futura **Ley de Movilidad sostenible**. Se prevé que se apruebe en 2023. También se busca reforzar el papel de las zonas de bajas emisiones que se regulan en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

Mediante la Disposición adicional 7ª, la Ley abre la puerta a que los ayuntamientos puedan establecer una tasa por aprovechamiento especial de la circulación de vehículos en las zonas de bajas emisiones, aunque previamente será necesaria una habilitación con rango de ley, para poder garantizar que las condiciones básicas sean homogéneas en todo el territorio, aunque la decisión de implementar o no la tasa, será de cada municipio.

La hoja de ruta que guiará las actuaciones en materia de transportes y movilidad en los próximos diez años es la **Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030** (2021). Comprende 9 ejes estratégicos, uno de los cuales, el 4º, se centra en la movilidad de bajas emisiones, cuyos objetivos principales se resumen en:

- » Incrementar la eficacia y eficiencia del sistema de transporte, promoviendo la comodidad e intermodalidad.
- » Reducir el consumo de energía y limitar las externalidades ambientales (contaminación atmosférica y acústica).

²¹ Fuente: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/12/28/pdfs/BOE-A-2022-22689.pdf>

- » Contribuir a la descarbonización a largo plazo de la economía mediante, principalmente, la progresiva electrificación del transporte.

La normativa de tráfico y seguridad vial

La legislación de tráfico y seguridad vial se ha ido adaptando a los requerimientos de la UE en materia de calidad del aire.

La normativa estatal española sobre **tráfico y seguridad vial** en vigor comprende las siguientes normas:

- » **Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.**
- » **Orden PCI/810/2018, de 27 de julio, clasificación de los vehículos en virtud de su potencial contaminante.**
- » **La resolución de 22 de febrero de 2021, de la Dirección General de Tráfico, por la que se crea el NAP sobre información mínima universal sobre el tráfico en relación con la seguridad vial, así como el suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real.**
- » **Instrucción MOV 21/ 3: Instrucción sobre Zonas de Bajas Emisiones y otras regulaciones. (4/06/2021, DGT), que contiene la inclusión de una nueva señal que permite homogenizar y facilitar la interpretación a todos los ciudadanos y conductores profesionales en todas las ciudades españolas (ver Figura 19).**

Las autoridades locales deberán informar a la DGT y a las autoridades autonómicas competentes en materia de tráfico sobre el perímetro de la ZBE, horarios si los hubiera, vehículos permitidos, etc. en el plazo de un mes desde el establecimiento de la ZBE.

El NAP contiene la información de las ZBE tales como *condiciones del estacionamiento, horarios, tarifas de congestión, delimitación de zonas reservadas para peatones, limitación de acceso a los vehículos en virtud de la tecnología que incorporen para prevenir accidentes y proteger al vulnerable, acceso a vehículos silenciosos autorizados para operaciones nocturnas, etc.* Mediante el NAP y la plataforma DGT 3.0, los ayuntamientos podrán proporcionar a los conductores una información dinámica y estática de las áreas afectadas por las Zonas de Bajas Emisiones.

Es importante no solo informar a los ciudadanos que sean residentes sino también a los que vienen de fuera y que haya claridad en las zonas frontera entre municipios. Faltaría regular una señal de acercamiento o aproximación a una ZBE.

Figura 19. Señalización de las ZBE





03

**Una movilidad de
bajas emisiones**

¿Qué es una movilidad de bajas emisiones?

La Estrategia Europea a favor de la movilidad de bajas emisiones (2016), define la **movilidad de bajas emisiones** como un *elemento esencial en la transición más global hacia la economía circular baja en carbono que necesita Europa para mantener su competitividad y satisfacer las necesidades de movilidad de personas y mercancías.*

Como se ha visto anteriormente, el transporte urbano es responsable de una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE. Por este motivo, las ciudades son un elemento clave en el impulso del cambio hacia la **movilidad de bajas emisiones**, que pasa por el diseño de políticas para planificación de la movilidad urbana sostenible, integradas con la planificación urbanística y un análisis de la demanda de movilidad, las ciudades fomentan un cambio modal hacia los desplazamientos activos (en bicicleta o a pie), el transporte público y/o los planes de movilidad compartida, como las bicicletas o automóviles de uso compartido, o los viajes compartidos en automóvil, a fin de reducir los atascos y la contaminación en sus calles.

La **Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada** (MITMA, 2021) define 4 principios de la movilidad de bajas emisiones:

- » La mejora de la calidad de vida de las personas con la protección de su salud física y bienestar mental.
- » La eficiencia en el uso de los recursos y en la gestión de sistemas, medios y terminales de transporte.
- » La homogeneidad regulatoria básica, neutralidad tecnológica y respeto a la libre competencia.
- » La internalización de las externalidades negativas del transporte (particularmente energéticas y ambientales).

Límites en la contaminación y calidad del aire

Al hablar de emisiones en el sector del transporte deben distinguirse dos grandes bloques, los gases de efecto invernadero y los gases contaminantes:

Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Gases Contaminantes
CO ₂	NO ₂
CH ₄	SO ₂
N ₂ O	PM _x
O ₃	CO
	O ₃

El GEI es un gas en la atmósfera que absorbe la energía y el calor del sol que se irradia desde la superficie de la Tierra, lo detiene en la atmósfera y evita que escape al espacio. Muchos se producen naturalmente en la atmósfera, pero la actividad humana agrega cantidades enormes. Los **gases de efecto invernadero (GEI)**, son los gases que afectan y alteran la composición de la atmósfera, y son los que tienen una mayor influencia en la temperatura global. Este último aspecto es más conocido como cambio climático o calentamiento global. Los **GEI no** tienen una **afección directa** sobre la **salud humana**, por lo que no son considerados gases contaminantes, pero si tienen una afección al medio ambiente y tienen una consideración más a medio-largo plazo.

Los **gases contaminantes** son aquellos gases que **afectan directamente a la salud humana**. Son considerados más peligrosos a corto-medio plazo ya que la presencia de estos gases genera un número considerable de muertes al año.

A su vez, otras afecciones que se generan debido al tráfico urbano, de manera directa o indirecta, son las siguientes:

- » Ruido
- » Ocupación del terreno
- » Impactos sobre el medioambiente
- » Impactos Sociales (congestión, accidentes, calidad de vida)

Los límites en la contaminación son una manera de poder cuantificar la calidad del aire de una zona. Para ello existen unos objetivos de calidad, de acuerdo con la Evaluación de la calidad del aire en España en 2021. Estos son:

- » **Valores límite** (objetivos para la protección de la salud): definidos para SO₂, NO₂, partículas PM₁₀ y PM_{2,5}, Pb, C₆H₆ y CO.
- » **Valor objetivo y objetivo a largo plazo** (objetivos para la protección de la salud): definidos para partículas PM_{2,5}, As, Cd, Ni, B(a)P y O₃.
- » **Niveles críticos** (objetivos para la protección de la vegetación): definidos para SO₂ y NO_x.

Así, los diferentes objetivos de calidad del aire quedan recogidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para transponer la Directiva (UE) 2015/1480 y se muestran **Tabla 4**.

Tabla 4. Objetivos de la calidad del aire en el Real Decreto 102/2011.

Contaminante	Valor límite (VL)/ valor objetivo (VO)/ Umbral de alerta	Concentración	Periodo promedio	Número de superaciones Máximas/año	Fecha de cumplimiento
SO ₂	Valor límite horario (VLH)	350 µg/m ³	1 hora	24 horas/año	En vigor desde 1 de enero de 2005
	Valor límite diario (VLD)	125 µg/m ³	24 horas	3 días/año	
	Umbral de alerta	500 µg/m ³	3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera		
NO ₂	Valor límite horario (VLH)	400 µg/m ³	1 hora	18 horas/año	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010
	Valor límite diario (VLD)		24 horas		
	Umbral de alerta		3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera		
PM ₁₀	Valor límite diario (VLD)*	50 µg/m ³	24 horas	35 días/año	En vigor desde 1 de enero de 2005
	Valor límite anual (VLA)	40 µg/m ³	1 año		
PM _{2,5} (Fase I)	Valor límite anual (VLA)	25 µg/m ³	1 año		1 de enero de 2015
PM _{2,5} Fase II (*)	Valor límite anual (VLA)	20 µg/m ³	1 año		1 de enero de 2020
Pb	Valor límite anual (VLA)	0,5 µg/m ³	1 año		En vigor desde el 1 de enero de 2005
CO	Valor límite (VL)	10 µg/m ³	Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias		En vigor desde el 1 de enero de 2005
	Valor objetivo (VO)	120 µg/m ³	Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias	25 días/año (en un promedio de 3 años)	1 de enero de 2010
O ₃	Objetivo a largo plazo (OLP)	120 µg/m ³	Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias		No definida
	Umbral de información	180 µg/m ³	1 hora		
	Umbral de alerta	240 µg/m ³	1 hora		
As	Valor objetivo (VO)	6 ng/m ³	1 año		1 de enero de 2013
Cd	Valor objetivo (VO)	5 ng/m ³	1 año		1 de enero de 2013
Ni	Valor objetivo (VO)	20 ng/m ³	1 año		1 de enero de 2013

(*) Valor límite indicativo para PM_{2,5} que no se ha ratificado a fecha de 2022.

Fuente: Elaboración propia a partir de los valores establecidos en el Real Decreto 102/2011.

Las directivas de calidad del aire establecen que los puntos de muestreo para evaluar la calidad del aire orientados a la protección de la salud humana deberán estar situados de manera que proporcionen datos sobre las áreas situadas dentro de las zonas y aglomeraciones que registren las concentraciones más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta, directa o indirectamente, durante un período significativo en comparación con el período de promedio utilizado para el cálculo del valor o valores límite o de los valores objetivos.

Estos límites establecen unos valores cuantificables a partir de los cuales poder medir la calidad del aire. A su vez será necesario tener una correcta distribución espacial de estaciones medidoras de la calidad del aire para poder determinar si la calidad del aire es adecuada en una zona.

Para ello, el Real Decreto 102/2011 expone en su Artículo 3. una herramienta para poder determinar la calidad del aire:

“Artículo 3. Las comunidades autónomas, en el ámbito de sus respectivas competencias, y las entidades locales cuando corresponda (...).

b) Realizarán en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente; así como la toma de datos y evaluación de las concentraciones de los contaminantes regulados, y el suministro de información al público.

c) Adoptarán las medidas necesarias para garantizar que las concentraciones de los contaminantes regulados no superen los objetivos de calidad del aire y para la reducción de dichas concentraciones, así como las medidas de urgencia para que las concentraciones de los contaminantes regulados vuelvan a situarse por debajo de los umbrales de alerta y comunicarán la información correspondiente al público en caso de superación de éstos (...).”

De esta manera queda determinado que serán las CCAA y las entidades locales las que deberán llevar a cabo la gestión de la calidad del aire, así como la toma y ejecución de las medidas necesarias para reducir las concentraciones de contaminantes. **Esta medida puede considerarse como un antecedente de las propias ZBE.**

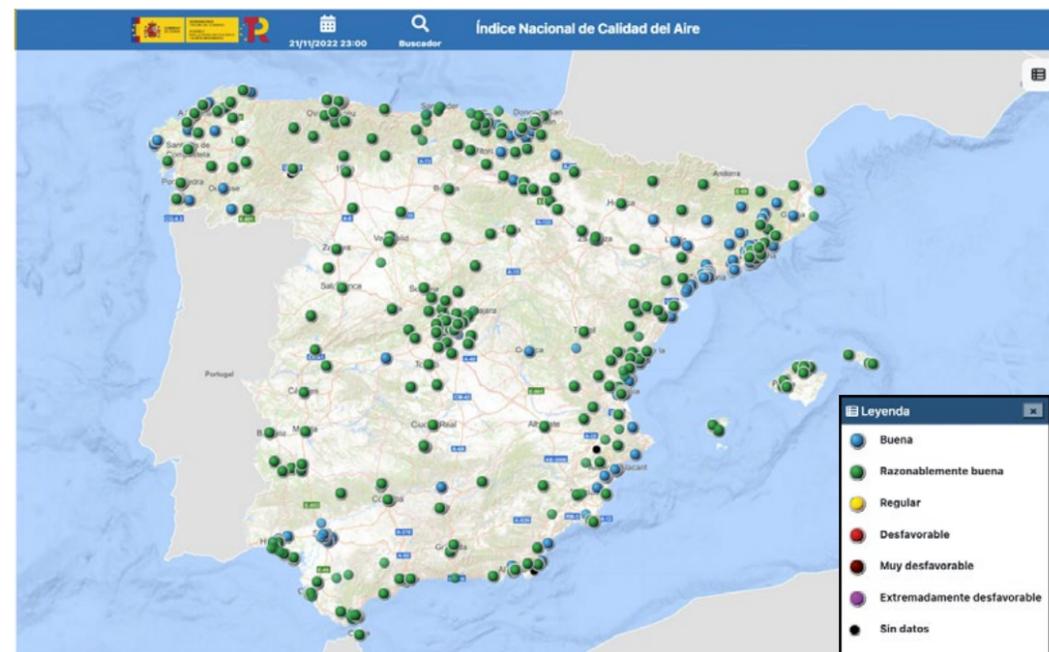
El resultado de todo el proceso de la gestión de la calidad del aire ha sido la creación de Índice de Calidad del Aire²², el cual está legislado en base a las directrices indicadas en la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.²³

22 Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Índice de calidad del aire. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/ICA.aspx>

23 Fuente: BOE, 2020. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2020/09/10/pdfs/BOE-A-2020-10426.pdf>

Gracias a la instauración de este índice, se puede ver en tiempo real y de manera online la calidad del aire en las diferentes estaciones situadas en todo España (salvo en las Islas Canarias):

Figura 19. Mapa de las estaciones presentes en el Índice Nacional de Calidad del Aire



Fuente: Índice Nacional de Calidad del Aire (21/11/2022 – 23:00).

Al mismo tiempo, se establecieron seis categorías en función de la calidad del aire: Buena, Razonablemente buena, Regular, Desfavorable, Muy desfavorable y Extremadamente desfavorable, y a su vez, en cada estación se determinan los valores de los índices a partir de la medición de cinco contaminantes: Partículas en suspensión (PM_{2,5} y PM₁₀), ozono troposférico (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂).

En la Figura 20 se pueden observar las bandas de concentración y las categorías del índice:

Figura 20. Bandas de concentraciones y categorías de índice (µg/m³)

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		Categoría índice
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	21	25	41	50	101	130	91	120	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

Fuente: Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Anteriormente (ver tabla 3) se han expuesto los criterios establecidos por la UE y la nueva propuesta en cuanto a la calidad del aire. A continuación se detallan los criterios que establece la OMS que son más estrictos, como se muestran en la Figura 21.

Figura 21. Valores legislados a nivel europeo frente a niveles guía de la OMS

Contaminante	Legislado UE	Guía OMS 2021
SO ₂ (horario)	350 µg/m³ (>24 veces/año)	--
SO ₂ (diario)	125 µg/m³ (>3 veces/año)	40 µg/m³ (>3-4 veces/año)
NO ₂ (horario)	200 µg/m³ (>18 veces/año)	125 µg/m³ (>3-4 veces/año)
NO ₂ (anual)	40 µg/m³	10 µg/m³
PM10 (diario)	50 µg/m³ (>35 veces/año)	45 µg/m³ (>3-4 veces/año)
PM10 (anual)	40 µg/m³	15 µg/m³
PM2,5 (diario)	--	15 µg/m³ (>3-4 veces/año)
PM2,5 (anual)	25 µg/m³	5 µg/m³
O ₃ (máximo diario 8 h)	120 µg/m³	100 µg/m³
CO	10 mg/m³ (máximo diario octohorario anual)	4 mg/m³ (>3-4 veces/año)
Pb (anual)	0,5 µg/m³	--
As (anual)	6 ng/m³	--
Cd (anual)	5 ng/m³	--
Ni (anual)	20 ng/m³	--
C ₆ H ₆ (anual)	5 µg/m³	--
B _(a) P (anual)	1 ng/m³	--

Fuente: OMS.

Aunque los avances todavía sean más lentos de lo deseado, se está produciendo un incremento de la sensibilización y concienciación por parte de los ciudadanos y de los actores políticos en materia de la calidad del aire. Esto se está viendo reflejado en los planes y programas que se están desarrollando en estos últimos años.

Cabe destacar a nivel nacional la puesta en marcha en 2019 del I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. En él se encuentran los datos a disposición pública en materia de calidad del aire entre 2001-2017.



Fuente: MITECO, 2019. Disponible en: [aquí](#)

Cambio en el modelo de movilidad

Para reducir las emisiones de contaminantes que afectan directamente a la salud humana y al medioambiente es urgente y necesario realizar, entre otras medidas, un cambio del modelo de movilidad.

Se trata de invertir la ‘pirámide de la movilidad urbana’ que ya se ha mostrado anteriormente en la Figura 11, y conseguir que los modos más sostenibles, la movilidad peatonal y ciclista, junto al transporte público, sean los modos principales de desplazamiento de la ciudadanía, y la prioridad a la hora del diseño y jerarquización del espacio público.

Este cambio de modelo puede ser abordado mediante dos vías principalmente (Figura 22): mediante avances tecnológicos y cambios en los hábitos de movilidad.

Figura 22. Cambio de modelo de movilidad actual



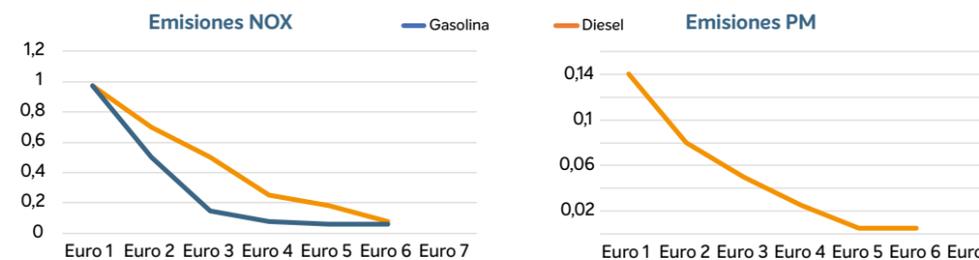
Los avances tecnológicos permiten que el transporte sea más eficiente y tenga una menor afección al medioambiente y a la salud humana reduciendo el total de las emisiones de gases contaminantes.

Uno de los principales objetivos de la Unión Europea y de nuestro país es la descarbonización completa del parque móvil²⁴. Se trata de un objetivo muy ambicioso que pasa por la mejora continua en los motores de combustión. Actualmente, la Comisión Europea ha propuesto las normas Euro 7 y Euro VII que endurecen aún más las emisiones de los vehículos.²⁵ En la Figura 23 se puede ver la evolución de las emisiones de NO_x y de PM en función del combustible empleado en turismos (gasolina o diésel).

²⁴ Fuente: Transportes, Movilidad y Agenda Urbana - 16.6.2022. Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transportes/Paginas/2022/160622-mobility-call.aspx>

²⁵ Fuente: New: Euro 7 standard proposal, European Commission. Disponible en: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry/environmental-protection/emissions-automotive-sector_en

Figura 23. Emisiones NO_x y Emisiones PM (g/km)



Otro de los grandes avances tecnológicos relativo a la disminución de los contaminantes ha sido la eliminación del plomo en todo el mundo como aditivo a la gasolina, empleado desde 1922 para mejorar el rendimiento de los motores. La ONU ha estimado que prohibir el uso de gasolina con plomo evita más de 1,2 millones de muertes prematuras al año.²⁶

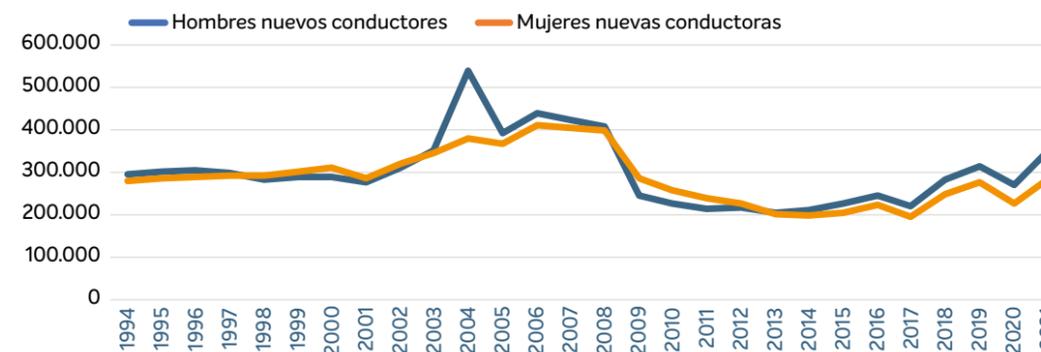
No obstante, son numerosos los avances tecnológicos que están desarrollándose con el objetivo de lograr una descarbonización del sector de transporte. Algunas de estos son la mejora y optimización de los vehículos eléctricos, la aparición del hidrógeno verde como combustible, etc.

Sin embargo, para alcanzar resultados más ambiciosos, esta mejora de las tecnologías debe ir acompañada de un cambio notable en los hábitos de la movilidad. Aunque la concienciación es cada vez mayor en la sociedad actual con respecto a generaciones anteriores, todavía queda mucho por hacer.

La aparición de nuevos modos de movilidad está generando un cambio de paradigma en el sector de transporte, y cuyo objetivo primordial es el de reducir el uso del vehículo privado en favor de medios menos contaminantes.

Resulta significativo que actualmente los jóvenes no tienen como prioridad la obtención del permiso de conducir cuando la legislación lo permite, esto es al cumplirse la mayoría de edad, como ocurría anteriormente, ni tampoco tener un coche en propiedad. La Figura 24 muestra los nuevos permisos expedidos por año y género.

Figura 24. Número de permisos de conducir expedidos por género



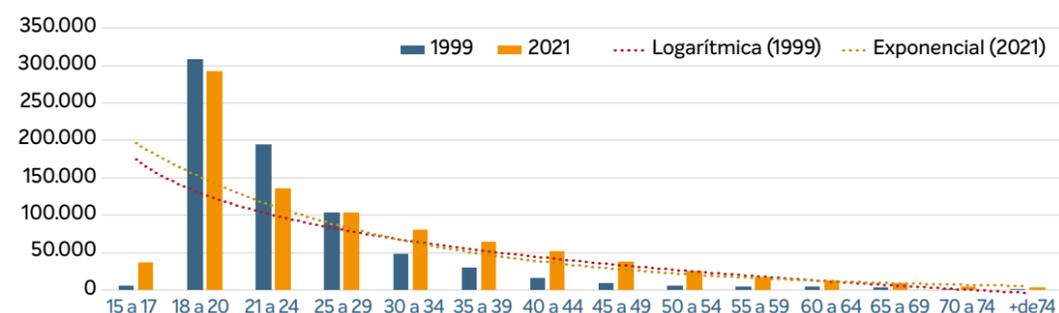
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT.

²⁶ El mundo pone fin a la era de la gasolina con plomo y elimina una grave amenaza para la salud humana y ambiental, ONU, 30-08-2021. Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/el-mundo-pone-fin-la-era-de-la-gasolina-con-plomo-y>

Como se puede observar, el número de permisos de conducir, aunque ha sido creciente durante algunos años, y descendió en los años de la crisis económica del 2008, se ha mantenido relativamente constante en la serie mostrada (1994-2021). También se puede apreciar una ligera diferencia por género: de media, el número de hombres nuevos conductores es superior al de mujeres.

A continuación, en la **Figura 25** se muestra la edad media para obtener el permiso de conducir en una comparativa entre el año 1999 (735.709 nuevos permisos) y el año 2021 (876.012 nuevos permisos), y se puede concluir que se ha producido un retraso en la edad para obtener el permiso de conducir.

Figura 25. Permisos expedidos según edad en 1999 y 2021



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT.

Aunque los datos de la serie del año 2021 indican que el total de permisos expedidos es un 19% superior, se puede apreciar que supera a la serie del año 1999 a partir del rango de edades comprendido entre los 25 a 29 años, y se triplica en las franjas de edad comprendidas entre los 30 a más de 74 años, también recogido en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Comparativa de cantidad de permisos por edades entre los años 1999 y 2021

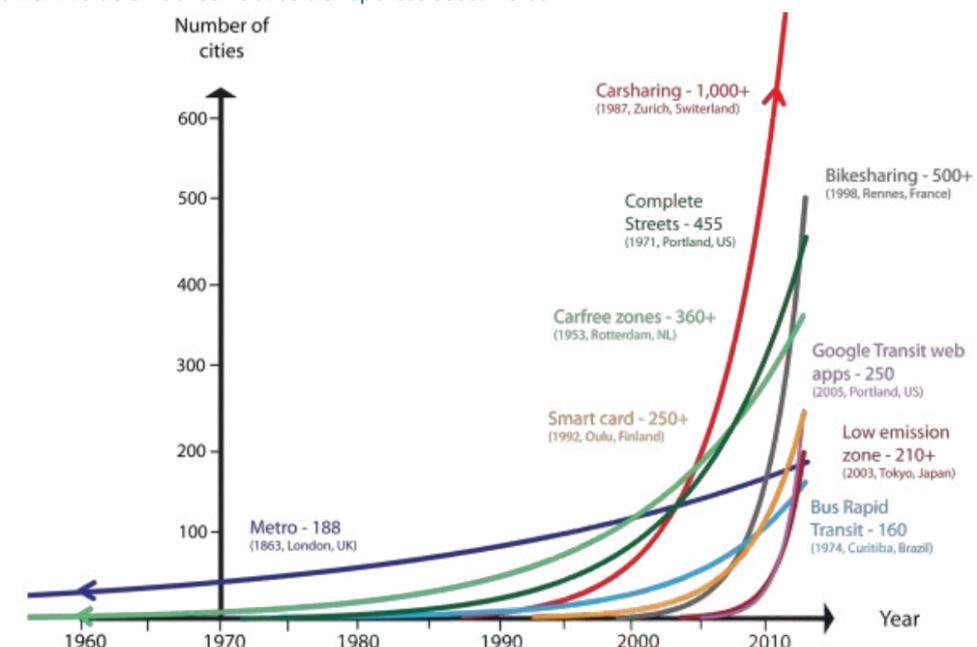
	1999	2021	Variación (1999-2021)
De 15 a 17 años	6.239	36.494	+ 484,93%
De 18 a 29 años	606.857	532.127	- 12,31%
De 30 a 49 años	102.884	233.886	+ 127,33%
De 50 a más de 74 años	19.729	73.505	+ 272,57%
Total	735.709	876.012	+ 19,07%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT.

Cabe resaltar que la serie de 2021 tiene un elevado número de permisos en la franja de 15 a 17 años debido al creciente número de permisos de la clase AM (ciclomotores) y A1 (motocicletas), un 484% más que en 1999.

A continuación, se exponen algunos ejemplos de ciudades que han conseguido abordar la contaminación, la siniestralidad y lograr mayor igualdad en el transporte como Sao Paulo, Ciudad de México o Bogotá con el BRT, Hangzhou, París, Londres, etc. con sistemas de bicicletas compartidas e infinidad de nuevas formas de movilidad que están creciendo a ritmos exponenciales como se puede observar en la **Figura 26**.

Figura 26. Evolución de los nuevos transportes sostenibles

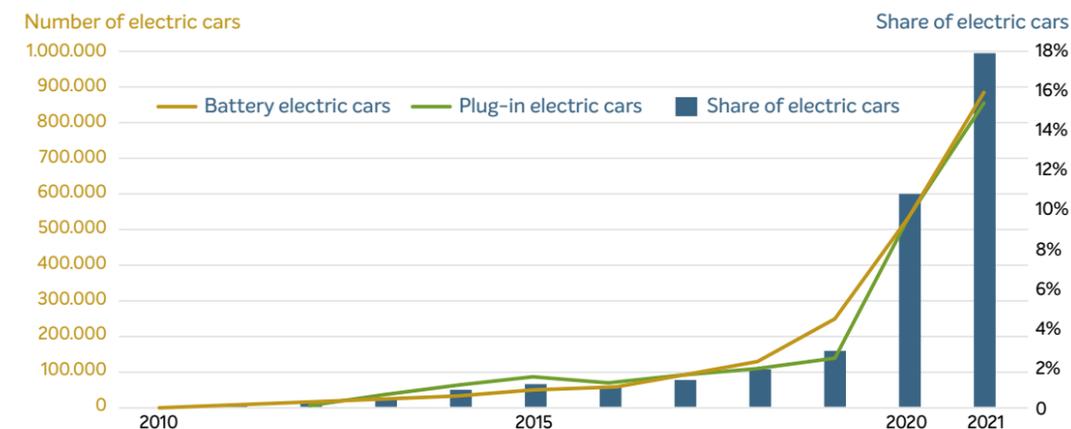


Fuente: COP27, Key Outcomes from the COP27 Climate Summit. Disponible en: <https://www.wri.org/>

El aumento de opciones para el transporte con la proliferación de nuevos modos que amplían las formas de movilidad: bicicletas en alquiler, Vehículos de Movilidad Personal (VMP), coches eléctricos, etc., están creciendo las formas de poder acceder a los servicios de transporte, incluso en el caso de los coches y las motocicletas. Se refiere al uso del coche compartido o ‘car-sharing’, las motos compartidas o ‘motosharing’, bicicletas o patinetes.

No se trata de eliminar el vehículo como modo de transporte, sino reducir su uso y realizar una descarbonización de la flota (eléctricos, hidrógeno, etc). Por este motivo, la UE apuesta por la electrificación del parque automovilístico europeo, y ya se pueden empezar a ver los resultados en la **Figura 27**.

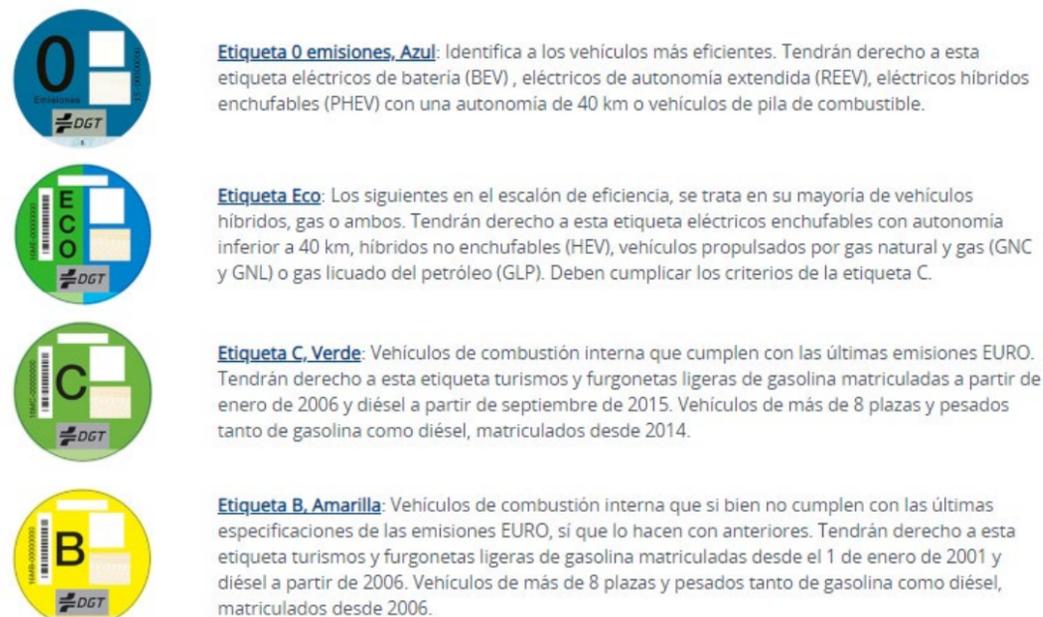
Figura 27. Vehículos eléctricos por año en la UE



Fuente: European Environment Agency, EEA. Disponible en: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/new-electric-vehicles-in-eu-2#tab-chart_3

En 2016²⁷, la DGT incorporó el distintivo ambiental a los vehículos en función de su eficiencia energética y el impacto medioambiental de los mismos. Dicha clasificación discrimina positivamente a los vehículos más respetuosos con el medio ambiente, y condicionará el acceso y la circulación de determinados vehículos en la ZBE. Se agrupan en 4 categorías (Figura 28):

Figura 28 – Distintivos Ambientales DGT



Fuente: DGT

De mayor a menor eficiencia, tendremos a los vehículos con etiqueta 0 (CERO) como los más eficientes y los de etiqueta B como los menos eficientes. Conviene destacar que todos los que vehículos que no cumplan con los criterios anteriormente establecidos en la Figura 28 recogidos en las exigencias de la DGT figurarán como ‘vehículos sin distintivo ambiental’ y con la clasificación de etiqueta A.

La disposición de estos distintivos ambientales en los vehículos es de obligado cumplimiento, y se puede verificar fácilmente el distintivo ambiental de cada vehículo en la página web de la DGT²⁸ en función de su matrícula. Esto es posible gracias al Registro de Vehículos de la Dirección General de Tráfico, en el cual se encuentran listados todos los vehículos a nivel nacional.

Tabla 6 – Clasificación de turismos por distintivo ambiental

	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce	Total
Nº de turismos	136.948	7.973.733	8.568.041	761.963	5.876.146	1.624.138	24.940.969
Porcentaje	0,55%	31,97%	34,35%	3,06%	23,56%	6,51%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT

27 Resolución de 13 de abril de 2016, de la Dirección General de Tráfico, por la que se modifica el apartado C.1 del punto primero y los anexos I, II y VIII de la de 8 de enero de 2016, por la que se establecen medidas especiales de regulación del tráfico durante el año 2016: <https://www.boe.es/boe/dias/2016/04/21/pdfs/BOE-A-2016-3828.pdf>

28 Consulta del distintivo ambiental de tu vehículo – DGT: <https://sede.dgt.gob.es/es/vehiculos/distintivo-ambiental/>

En el año 2021, únicamente 136.948 disponían de etiqueta ‘CERO’, mientras que 761.963 disponían de etiqueta ‘ECO’. Esto quiere decir que, contando con un parque de turismos a nivel nacional de 24.940.969, únicamente el **3,6%** de los vehículos tendrían acceso a una ZBE en el caso de que esta permitiera el acceso únicamente a los vehículos ‘CERO’ y ‘ECO’, que son considerados los más eficientes y menos contaminantes.

Se puede afirmar que la gran mayoría de turismos no podrían acceder a las distintas ZBE si se estableciese este criterio (sin tener en cuenta las excepciones que pueda recoger cada una de ellas).

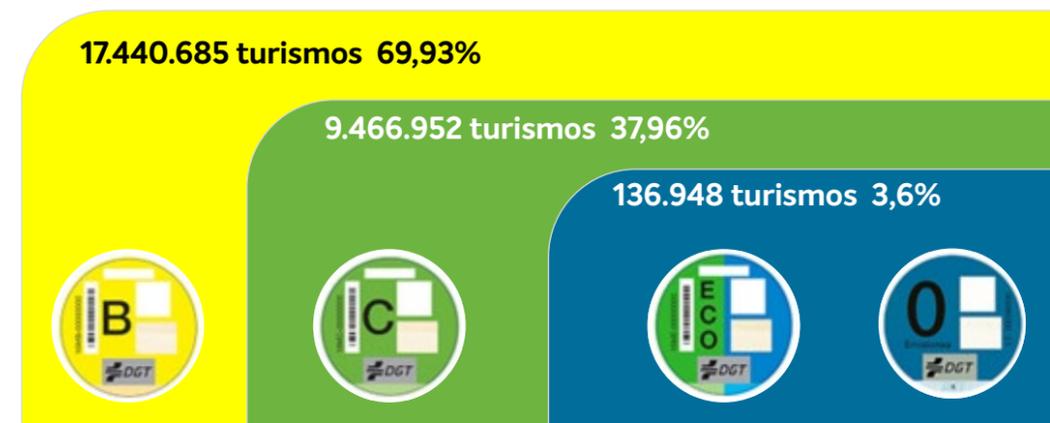
Otro criterio que se utiliza y es menos restrictivo es el de permitir el acceso a los turismos con etiqueta ‘C’. En este caso, el número total de turismos que podrían tener acceso sería de 9.466.952, representando un **37,96%** del total de turismos.

Esta estrategia eleva el número de vehículos que podrían entrar a las ZBE, siendo menos restrictiva que si solo se permitiera el acceso a vehículos ‘CERO’ y ‘ECO’. No obstante, muchos municipios están optando por permitir el acceso a los vehículos con la etiqueta ‘B’. En este caso, se estaría permitiendo el acceso a un total de 17.440.685 turismos, lo que representa un **69,93%** del total de turismos.

Se deberán analizar a nivel municipal las distintas situaciones en materia ambiental, a la hora de aplicar mayores o menores restricciones, pero también se deberán tener en cuenta los aspectos social y económico, ya que las limitaciones en las ZBE pueden generar fuertes desigualdades y porque la distribución de las diferentes categorías ambientales no es homogénea a nivel nacional.

A modo de resumen, se puede estimar en la Figura 29 el número de turismos a nivel nacional que podrían acceder a una ZBE en función de la categoría ambiental que marca el límite:

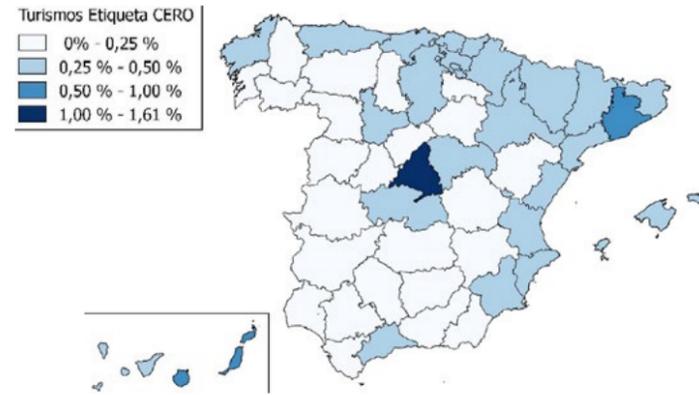
Figura 29. Turismos a nivel nacional con posible acceso a una ZBE en función de la categoría ambiental que marca el límite



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la DGT

En las siguientes figuras se puede ver la distribución a nivel nacional de los turismos por provincia en base a sus etiquetas medioambientales²⁹. En primer lugar, se muestra la distribución en base a las etiquetas 'CERO':

Figura 30 – Distribución de los turismos con etiqueta 'CERO' por provincia



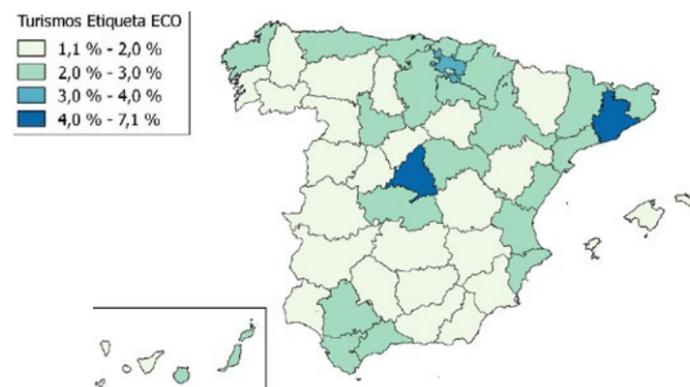
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT

Como se puede ver en la **Figura 30**, en España el número de turismos 'CERO' es escaso. Destacan la Comunidad de Madrid (**1,61 %**), Barcelona (**0,70 %**) y Las Palmas (**0,57 %**), lo que demuestra una baja presencia de vehículos 'CERO' a nivel nacional.

Además, de los 136.948 turismos a nivel nacional, 63.863 vehículos se encuentran en la Comunidad de Madrid, lo que representa casi la mitad del total de turismos (**43,63 %**). Esto no hace más que resaltar la brecha que existe en esta categoría medioambiental y el largo camino que aún queda por recorrer.

En segundo lugar, los vehículos 'ECO' (**Figura 31**) son más numerosos que los vehículos 'CERO', y si realizamos una comparativa entre ambas **Figuras 30 y 31**, se puede observar que existe una distribución similar en lo que respecta a los porcentajes de turismos con etiqueta 'ECO' y que la que existe para los turismos 'CERO'.

Figura 31– Distribución de los turismos con etiqueta 'ECO' por provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT

La Comunidad de Madrid encabeza el número de vehículos 'ECO' con un **7,10 %**, seguida por las provincias de Barcelona (**4,08 %**) y Álava (**3,09 %**). Cabe destacar que de los 761.963 turismos 'ECO' matriculados a nivel nacional, 282.089 están matriculados en la Comunidad de Madrid, lo que supone un **37,02 %** del total, un valor algo menor que los vehículos CERO, lo que puede indicar que el mercado poco a poco se está expandiendo a nivel nacional.

Aunque se prevé que el proceso de expansión pueda llevar su tiempo, ya que influye que Madrid y Barcelona fueron las primeras ciudades en implantar sus respectivas ZBE. Entre ambas provincias suman un total de 381.441 turismos, lo que representa un **50,06 %** del total de los turismos 'ECO'. Estos datos no hacen más confirmar que **las ZBE están realizando una transformación del parque móvil**, y en este caso de los turismos, aunque sea a un ritmo lento.

Las inversiones que se están realizando en las comunidades autónomas contribuirá a que estas cifras se mejoren y sean más homogéneas, como también sucede con los vehículos más recientes en el mercado (CERO y ECO) que son los que disponen de una tecnología más avanzada. No obstante, estas mejoras tecnológicas repercuten en el precio final del turismo, pero también en las infraestructuras necesarias como por ejemplo, en los puntos de recarga, o en el tipo de combustible, entre otros, el gas natural comprimido (GNC), el gas natural licuado (GNL) ó el gas licuado del petróleo (GLP).

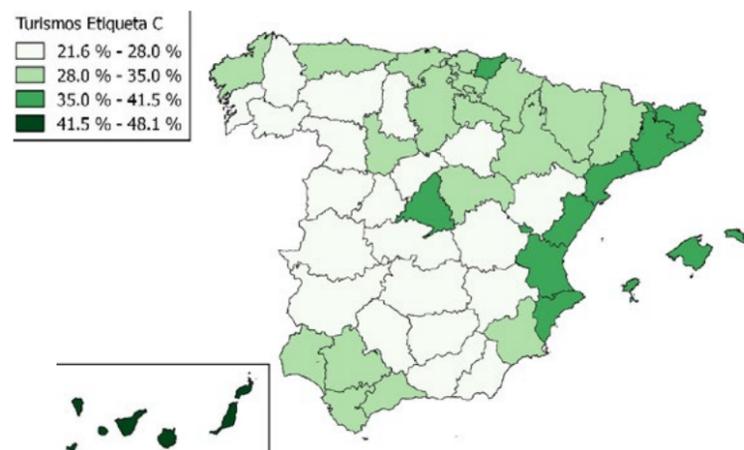
Figura 32. Tipos de gas natural para el transporte



A continuación, se muestran los turismos que disponen de etiqueta 'C' (**Figura 33**), que son los más numerosos a nivel nacional, con un total de 8.568.041 turismos y representando un **34,55 %** del total de turismos matriculados. De acuerdo con la catalogación de la DGT, esta categoría es la tercera en cuanto a emisiones después de las categorías CERO y ECO.

Una vez más, se puede observar que la distribución a nivel nacional no es homogénea ya que una gran número de las provincias tienen un bajo porcentaje de vehículos de esta categoría en relación con otras:

Figura 33 – Distribución de los turismos con etiqueta ‘C’ por provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT

Cabe resaltar el número de turismos con etiqueta ‘C’ en las dos provincias pertenecientes a las Islas Canarias: la provincia de Las Palmas con un **48,09 %** de sus turismos pertenecientes a esta categoría y la provincia de Santa Cruz de Tenerife con un **42,93 %** de los turismos totales de su provincia.

En cuanto al porcentaje total, destacan Madrid y Barcelona, con 1.629.732 y 976.938 turismos respectivamente de categoría C. La suma de ambos valores, respecto al total de turismos de la categoría C (8.568.041) representa el **30,42 %** del total, menor en comparación con las anteriores categorías (CERO y ECO), por lo que puede observar una mayor homogeneidad en la categoría de etiqueta C.

A continuación, se muestra la categoría ‘B’ (Figura 34), que es la segunda más importante en el volumen de turismos, con un total de 7.973.733, lo que supone un **31,97 %** de los mismos. En esta categoría se puede identificar que existe una menor dispersión en términos globales, hay 33 provincias que tienen un porcentaje de turismos entre el **34** y el **37,8 %**.

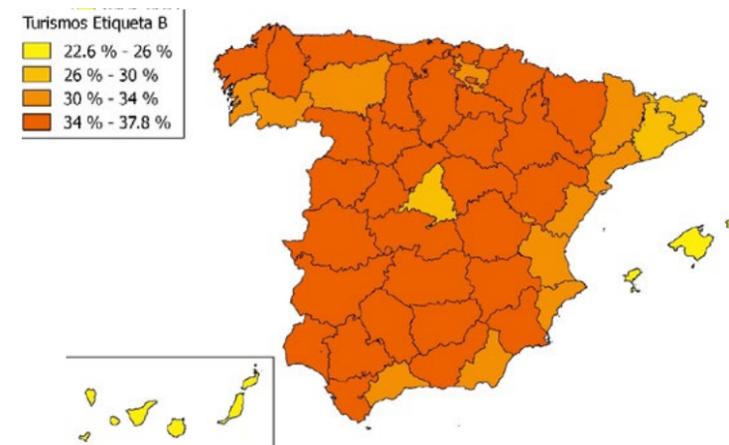
Destacan las provincias de Huelva (**37,75 %**), Jaén (**37,67 %**), Badajoz (**37,51 %**) y Córdoba (**37,20 %**) entre las que tienen un porcentaje mayor de turismos de esta categoría.

Por último, estarían los turismos sin distintivo ambiental (“Etiqueta A”), y los turismos de los que desconoce su situación. Ambas tipologías (salvo excepciones) serán las más afectadas por las restricciones de acceso y circulación a las ZBE.

No resulta nada desdeñable el número de turismos afectados un total de 7.500.281, que representa un **30,07 %** respecto al total de turismos a nivel nacional en el año 2021.

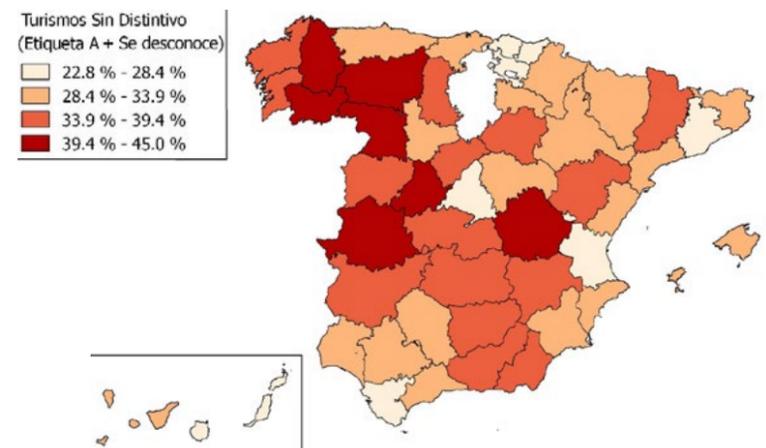
La Figura 35 muestra cuáles serían las provincias más afectadas en el caso de que las restricciones afectasen a los vehículos sin distintivo ambiental:

Figura 34 – Distribución de los turismos con etiqueta B por provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT

Figura 35 – Distribución de los turismos sin distintivo ambiental (etiqueta ‘A’ y ‘se desconoce’) por provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT

Ocho provincias tienen un elevado número de vehículos sin distintivo: Melilla (**44,98 %**), Ourense (**43,53 %**), Zamora (**42,90 %**), Cuenca (**41,87 %**), Ávila (**41,18 %**) Lugo (**40,43 %**), León (**40,21 %**) y Cáceres (**39,80 %**).

Todos estos vehículos, salvo las excepciones que determine cada municipio en su normativa, tendrían prohibido circular por cualquier ZBE a lo largo del territorio nacional que adopte el criterio de excluir a los vehículos sin distintivo ambiental de sus ámbitos de actuación.

Por este motivo, es fundamental informar a la ciudadanía acerca de la relevancia que tienen las etiquetas medioambientales, ya que puede repercutir en la exclusión de circular en los principales núcleos de población a nivel nacional.

Sería de gran interés analizar si existe una correlación entre estos grupos de vehículos sin etiqueta medioambiental y los **grupos sociales más vulnerables** sin capacidad económica para adaptarse las etiquetas medioambientales, ya que implicaría para la mayoría de los casos una **renovación del vehículo**.

También es importante resaltar que la mayor tasa de vehículos sin etiqueta medioambiental se registra en **provincias en las que todavía la implantación de ZBE tiene una escasa o nula presencia** y en algunos casos coincide con la denominada 'España vaciada'.

Por lo que resulta de vital importancia la existencia de programas con ayudas para la renovación de la flota con un cambio de tecnologías de propulsión sobre todo en las zonas más desequilibradas.



04

Implementación en España y vinculación a los PMUS

Desde su inicio, los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), constituyen un pilar fundamental de la movilidad urbana en la UE. Contribuyen a resolver los retos de movilidad de toda la zona urbana, en particular las sinergias con los planes espaciales, energéticos y climáticos³⁰.

A su vez, los PMUS componen el documento imprescindible para la planificación de la movilidad en los municipios de mayor tamaño, pero también en los medianos. (MITMA,2021).

Desde 2014, la obtención de ayudas o subvenciones destinadas al transporte público urbano y metropolitano con cargo a los Presupuestos Generales del Estado estaba supeditada a la aprobación de un PMUS, según la Ley de Economía Sostenible de 2011. Pero hasta ahora, salvo en las Comunidades Autónomas que han legislado en materia de movilidad sostenible —Cataluña, Comunidad Valenciana, Baleares y el Principado de Asturias— no había obligación de elaborarlo.

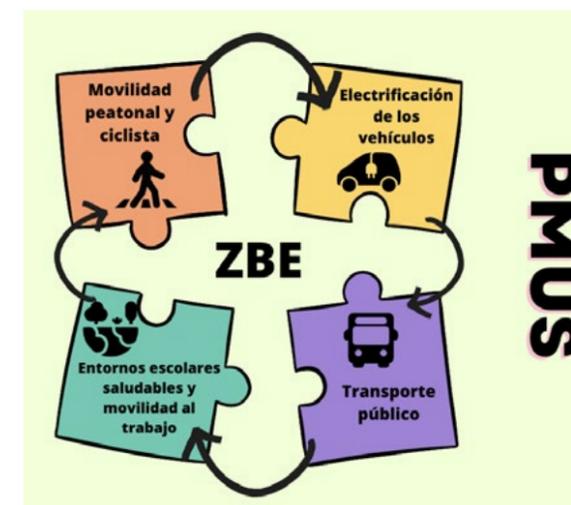
Próximamente esta situación va a cambiar porque en enero de 2023 serán obligatorios para todos los municipios de más de 50.000 habitantes, según el artículo 14 de la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética**. También lo será para los municipios de más de 20.000 habitantes y menos de 50.000 habitantes, que deberán dotarse de un plan de movilidad sostenible simplificado.

Los PMUS se definen como “*un plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de personas y empresas en las ciudades y sus alrededores con vistas a mejorar la calidad de vida. Se basa en las prácticas de planificación ya existentes y tiene debidamente en cuenta los principios de integración, participación y evaluación*”. Por lo tanto, son herramientas de planificación que agrupan diferentes actuaciones para implantar modos de desplazamiento o movilidad compatible con los criterios de movilidad sostenible, entre las que se encuentran: el establecimiento de zonas de bajas emisiones; el fomento de los desplazamientos a pie y en bicicleta y otros modos de movilidad activa; mejora, renovación de la flota y electrificación del transporte público; integración multimodal; incremento de los puntos de recarga y fomento de la movilidad eléctrica, preferiblemente para movilidad compartida; fomento de entornos escolares, sanitarios, etc., saludables; fomento de la movilidad al trabajo sostenible; fomento de un sistema de reparto de mercancías sostenibles y en los casos de zonas de bajas emisiones, integrar planes específicos de electrificación de última milla, etc.

En consecuencia, las ZBE son una pieza clave en el puzzle de la movilidad y se enmarcarán dentro de un PMUS, como estrategia más amplia que coordina diversas actuaciones de forma coherente para fomentar los modos de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta, transporte público, vehículo eléctrico compartido) en detrimento del vehículo privado, tanto dentro como fuera de las ZBE y en los accesos a las mismas, favoreciendo la protección del medio ambiente, el desarrollo económico, la cohesión social y, en definitiva, una mayor calidad de vida en las ciudades. No se trata de una acción aislada, sino que se engloba dentro de un marco más

amplio de actuaciones, un puzzle cuyas piezas tienen que encajar unas con otras (Figura 36).

Figura 36. Actuaciones que integran el PMUS.



Elaboración propia.

En consecuencia, las ZBE son una pieza clave en el puzzle de la movilidad y se enmarcarán dentro de un PMUS, como estrategia más amplia que coordina diversas actuaciones de forma coherente para fomentar los modos de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta, transporte público, vehículo eléctrico compartido) en detrimento del vehículo privado, tanto dentro como fuera de las ZBE y en los accesos a las mismas, favoreciendo la protección del medio ambiente, el desarrollo económico, la cohesión social y, en definitiva, una mayor calidad de vida en las ciudades. No se trata de una acción aislada, sino que se engloba dentro de un marco más amplio de actuaciones, un puzzle cuyas piezas tienen que encajar unas con otras (Figura 36).

Vinculación con otros planes

La obligación de limitar las emisiones condiciona las políticas sectoriales. Así mismo, en el marco de la **Agenda Urbana Española**, las Administraciones Locales están promoviendo Planes de Acción Integrados a corto, medio y largo plazo, entre los que se encuentran actuaciones centradas en la movilidad, en la revitalización y regeneración de algunas zonas urbanas consolidadas, la mejora de la calidad del aire, etc. Estos planes de acción constituyen una herramienta clave para se integre la planificación de la movilidad a través de los PMUS y el planeamiento urbanístico (MITMA, 2021).

En España, el establecimiento de las Zonas de Bajas es obligatorio por ley y a su vez, está en línea con lo contemplado en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)** y el **Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA)**.

El PNIEC es la hoja de ruta para lograr que España alcance la plena descarbonización en 2050, con un objetivo a medio plazo, en 2030, conseguir que se reduzcan un 39 % las emisiones difu-

³⁰ A concept for Sustainable Urban Mobility Plans to the Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions Together towards competitive and resource-efficient urban mobility, (2013).
Fuente: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:82155e82-67ca-11e3-a7e4-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_4&format=PDF

sas respecto a 1990, ya que la implantación de ZBE ofrece una gran oportunidad para favorecer la capacidad de adaptación urbana a los impactos del cambio climático.

Cabe resaltar la importancia de contar con un largo recorrido en planes de gestión de la calidad del aire y el ruido, así como estrategias y planes de acción ambiental a la hora de estar preparados para plantear proyectos de la magnitud estratégica de las ZBE; y, en paralelo, la necesidad de contar con un sistema efectivo de monitorización de los efectos de las ZBE sobre las emisiones y la calidad del aire.

Por lo tanto, las ZBE deberán establecerse garantizando su integración y coherencia con otros planes que se resumen en la Figura 37:

Figura 37. Vinculación de las ZBE con otros planes.



Fuente: Elaboración propia.

Se muestra como ejemplo el recorrido que ha hecho la ciudad de Valladolid en los últimos años, en cuanto a la coordinación de los distintos planes sectoriales, con la búsqueda de las sinergias entre ellos y objetivos comunes, y que ha contribuido a que Valladolid haya sido seleccionada entre las 7 ciudades españolas para la Misión 2030 de la UE, que recoge la Figura 38 :

Figura 38. Coordinación entre planes sectoriales en Valladolid.



Fuente: Ayuntamiento Valladolid

El Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR) y su canalización por parte del MITMA a través de diferentes ayudas a la implantación de ZBE y la digitalización del transporte, ha supuesto una palanca con la financiación de 1.500 millones de euros, para potenciar y experimentar medidas que no se habrían llevado a cabo en otras circunstancias. (Ver Anexo III).



05

Estrategias y medidas para ZBE. Ejemplos significativos

Actualmente, España está en una fase inicial en la implantación de ZBE. Resulta difícil encontrar buenas prácticas al respecto en el ámbito nacional, porque los casos que existen son insuficientes para extraer conclusiones y lecciones aprendidas.

La aprobación del *Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones*³¹ implica la disposición de una legislación homogénea en todo el territorio nacional que facilite el establecimiento de ZBE. Asienta unos requisitos mínimos de la ZBE: extensión, regulación accesos, horarios, aparcamiento, etc. y comprende el contenido básico de los proyectos de ZBE.

Con el objetivo de ejemplificar las estrategias y medidas que se están adoptando para las ZBE, se han elegido las siete ciudades españolas recientemente seleccionadas en la Misión de la UE de ciudades inteligentes y climáticamente neutras en 2030, ya que servirán de palanca a otras muchas ciudades españolas y europeas para alcanzar el objetivo de neutralidad en carbono en 2050. Estas son: Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Zaragoza, Valladolid y Vitoria-Gasteiz.

Las 'EU Missions' son una nueva estrategia del 'Horizon Europe and Innovation Programme' para los años 2021-2027, y una forma de brindar un camino concreto para la solución de algunos de los grandes problemas que afronta la EU para los próximos años en términos de medioambiente, salud y desarrollo sostenible. Se han planteado metas muy ambiciosas de las que se espera obtener resultados para el 2030. La clave de esta Misión es apoyar a las ciudades en pro de acelerar su transformación verde y digital para que puedan lograr el objetivo del *European Green Deal*, reduciendo sus emisiones en un 55% en 2030. Al mismo tiempo se busca lograr una mejora de las condiciones de los ciudadanos a través de un aire más limpio, un transporte más seguro, una menor congestión y menor nivel de ruido³².

La neutralidad climática significa alcanzar un nivel neto de cero emisiones de gases de efecto invernadero, que se consigue fundamentalmente a través de la reducción de emisiones, con la inversión en tecnologías verdes y la protección y mejora del medio ambiente. Se trata de reducir las emisiones por una parte disminuyendo el consumo de energía y, por otra, consiguiendo que la energía consumida sea renovable, bien de producción local o energía externa certificada. Siempre habrá un conjunto de emisiones residuales que hay que compensar: bien mediante sumideros de carbono en la propia ciudad (renaturalización) o bien mediante créditos certificados³³.

La neutralidad de carbono solo puede lograrse si el suministro energético en las ciudades es 100% de origen renovable.

31 Fuente: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/12/28/pdfs/BOE-A-2022-22689.pdf>

32 European Commission, "EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities", (). Disponible en: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en

33 https://observatoriomovilidad.es/wp-content/uploads/2022/10/6_Movilidad_activa_y_transporte_colectivo_claves_para_Ciudades_Climaticamente_Neutras_caso_de_Valladolid_Roberto_Riol_Ayuntamiento_Valladolid.pdf

Como se ha dicho anteriormente, las ZBE forman parte de una estrategia más amplia, el PMUS, que planifica la movilidad con un enfoque holístico y cuyo conjunto de acciones y medidas contribuyen a establecer sinergias y a robustecer las medidas específicas de las ZBE.

Por ello, la metodología que se ha seguido es la de analizar el PMUS de cada una de las ciudades seleccionadas y considerar si contempla:

- » La implantación de la ZBE
- » Si la ZBE se ha puesto en marcha
- » Otras medidas recogidas en el PMUS que afectan a la ZBE

Se han elaborado unas fichas que recogen dicha información de cada ciudad, en las que también se establecen:

- » Fases de implantación de la ZBE
- » Ámbito de actuación de la ZBE
- » Fecha de aprobación del PMUS y link al plan
- » Medidas contempladas en el PMUS que afectan directamente a la ZBE

A continuación, las **Figuras 39 a 47** corresponden a las fichas resumen de la información relevante de las medidas establecidas en las ZBE que se han instaurado en cada una de estas ciudades. Por motivo de espacio, en el **Anexo I** se recogen con más detalle las medidas señaladas en la ficha resumen.

Madrid

La ZBE de Madrid se puso en marcha el 1 de enero de 2022. Como se muestra en la ficha correspondiente, **Figura 39**, toda su área conforma una ZBE y hay dos zonas particulares que se conocen como Zonas de Bajas Emisiones de Especial Protección (ZBEDEP): la Plaza Elíptica y el Distrito Centro, la primera fuera de la ZBE y la otra incluida. Esta diferenciación se debe a que son zonas que presentan importantes problemas de contaminación que atentan contra la salud y el medio ambiente, por lo cual se toman medidas particulares encaminadas a proteger estos dos factores y procurar el cumplimiento de los umbrales límites de calidad del aire según la normativa vigente del Ayuntamiento de Madrid.

El ámbito que comprende la ZBE es el del interior de la M-30, principal cinturón viario de la ciudad. El próximo año se quiere ampliar la zona, incluyendo esta infraestructura viaria tan importante en la ciudad.

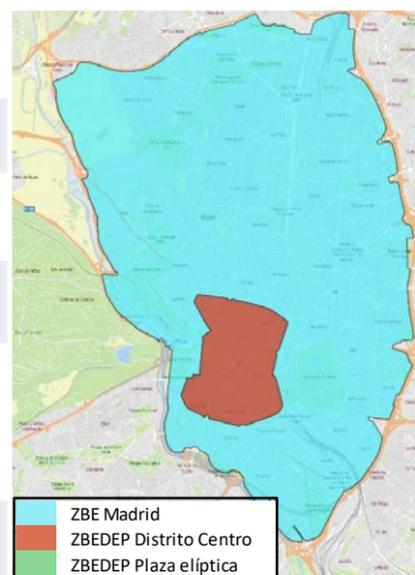
La implantación de la ZBE se ha realizado gradualmente. Comenzó con las Áreas de Prioridad Residencial (APR), que inicialmente fueron 4: Cortes, Ópera, Letras y Embajadores, y más tarde se amplió con el ámbito llamado 'Madrid Central'. Actualmente están integradas en la nueva Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección (ZBEDEP) Distrito Centro.

Del análisis del PMUS (ver Anexo I) se puede observar que refuerza la acción de la ZBE con otras medidas que contribuyen a conseguir los objetivos de reducir las emisiones contaminantes, restringiendo el acceso a los vehículos sin etiqueta ambiental, por lo que contribuye a reducir el tráfico de coches en su interior y a la renovación del parque móvil; también refuerza el transporte público e introduciendo líneas de autobuses cero emisiones; promueve la movilidad activa, con peatonalizaciones o mejorando la red peatonal local, ampliando aceras, etc. también completando la red ciclista.

En el Estudio de la Movilidad en la ciudad de Madrid 2020³⁴ se ha analizado que la participación de los vehículos ‘Eco’ y ‘0 emisiones’ sobre el total que acceden a la zona (un 34% en total), ha aumentado en Madrid Central 7 puntos, produciéndose el trasvase principalmente de los vehículos con categoría ambiental B y los de categoría ambiental A han disminuido de un 4% a un 3%.

Figura 39. ZBE en Madrid.

Medidas ZBE Madrid	
Vehículos turismo con clasificación ambiental A no domiciliados en la ciudad de Madrid o no dados de alta en el Padrón de Madrid a fecha de 1 de enero de 2022 y con categoría 00 (sin clasificar), 02 (familiares) y 33 (todoterreno).	
Prohibición de acceso y circulación en el interior de la M-30. Excluyendo la M-30.	1-ene-22
Prohibición de acceso y circulación en el interior de la M-30. Incluyendo la M-30.	1-ene-23
Prohibición de acceso y circulación por todas las vías públicas y urbanas del municipio de Madrid.	1-ene-24
Vehículos con clasificación ambiental A domiciliados en la ciudad de Madrid y dados de alta en el Padrón de Madrid a 1 de enero de 2022 y que además sean vehículos para trasladar personas con movilidad reducida, vehículos no turismos o vehículos que tengan reconocida la consideración de históricos conforme a la normativa correspondiente.	
Prohibición de acceso y circulación por ‘Madrid Zona de Bajas Emisiones (ZBE)’.	1-ene-25
Podrán acceder y circular los vehículos con clasificación ambiental A domiciliados en la ciudad de Madrid y dados de alta en el Padrón de Madrid a 1 de enero de 2022 y que además sean vehículos para trasladar personas con movilidad reducida, vehículos que tengan reconocida la consideración de históricos conforme a la normativa correspondiente o vehículos de emergencias (extinción de incendios) y Fuerzas Armadas.	
Fecha aprobación PMUS:	2022
Plazos de actuación:	Medio plazo: 2025. Largo Plazo: 2030.
Link al PMUS:	https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/22-018_220131e_plan_movilidad_sostenible_360.pdf



34 Fuente: <https://transparencia.madrid.es/FWProjects/transparencia/Movilidad/Trafico/InformesMovilidad/Ficheros/InformeMovilidad2020.pdf>

Medidas contempladas en el PMUS que afectan de forma directa a la ZBE:	
Mejora del transporte público.	Acciones: 4, 6, 7 y 8.
Mejora de las infraestructuras de transporte.	Acciones: 14, 18, 19, 20, 21 y 22.
Promoción de la movilidad activa (pie, bici).	Acciones: 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 36.
Gestión del aparcamiento en base a criterios de sostenibilidad.	Acciones: 37, 38 y 40.
Facilitación de la integración modal a través de la micromovilidad e intermodalidad.	Acciones: 41, 42, 43, 44 y 45.
Estimulación del cambio del parque circulante hacia vehículos menos contaminantes.	Acciones: 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64 y 65.
Promoción del cambio tecnológico y optimización de la Distribución Urbana de Mercancías.	Acciones: 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75 y 76.
Aplicación de elementos tecnológicos y logísticos innovadores para optimizar los servicios de movilidad.	Acciones: 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 83, 94 y 95.
Avance hacia una movilidad segura.	Acciones: 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111 y 112.
Incentivo de una movilidad responsable mediante la educación, la información y la gobernanza.	Acciones: 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119 y 120.

Restricciones en la ZBE contempladas en el PMUS	Indicador	2025	2030
De aparcamiento (a los vehículos tipo A en SER)	% vehículos A interior Almendra	1%	
De circulación por grandes coronas (a vehículos tipo A)	% vehículos A Madrid	4%	0%

Medidas ZBEDEP Distrito Centro	
Los vehículos con clasificación B y C, podrán acceder únicamente para estacionar en un aparcamiento de uso público o privado, o reserva de estacionamiento situados en el interior de la ZBEDEP.	
Con carácter general, podrán acceder, circular y estacionar en plazas SER, los vehículos de personas empadronadas en el Distrito Centro o de otras personas invitadas por estas, vehículos cuya actividad profesional o comercial se ejerza en este distrito o de otras personas invitadas por estas, vehículos con categoría CERO Emisiones o ECO, vehículos destinados al transporte de personas titulares de tarjeta de estacionamiento para personas con movilidad reducida y vehículos de los servicios públicos esenciales.	
En el Artículo 23. 3.d) de la Ordenanza 10/2021 se concretan excepciones en función de la razón de acceso, circulación o actividad a realizar.	

Medidas ZBEDEP Plaza Elíptica	
Prohibición de acceso a vehículos turismo con clasificación ambiental A con carácter general.	
Prohibición de acceso a vehículos turismo con clasificación ambiental A empadronados en Abrantes, Opañel, Comillas, Moscardó y Zofío.	1-ene-25
Prohibición de acceso a vehículos turismo con clasificación A que indiquen las empresas y autónomos cuya actividad empresarial, profesional o comercial se ejerza en un local, oficina o mercadillo municipal ubicada en el interior.	1-ene-25
Prohibición de acceso y circulación a vehículos con clasificación A de los servicios públicos esenciales y básicos, y vehículos especiales cuando el prestador del servicio justifique la imposibilidad de prestar el servicio con otro tipo de vehículo.	1-ene-25
Prohibición de acceso y circulación a vehículos que accedan para dejar o recoger alumnos de educación infantil y primaria, así como alumnos de secundaria cuyas necesidades así lo exijan.	1-ene-25
Prohibición de acceso y circulación a vehículos con MMA superior a tres mil quinientos kilogramos cuyo destino de viaje sea el interior.	1-ene-25
Prohibición de acceso y circulación a vehículos de MMA superior a tres mil quinientos kilogramos de transporte público colectivo de viajeros regular de uso general y los autobuses que den servicio a los establecimientos o instituciones situadas en el interior.	1-ene-25

Podrán acceder y circular los vehículos con clasificación ambiental A domiciliados en la ciudad de Madrid y dados de alta en el Padrón de Madrid a 1 de enero de 2022 y que además sean vehículos para trasladar personas con movilidad reducida, vehículos que tengan reconocida la consideración de históricos conforme a la normativa correspondiente o vehículos de emergencias (extinción de incendios) y Fuerzas Armadas.

Fuente: Propia elaboración a partir del PMUS de Madrid e información en Madrid 360.

Barcelona

Esta ciudad implantó la ZBE de las Rondas de Barcelona el 1 de enero de 2020. Es un área de más de 95 km² que incluye todo el término municipal de Barcelona (excepto la Zona Franca Industrial y los barrios de Vallvidrera, El Tibidabo y Les Planes), los municipios de Sant Adrià de Besòs y L'Hospitalet de Llobregat, y parte de los municipios de Esplugues de Llobregat y Cornellà de Llobregat. Cabe resaltar que la pandemia pospuso las sanciones hasta septiembre de 2020.

Las medidas de restricción se aplicaron progresivamente en las siguientes etapas:

Desde el 1/01/2019	Circulación restringida durante los episodios de contaminación a turismos y otros vehículos ligeros (L) sin etiqueta ambiental.
Desde el 1/01/2020	Prohibición permanente de circulación dentro de la ZBE Rondas de Barcelona a turismos (M1), motos y ciclomotores (L) que no les corresponda distintivo ambiental de la DGT. Horario: de 7:00 h a 20:00 h de lunes a viernes.
Desde el 1/04/2021	Ampliación de la prohibición permanente de circulación dentro de la ZBE Rondas de Barcelona a furgonetas (N1) a las que no les corresponda el distintivo ambiental de la DGT. Horario: de 7:00 h a 20:00 h de lunes a viernes.
Desde el 1/01/2022	Ampliación de la prohibición permanente de circulación dentro de la ZBE Rondas de Barcelona camiones (N2, N3) y pequeños autocares (M2) a los que no les corresponda el distintivo ambiental de la DGT. Horario: de 7:00 h a 20:00 h de lunes a viernes.
Desde el 1/07/2022	Ampliación de la prohibición permanente de circulación dentro de la ZBE Rondas de Barcelona a los autobuses y autocares (M3) destinados al transporte colectivo de personas a los que no les corresponda el distintivo ambiental de la DGT. Horario: de 7:00 h a 20:00 h de lunes a viernes.

El Tribunal Superior de Justicia de Cataluña (TSJC) anuló en marzo de 2022 la ordenanza municipal que regula la ZBE. A su vez, el Gobierno había anunciado su intención de ampliar a los municipios de más de 20.000 habitantes las restricciones de movilidad a los vehículos más contaminantes. El TSJC dictaminó que a la norma le faltaban informes determinantes, contaba con una extensión excesiva del ámbito, restringía también en exceso el tipo de vehículos afectados y tenía deficiencias en su elaboración, como es la falta de alternativas de transporte público.

El Ayuntamiento de Barcelona, la Generalitat y el Área Metropolitana de Barcelona presentaron los recursos pertinentes contra la anulación del TSJC y deberá ser el Tribunal Supremo el que tome la decisión. Mientras tanto, Barcelona ha modificado la ordenanza de la ZBE, sin cambiar el ámbito ni los horarios previstos, pero con algunas nuevas excepciones.

Como se puede observar en la ficha de la **Figura 40**, también se han implantado las ZBE de San Cugat y la de St. Joan Despí.

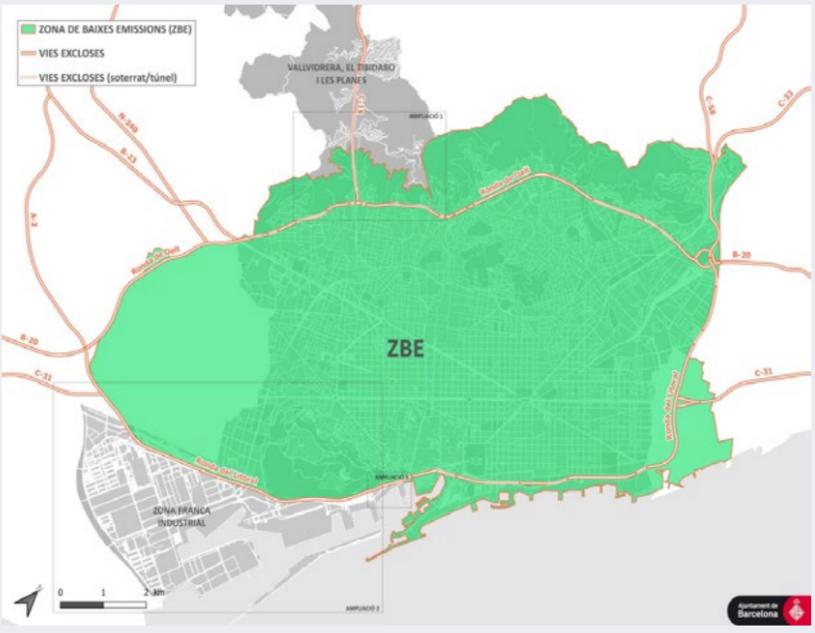
La ZBE de Sant Cugat se rige por las mismas restricciones que la de Barcelona. Se puso en marcha el 1 de mayo de 2021, y es la primera de ámbito local en el área metropolitana de Barcelona. Comprende un área de 4 km² del municipio y no pueden acceder los vehículos sin distintivo ambiental de la DGT (Cero emisiones/ECO/B/C) de lunes a viernes de 7 a 20 h, excepto festivos.

La ZBE de Sant Joan Despí, se puso en marcha el 1 de enero de 2022. También restringe el acceso a los vehículos más contaminantes como en las ZBE anteriores.

Figura 40. ZBE en Barcelona

Medidas ZBE Barcelona

Prohibición de acceso y circulación, de lunes a viernes y de 7 a 20h, a los siguientes vehículos con clasificación A: turismos (M1), motocicletas y ciclomotores (L), furgonetas (N1), camiones (N2, N3) y autocares pequeños (M2), autobuses y autocares (M3) destinados al transporte colectivo.

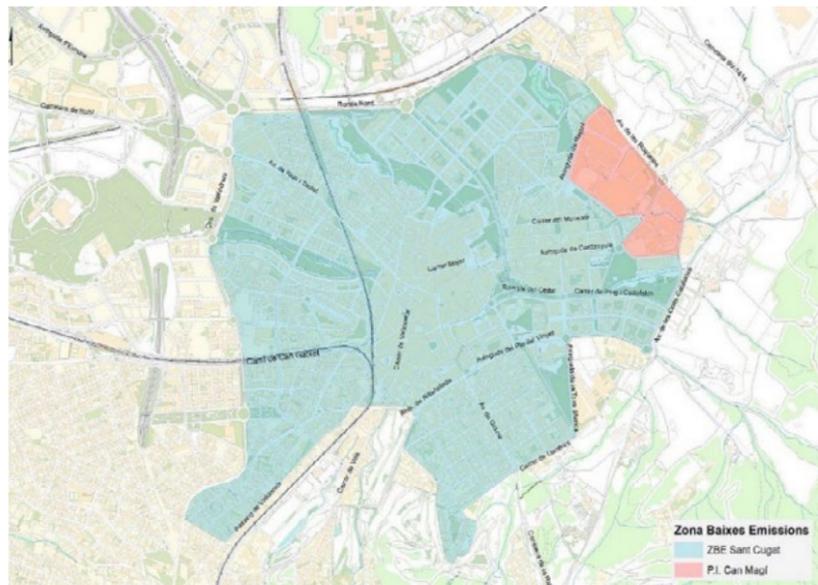


Excepciones previo registro:

- Personas con movilidad reducida, enfermos o con discapacidad reconocida.
- Vehículos especiales o de servicios singulares.
- Autorizaciones diarias (10 al año).
- Tratamientos médicos periódicos.
- Pruebas en talleres.
- Actividades con autorización municipal.
- Exenciones autorizadas.
- Moratoria para vehículos las categorías M1 y L dedicados a la actividad profesional de autónomos con bajos ingresos.

Fecha aprobación PMUS:	Pendiente de aprobación final: dic 2022 - ene 2023
Plazos de actuación:	Medio plazo: 2024. Largo Plazo: 2030.
Link al PMUS:	https://www.barcelona.cat/mobilitat/sites/default/files/documentacio/pmu_bcn_2024_per_ceuim_20201214_compressed.pdf
Líneas de propuestas contempladas en el PMUS que afectan de forma directa a la ZBE:	
3.4.1 La movilidad a pie	3.4.3 La movilidad en bicicleta y VMPs
3.4.4 La movilidad en transporte público y colectivo	3.4.7 La movilidad en Transporte Privado
3.4.8 La movilidad en Motocicleta	3.4.9 La gestión del aparcamiento
3.4.10 Smart Mobility & the Smart City	

Medidas ZBE Sant Cugat



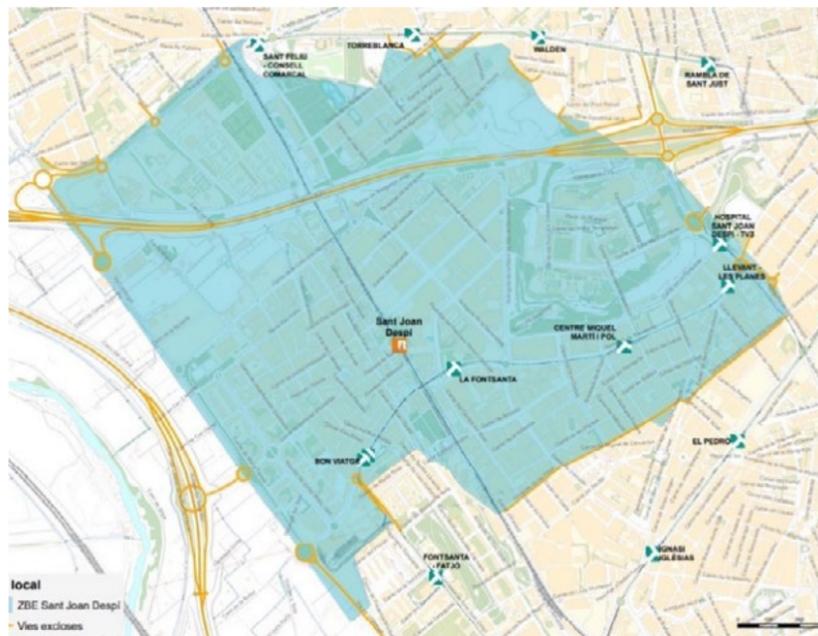
Prohibición de acceso y circulación, de lunes a viernes y de 7 a 20h, a los siguientes vehículos con clasificación A: turismos (M1), motocicletas y ciclomotores (L), furgonetas (N1), camiones (N2, N3) y autocares pequeños (M2), autobuses y autocares (M3) destinados al transporte colectivo.

Excepciones previo registro: personas con movilidad reducida, enfermos o con discapacidad reconocida. Vehículos especiales o de servicios singulares. Autorizaciones diarias (10 al año). Tratamientos médicos periódicos. Pruebas en talleres. Actividades con autorización municipal. Exenciones autorizadas. Moratoria para vehículos las categorías M1 y L dedicados a la actividad profesional de autónomos con bajos ingresos.

1-may-26

Prohibición de acceso y circulación a los vehículos N2 y N3 en Can Magí.

Medidas ZBE Sant Joan Despí



Prohibición de acceso y circulación, de lunes a viernes y de 7 a 20h, a los siguientes vehículos con clasificación A: turismos (M1), motocicletas y ciclomotores (L), furgonetas (N1), camiones (N2, N3) y autocares pequeños (M2), autobuses y autocares (M3) destinados al transporte colectivo.

Excepciones previo registro: personas con movilidad reducida, enfermos o con discapacidad reconocida. Vehículos especiales o de servicios singulares. Autorizaciones diarias (10 al año). Tratamientos médicos periódicos. Pruebas en talleres. Actividades con autorización municipal. Exenciones autorizadas. Moratoria para vehículos las categorías M1 y L dedicados a la actividad profesional de autónomos con bajos ingresos.

Fuente: Propia elaboración a partir del PMUS de Barcelona.

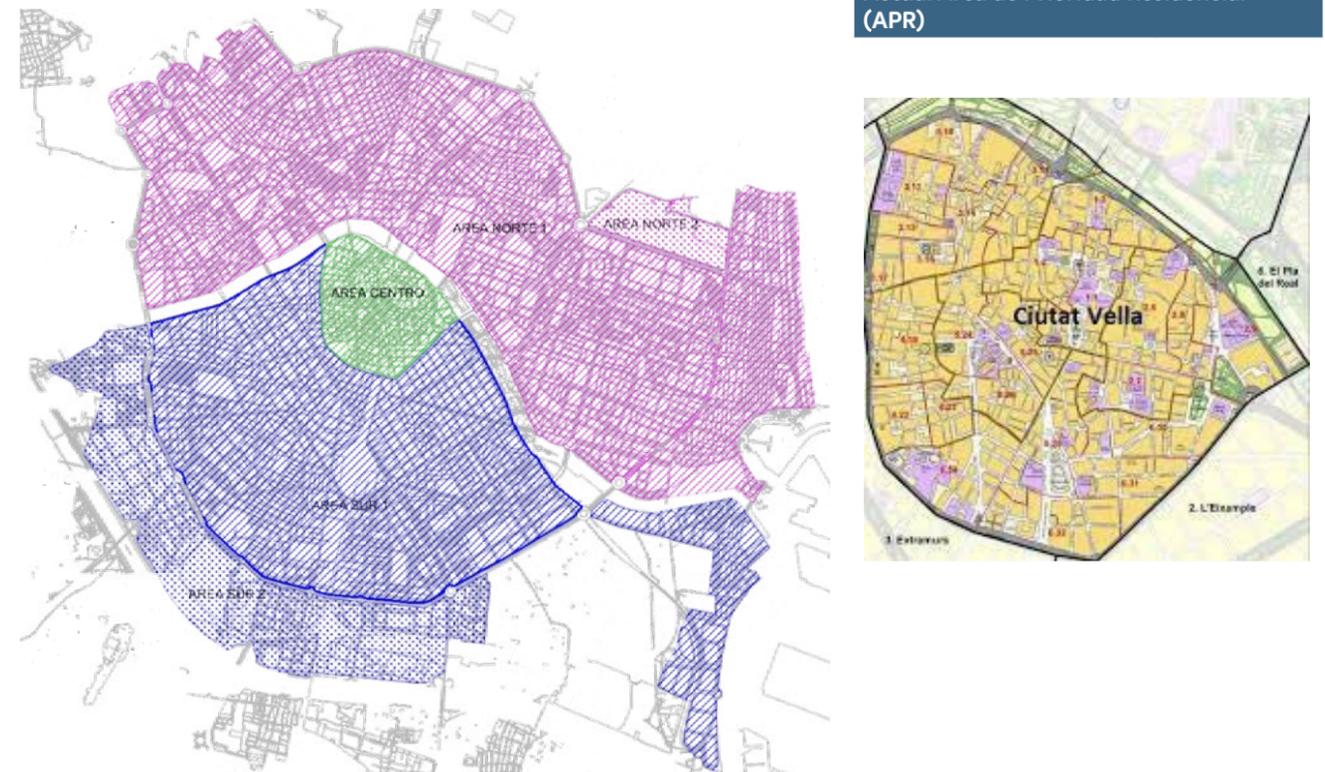
Valencia

En Valencia no está aprobada la ZBE en la fecha de elaboración de esta monografía. Pero sí dispone desde 2016 de un Área de Prioridad Residencial (APR) de Ciutat Vella (Figura 41), establecida en la propuesta de actuación 1.2.1 del PMUS de Valencia, y junto con otras medidas dirigidas a la protección del entorno patrimonial y mejorar la calidad de vida de dicho distrito, como la ampliación de los espacios e itinerarios peatonales en la vía pública, como en la reducción del tráfico motorizado no residencial.

Figura 41. ZBE en Valencia

Futura ZBE Valencia

El objetivo de la APR es reorganizar el espacio de estacionamiento, evitar el acceso indiscriminado, garantizar el acceso de suministros, disminuir la intensidad de tráfico y reducir la contaminación acústica y medioambiental.



Fecha aprobación PMUS:

2013

Plazos de actuación:

2030

Link al PMUS:

<https://www.valencia.es/es/cas/movilidad/inicio/-/content/inicio-3?uid=13E8AC560711B1ADC1257C5B0041648A>

Medidas contempladas en el PMUS que afectan de forma directa a la ZBE:		
Líneas	Estrategias	Programas
Intervención peatonal	1: Potenciar los desplazamientos peatonales.	1.1, 1.2 y 1.3
	2: Recuperar y poner en valor los espacios públicos urbanos y las pequeñas centralidades de movilidad.	2.1, 2.2 y 2.3
	3: Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura.	3.1 y 3.2
Fomento de uso de la bicicleta	4: Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando de la red de vías para bicicletas de la ciudad.	4.1, 4.2 y 4.3
	5: Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual de los valencianos.	5.1
Mejora del transporte público	6: Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano de EMT Valencia.	6.1
	7: Adaptar la red de EMT a las nuevas necesidades y demandas de movilidad de los ciudadanos.	7.1, 7.2 y 7.3
	8: Potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del TP urbano e interurbano.	8.1, 8.2 y 8.3
Regulación del tráfico privado	9: Jerarquizar el viario de la ciudad bajo criterios de una movilidad más sostenible.	9.1 y 9.2
	10: Calmar el tráfico.	10.1
	11: Reorganizar el espacio dedicado al estacionamiento.	11.1
	12: Mejorar la carga y descarga en la ciudad.	12.1 y 12.2
Transversal	13: Profundizar los aspectos de la gestión de la movilidad con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información.	13.1 y 13.2
	14: Integrar el diseño urbano con los criterios de movilidad sostenible.	14.1
	15: Comunicar y promover la movilidad sostenible.	15.1
	16: Descarbonizar el sistema de transportes.	16.1
	17: Entrelazar la planificación territorial y urbana con las infraestructuras de movilidad.	17.1

Fuente: Propia elaboración a partir del PMUS de Valencia.

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) financiado por la UE con los fondos Next Generation, está abierto un proceso de licitación con un plazo previsto de 24 meses para el suministro del sistema de gestión y control necesario para la implantación de una ZBE³⁵.

El calendario del proyecto todavía se encuentra en una fase inicial, como se recoge en la Figura 42.

Figura 42. Mesa de movilidad de Valencia.

Fuente: Ayuntamiento de Valencia



Sevilla

En octubre de 2022, el Ayuntamiento aprobó, de forma definitiva, la primera fase de implantación de la ZBE del Parque Tecnológico de la Cartuja (PTC) con dos áreas, norte y sur, donde quedan excluidos los vehículos más contaminantes, en un horario de 7.00 a 19.00 horas en días laborables (Figura 43). A su vez, se han establecido otras medidas para garantizar el aparcamiento, reforzando el transporte público y la actividad dentro del PTC.

A la ZBE pueden acceder todos aquellos vehículos con distintivo ambiental de la DGT. El resto de los vehículos, es decir, aquellos con la etiqueta A –vehículos de gasolina matriculados antes del año 2000 y diésel anteriores a 2006– no pueden circular por la ZBE en el horario fijado y deberán hacer uso de los aparcamientos habilitados a la entrada de Cartuja.

Figura 43. ZBE en Sevilla

ZBE Sevilla

Prohibición de acceso, circulación y estacionamiento, de lunes a viernes y de 7 a 19h, a vehículos con clasificación A.



Excepciones: motocicletas y ciclomotores, vehículos con destino aparcaminetos, vehículos vinculados a actividades económicas en el interior, residentes y usuarios de plazas de garaje, vehículos de emergencia y asistencia sanitaria, vehículos para trasladar personas con movilidad reducida, vehículos de categoría M de más de 9 plazas, vehículos de mercancías de más de 3,5 T, grúas, blindados de transporte de fondos, funerarios y nupciales.

Únicamente podrán acceder y circular vehículos 0 emisiones

1-ene-25

Fecha aprobación PMUS:

2021

Plazos de actuación:

2030

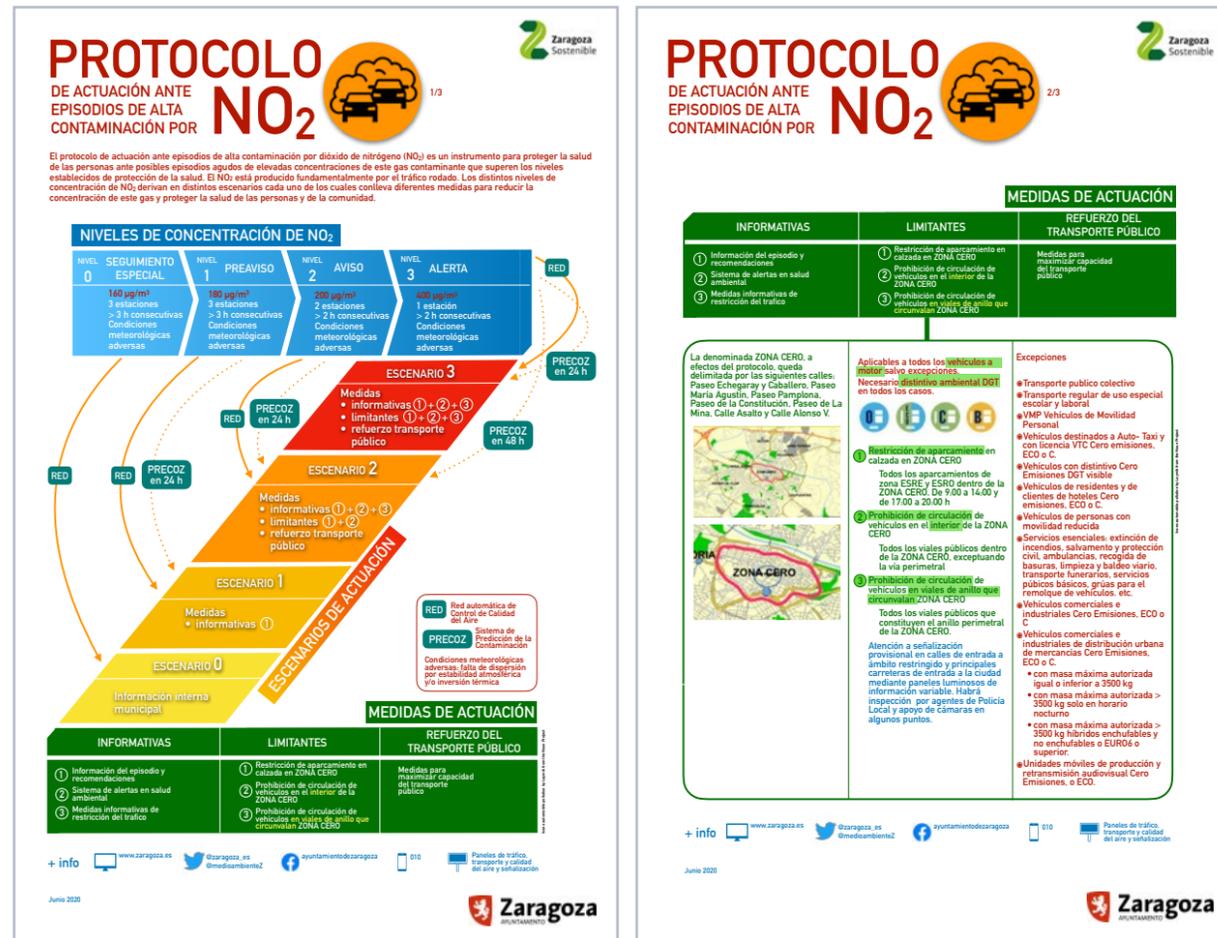
Link al PMUS:

https://www.sevilla.org/servicios/movilidad/pmus/documentacion/3-pmus-sevilla-documento-estrategico-i-propuestas_final.pdf

35 Se puede consultar más información en el Anexo III.

Sí dispone de un Protocolo de actuación ante episodios de alta contaminación en función de la concentración de NO₂³⁶. La prohibición de circulación en la Zona cero (ver Figura 45) se aplica a todos los vehículos con excepción, entre otras, de los vehículos con distintivo ambiental ‘Cero’ de la DGT, los vehículos de los residentes en esa zona y de clientes de hoteles con distintivo ‘Cero’, ‘Eco’ o ‘C’. En esa situación se procederá a maximizar la capacidad del transporte público, para dar alternativas de movilidad a los ciudadanos.

Figura 45. Protocolo de actuación ante episodios de alta contaminación



Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza.

Valladolid

Valladolid aprobó en noviembre de 2022 la adjudicación del contrato del suministro, implementación y puesta en marcha del sistema de control de acceso en la futura Zona de Bajas Emisiones. A final de dicho mes, presentó el Proyecto de Ordenanza de la Zona de Bajas Emisiones de Valladolid, y se aprobó inicialmente en la Junta de Gobierno y en Pleno del día 13 de diciembre. Está planificada para ponerse en marcha el próximo mes de julio de 2023, en el ámbito delimitado en rojo en la ficha de la Figura 46.

36 Fuente: <https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/calidad-aire/Infografia-Protocolo-NO2-Zaragoza-01062020.pdf>

Figura 46. ZBE en Valladolid.

Medidas ZBE en Valladolid		
Medida	Implantación	
Solo podrán acceder a la ZBE los vehículos de categoría 0, ECO, C y B.	1-jul-23	
Solo podrán acceder a la ZBE los vehículos de categoría 0, ECO y C.	1-ene-25	
Solo podrán acceder a la ZBE los vehículos de categoría 0 y ECO.	1-ene-30	

Además, podrán acceder los vehículos del resto de las Administraciones, los que presten servicios de urgencias en la vía pública (suministro de agua, gas, electricidad o telecomunicaciones) y de sus contratistas que realicen obras en la vía pública, los vehículos de transporte público colectivo, los autobuses turísticos que den servicio a las líneas que circulan por el interior de Valladolid que cuenten con la autorización municipal, los autobuses que den servicio a los establecimientos o instituciones del Área y los vehículos, a excepción de los turismos, que den asistencia a los mismos. Los vehículos autotaxi con distintivo ambiental. También podrán acceder los vehículos de arrendamiento con conductor con distintivo ambiental con servicio previamente contratado con origen o destino en la zona, los de carga y descarga, los vehículos, excluidos turismos y motocicletas, de empresas, sean éstas personas físicas o jurídicas, y de profesionales que presten servicios o entreguen o recojan suministros en la zona, los vehículos que indiquen los propietarios de plazas de garajes particulares, o en alquiler, situadas en el interior de la zona, con destino a la plaza de garaje, los vehículos de mudanzas, servicios funerarios y blindados y las grúas de rescate de vehículos.

Fecha de aprobación del PIMUSSVA	1/12/21
Plazos de actuación	2031
Link al PIMUSSVA	https://www.pimussva.com/wp-content/uploads/2022/01/PIMUSSVA_AprDef.pdf

Medidas contempladas en el PIMUSSVA que afectan de forma directa a la ZBE:

Potenciación de los modos no motorizados	Líneas: 1.1., 1.2, 1.3, 1.5., 1.6., 1.7.
Potenciación del Transporte Público	Líneas: 2.1., 2.2., 2.6.
Mejora de la Distribución Urbana de Mercancías	Líneas: 3.1.
Mejora de la Ordenación del viario y del Aparcamiento	Líneas: 4.2., 4.3., 4.4.
Vehículos Limpios	Líneas: 5.1.
Gestión de la movilidad y planes específicos dirigidos a colectivos	Líneas: 7.1. *Uno de los objetivos principales de la línea de actuación 7.1. (Oficina municipal de gestión de la movilidad) es “establecer restricciones asociadas a los espacios restringidos como puede ser las ZBE, estándares mínimos permitidos, señalización y entrada en vigor”.

Restricciones que afectan directamente a ZBE

Línea 4.2. Restricción de la circulación en el casco histórico

Fuente: Propia elaboración a partir del PMUSSVA de Valladolid.

Vitoria-Gasteiz

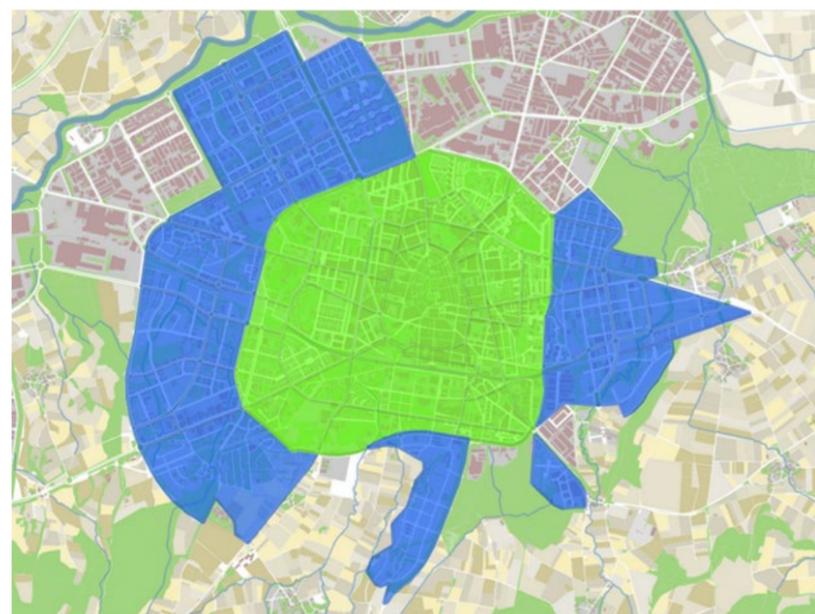
En este momento esta localidad no ha ratificado la normativa relativa a la circulación de vehículos en las zonas de bajas emisiones. Está previsto que el distintivo ambiental (pegatina DGT) sea el condicionante que decida que coches van a poder entrar y cuáles no. Está previsto que la zona a limitar abarque el casco medieval y el ensanche.

A continuación, en la Figura 47, se recoge la ficha correspondiente:

Figura 47. ZBE en Vitoria-Gasteiz.

ZBE en Vitoria - Gasteiz
En Vitoria no hay una ZBE definida. Se ha apostado por el modelo de las "Supermanzanas".
Características principales de las "Supermanzanas":
Se destina más del 70% del espacio público al peatón.
La bicicleta cuenta con una red principal de transporte que circula de manera segregada al tráfico.
Los coches pueden acceder al interior de las Supermanzanas a velocidades inferiores a los 10 km/h.
Los coches NO pueden atravesar las supermanzanas: un sistema de bucles lo impide (así se reduce significativamente el número de vehículos en las Supermanzanas. Sólo entran los que tienen origen o destino en su interior).
Establecen las condiciones para definir nuevos modelos de movilidad urbana apoyándose en los transportes alternativos al coche.
Estas y muchas otras características y beneficios de las Supermanzanas quedan recogidas en el PMUS.

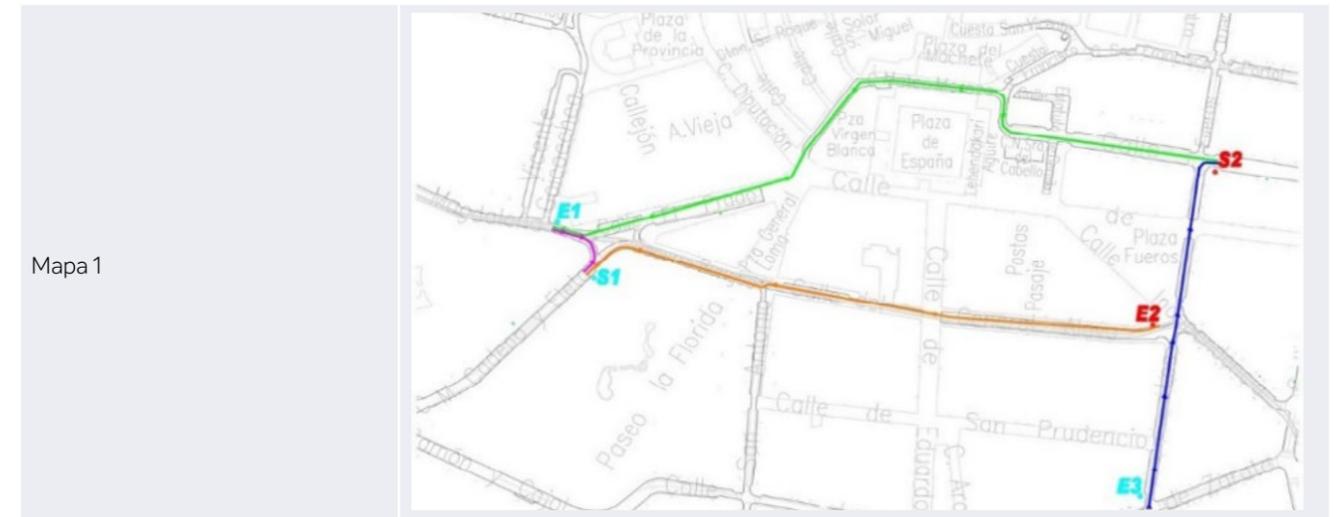
Propuesta contenida en el PMUS para las Supermanzanas:



Tipo de supermanzana	Características
Supermanzanas tácticas de Nivel 2.	Velocidad de circulación en interior de Supermanzana: 10/20 km/h. Velocidad de circulación en red básica: 30 km/h (en casos concretos 50 km/h).
Supermanzanas en el resto del casco urbano (ESM) o de Nivel 1.	Velocidad de circulación en interior de Supermanzana: 20/30 km/h. Velocidad de circulación en red básica: 30/50 km/h.

Entonces, ¿el PMUS no recoge información acerca de las zonas de bajas emisiones?

El PMUS tiene un apartado en el que menciona las ZBE, pero reconoce que no cuentan con ninguna ZBE definida como tal todavía. En cambio, sí cuentan con una ZTL (Zona de Tráfico Limitado), que impide la circulación de vehículos (independientemente de su etiqueta) por una zona concreta (reflejada en el Mapa 1).



Fecha de aprobación del PMUS	oct-22
Marcos de actuación	Hasta 2025
Link	https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/45/92/94592.pdf

Fuente: Propia elaboración a partir de información citada en el Anexo I.

Las ZBE establecidas con fecha anterior a la entrada en vigor del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, deberán revisarse con el fin de adecuarse al mismo, en un plazo máximo de 18 meses desde dicha entrada en vigor.



06

**Seguimiento y
evaluación**

Eficacia de las medidas aplicadas y cumplimiento de los objetivos marcados

Evaluar la eficacia de una ZBE es una tarea compleja y difícil de probar, lo que no significa que no se deba hacer. La contaminación del aire proviene de muchas fuentes por lo que no resulta fácil interpretar si los cambios producidos se deben al efecto de dicha medida, a la mejora en la tecnología de los vehículos o a un conjunto de actuaciones integradas en el tiempo y en el espacio³⁷.

¿Cómo se puede medir la eficacia de la actuación y evaluar la mitigación? ¿qué horizonte temporal es el adecuado para medir el impacto de estas medidas?

Los proyectos de zonas de bajas emisiones deben comportar una mejora respecto de la situación de partida. Por lo tanto, es importante que las autoridades de la ciudad realicen un inventario de emisiones para el tráfico —composición de la flota, datos de actividad y emisiones— y estudios de distribución de fuentes en varios lugares al borde de zona, para poder identificar la contribución potencial de la ZBE. Cuando se ha aplicado la restricción de acceso a los vehículos ligeros y más pesados se ha visto una mejora en la calidad del aire, como por ejemplo en ciudades alemanas. Sin embargo, en otros estudios no se han observado efectos constatables de que la implantación de la ZBE ha producido una mejora en la calidad del aire. Sí existe alguna evidencia de que las ZBE dan como resultado mayores reducciones en la concentración de carbono negro que proviene del diésel. (*Guidebook measures to improve urban air quality, 2017*)

El impacto que tendrá una ZBE en la mejora de la calidad del aire depende directamente de la contribución del tráfico a los niveles de contaminación y de la eficiencia con la que la ZBE cambiará la composición de la flota de vehículos hacia vehículos más limpios y, potencialmente, reducirá el volumen total de tráfico. Esto dependerá además de varios factores, como el tamaño de la zona y cuán estrictas sean las limitaciones.

El cálculo de la evolución de las emisiones del tráfico, contaminantes atmosféricos y CO₂, está influenciado por tres elementos³⁸:

- » La composición de la flota: categoría del vehículo, el combustible que use y el estándar Euro.
- » Los factores de emisión asignados a cada categoría de vehículos por kilómetro.
- » La distancia total promedio recorrida por cada categoría de vehículo durante el período de estudio.

En lo que respecta al horizonte temporal, puede resultar complicado comparar y cuantificar en el corto plazo —menos de 1 año— el efecto de la implantación de una ZBE.

Hasta el momento, resulta difícil encontrar información sobre el impacto de las ZBE y su evaluación.

³⁷ París lleva a cabo otras acciones para mejorar la calidad del aire, por ejemplo, en las calefacciones que usan madera, las emisiones de los barcos, etc.

³⁸ <https://lez.brussels/mytax/en/practical?tab=Impact>

En este capítulo comenzaremos con el análisis de las experiencias de algunas ciudades europeas que ya han realizado una evaluación de la implantación de su ZBE. Por ejemplo, el gobierno local de Londres ha publicado en 2021 un informe de la monitorización de 6 meses en los que se muestra el efecto de la ZBE, no solo en la ciudad sino en otras zonas limítrofes y carreteras, con un balance positivo de esta.

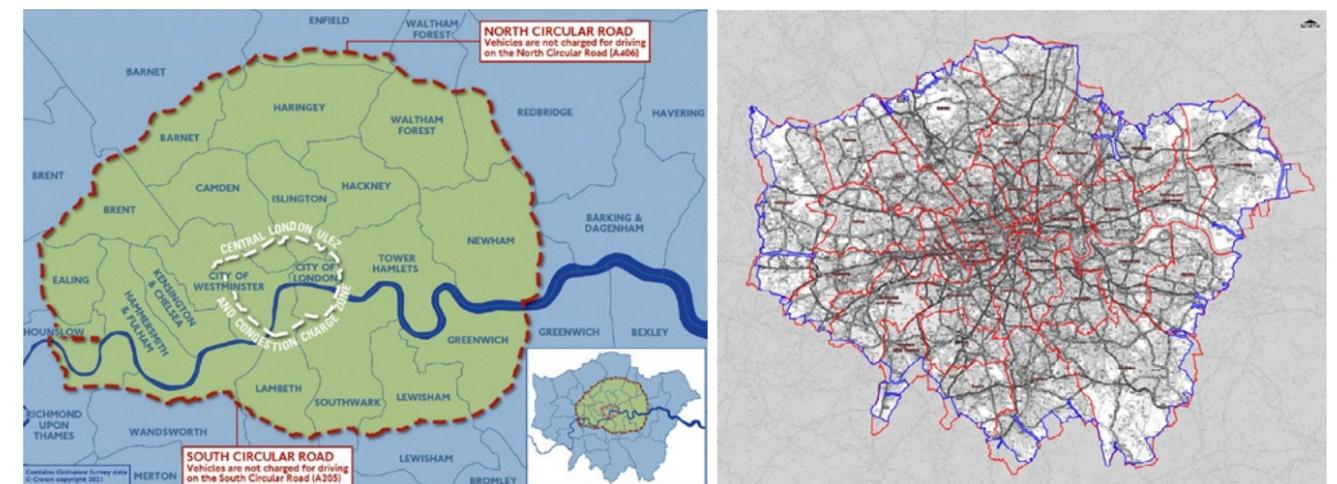
ZBE de Londres

Londres cuenta con tres sistemas de tarificación vial por zonas, de mayor a menor:

- » la Zona de Bajas Emisiones (LEZ), abarca casi toda el área metropolitana (1.580 km²) y se centra en los vehículos grandes y pesados más contaminantes (de motor diésel, incluidos camiones, autobuses, minibuses y furgonetas, en casi todas las carreteras de la capital).
- » La Zona de Ultra Bajas Emisiones (ULEZ) cubre ahora todo el interior de Londres (381 km²) y se dirige a los coches privados, furgonetas y motocicletas más antiguos y contaminantes.
- » La zona de peaje por congestión se aplica a los vehículos de gasolina y diésel en el centro de la ciudad (21 km.²) independientemente de sus emisiones.

La zona de peaje por congestión se puso en marcha en 2003. El balance de dicha actuación es positivo ya que es directamente responsable de la reducción de casi un 10% de las emisiones de NO_x y PM₁₀ y más del 16% de las emisiones de CO₂ de las emisiones de gases de efecto invernadero³⁹. Esa zona ha sido el origen de otras nuevas que se han ido ampliando.

Figura 48. ULEZ ejemplo resultados



Fuente: Transport of London, Ultra Low Emission Zone. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone>

La primera ZBE (o LEZ en inglés) empezó a funcionar en febrero de 2008, para vehículos pesados de más de 12 toneladas, y unos meses más tarde extendió su aplicación a los vehículos de más

³⁹ Fuente: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-design-and-implement-a-clean-air-or-low-emission-zone?language=en_US

de 3,5 toneladas y autobuses. En 2012, la medida se amplió también a furgonetas y minibuses. Los estándares de emisiones han ido progresivamente en aumento desde esa fecha, pasando, en 2021, del estándar Euro IV a Euro VI.

Entre 2008 y 2013, la LEZ contribuyó directamente a una reducción del 20 % de las emisiones de PM₁₀ en Londres e indirectamente a una reducción del 27 % de las emisiones de PM_{2,5} y del 25 % de las emisiones de NO_x (todas las fuentes). Pero no fue suficiente para que se cumplieran los límites legales en las PM₁₀ o el NO₂. Por eso, en 2019 se establece la Zona de Emisiones Ultra Bajas (ULEZ en inglés). Parece que el endurecimiento de las condiciones en el tráfico ha dado sus frutos, reduciéndose las emisiones de NO_x en un 65% y las de PM en un 50%.

Cabe destacar que los dos últimos años son atípicos, ya que el efecto de la pandemia ha sido favorable en los resultados, y por ello hay que tomarlos con cautela y no se pueden extrapolar a otros años, porque los esquemas ULEZ, LEZ y la zona de peaje urbano (Congestion Charge) se suspendieron entre marzo y mayo de 2020.

Entre 2012 y 2021 se redujo la emisión de las partículas un 50% (de 0,02 g/kWh a 0,01 g/kWh) y disminuyó la emisión de NO_x en un 65% (de 3,5 g/kWh a 1,2 g/kWh), y los vehículos pasaron de Euro IV a Euro VI⁴⁰.

En la **Tabla 6** se puede observar como se ha llevado a cabo en el tiempo.

Tabla 6. Estándares de emisiones para vehículos grandes y pesados a lo largo del tiempo.

Fecha	Área de Londres		Centro de Londres	
	Estándar para veh. Pesados, autobuses y autocares	Estándar para furgonetas y minibuses más grandes	Estándar para veh. Pesados, autobuses y autocares	Estándar para furgonetas y minibuses más grandes
02/2008	Euro III			
01/2012				
10/2017	Euro IV		Euro IV	Euro 4
04/2019			Euro VI	4€/veh. Gasolina
03/2021	Euro VI			6€/veh. diésel

Fuente: Mayor of London, 2021.

El alcalde de la ciudad lanzó una campaña “Go ultra low” para que desde la Oficina de vehículos de Bajas Emisiones (OLEV), se otorgaran ayudas en la compra de un vehículo eléctrico.

El resultado de la implantación de la ULEZ en Londres a los 6 meses de su puesta en marcha en 2019 el siguiente (C40 Cities, 2020):

- » 13.500 vehículos contaminantes menos en centro de la ciudad.
- » Reducción en un 36% de las emisiones de (NO₂) en las carreteras y una reducción de la contaminación por NO₂ atribuible únicamente a la ULEZ desde la fecha de su inicio del 29

40 Fuente: *Transport of London, Low Emission Zone*. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/low-emission-zone>

%, sin que se produjera un ‘efecto frontera’ en las carreteras limítrofes a la ULEZ.

- » Reducción del 38 % de vehículos viejos.
- » Reducción de circulación en el centro de la ciudad entre en mayo y septiembre de 2019 de entre un 3% y un 9 % en comparación con 2018.
- » El 77 % de los vehículos en la zona cumplen con las restricciones de la ULEZ en lugar de pagar la tarifa.

Además de los resultados expuestos, conviene destacar que:

- » Los ingresos que se reciben al aplicar las medidas de los tres sistemas de tarificación, (quitando los costes de explotación) se reinvierten en las infraestructuras de transporte de Londres. En 2020 ascendieron a 232 millones de libras, una cifra nada desdeñable.
- » Estas actuaciones han ayudado a Londres a lograr un importante cambio modal del transporte, reduciendo un 14,9% el uso del vehículo privado en 2019 frente a los valores registrados en 2000, produciéndose un aumento del uso del TP, desplazamientos a pie y en bicicleta.
- » El éxito de las políticas aplicadas en Londres ha tenido un efecto palanca en otras ciudades como Birmingham, Bath, etc.
- » Sin las importantes mejoras en el transporte que se realizaron al principio y la inversión continua, la tarificación vial habría perdido rápidamente el apoyo de la población.

París ciudad

En París, como en la mayoría de las ciudades, una de las principales fuentes de contaminación del aire es el transporte, y según datos de 2017⁴¹, es el responsable de:

- » el 61 % de las emisiones de NO_x
- » el 29 % de las emisiones de PM₁₀
- » el 26% de las emisiones de PM_{2,5}

Entre 2004 y 2014, la ciudad ha mejorado en la huella medioambiental generada por el transporte mediante una política encaminada al fomento y mejora del transporte público, de los desplazamientos sostenibles y activos, que se refleja en una reducción del -39% de gases de efecto invernadero en la ciudad (y un -33% en la metrópolis de París), -30% de tráfico de vehículos, -50% de partículas finas.

París estableció en 2014 los objetivos de eliminar los automóviles diésel en 2024 y de gasolina en 2030, como plan de lucha contra la contaminación atmosférica.⁴²

41 Fuente: Airparif, 2019.

42 Fuente: <https://cdn.paris.fr/paris/2020/11/23/50a2298a6a88f676c5cb8d2bb4c55006.pdf>

Figura 49. Aspectos clave de la política de movilidad en París



Elaboración propia. Fuente: Plan de Acción por el Clima de París, 2020.

La ZBE (en Francia se denomina Zona de Circulación Restringida, ZCR) se puso en marcha gradualmente, primero en 2015, reforzada en 2017, limitando el acceso a París a los vehículos contaminantes mediante el uso de pegatinas 'Crit'Air', (que indican el nivel de contaminación de los vehículos), y más tarde, en julio de 2019 se incrementaron las restricciones, y en junio de 2021, la circulación de vehículos categorizados como 'No clasificados', Crit'Air 5 y Crit'Air 4 en todo París, incluida la carretera de circunvalación y el Bois de Vincennes y el Bois de Boulogne. París se fija el objetivo final de eliminar definitivamente los vehículos diésel en 2024, y también, el objetivo de tener transporte público libre de carbono para 2025.

Los estudios de impacto realizados en el marco del Plan de Protección de la Atmósfera de Ile-de-France 2018-2025, han demostrado que la ZBE se encuentra entre las más eficaces y rápidas para reducir las emisiones del tráfico rodado⁴³.

París metropolitano

En París, la mitad del tráfico diario transita por el área metropolitana fuera de París. La ZBE parisina forma parte de una visión a escala metropolitana y respaldada por la Ley de Orientación a la Movilidad. Entre las acciones efectivas para reducir las emisiones del tráfico rodado, tiene como objetivo limitar el acceso de los vehículos más contaminantes al centro de las áreas urbanas.

El 8 de octubre de 2018, el Estado y 15 ciudades, incluida la Gran Metrópolis de París, firmaron el compromiso de desarrollar Zonas de Bajas Emisiones antes de que finalizara el 2020. Se trata de todas las ciudades incluidas en la ZBE metropolitana, delimitadas por el perímetro de la autopista A86, incluida la Ciudad de París.

Las ZBE (ZFE en francés) francesas, distinguen los vehículos según su nivel de emisiones⁴⁴ de contaminantes atmosféricos, por ello, los vehículos más contaminantes y los "no clasificados" no podrán circular en la ZFE durante determinadas franjas horarias.

⁴³ Fuente: <https://www.paris.fr/pages/la-zone-a-faibles-emissions-zfe-pour-lutter-contre-la-pollution-de-l-air-16799>

⁴⁴ La tabla de clasificación de vehículos Crit'Air de conformidad con los artículos L. 318-1 y R. 318-2 del Código de Circulación, se puede consultar en: www.ecologie.gouv.fr

Al igual que ocurrió en París ciudad, su establecimiento ha sido evaluado en el marco del Plan de Protección de la Atmósfera de la región de la Ile-de-France como de gran impacto, con efectos rápidos en la mejora de la calidad del aire. Así lo confirmó en 2018 el Observatorio Regional de Salud (ORS-IdF).⁴⁵

La implantación de la Zona Metropolitana de Bajas Emisiones es obligatoria por la Ley de Orientación a la Movilidad de diciembre de 2019, en las comunidades e 'intermunicipios' que no cumplan con los estándares de calidad del aire.

En diciembre de 2020, se fortalecieron las medidas en la ZFE metropolitana, con la prohibición de vehículos con distintivo Crit'Air 4 a partir del 1 de junio de 2021, junto con los vehículos "No Clasificados" y Crit'Air 5. Este año, el Consejo de la Gran Metrópolis de París adoptó la decisión de que la próxima etapa de la zona de bajas emisiones tendrá lugar el 1 de julio de 2023.

Además, el artículo 119 de la Ley de Clima y Resiliencia del 22 de agosto de 2021, transfirió las competencias y prerrogativas relacionadas con la ZFE, de los alcaldes al presidente de la Gran Metrópolis de París, y se encarga, por lo tanto, de la gestión operativa de la ZFE, por ejemplo, del calendario y de los procedimientos para la implementación de las próximas etapas.

La ZFE tiene como objetivo restringir progresivamente la circulación de los vehículos más contaminantes según su pegatina Crit'Air y, por tanto:

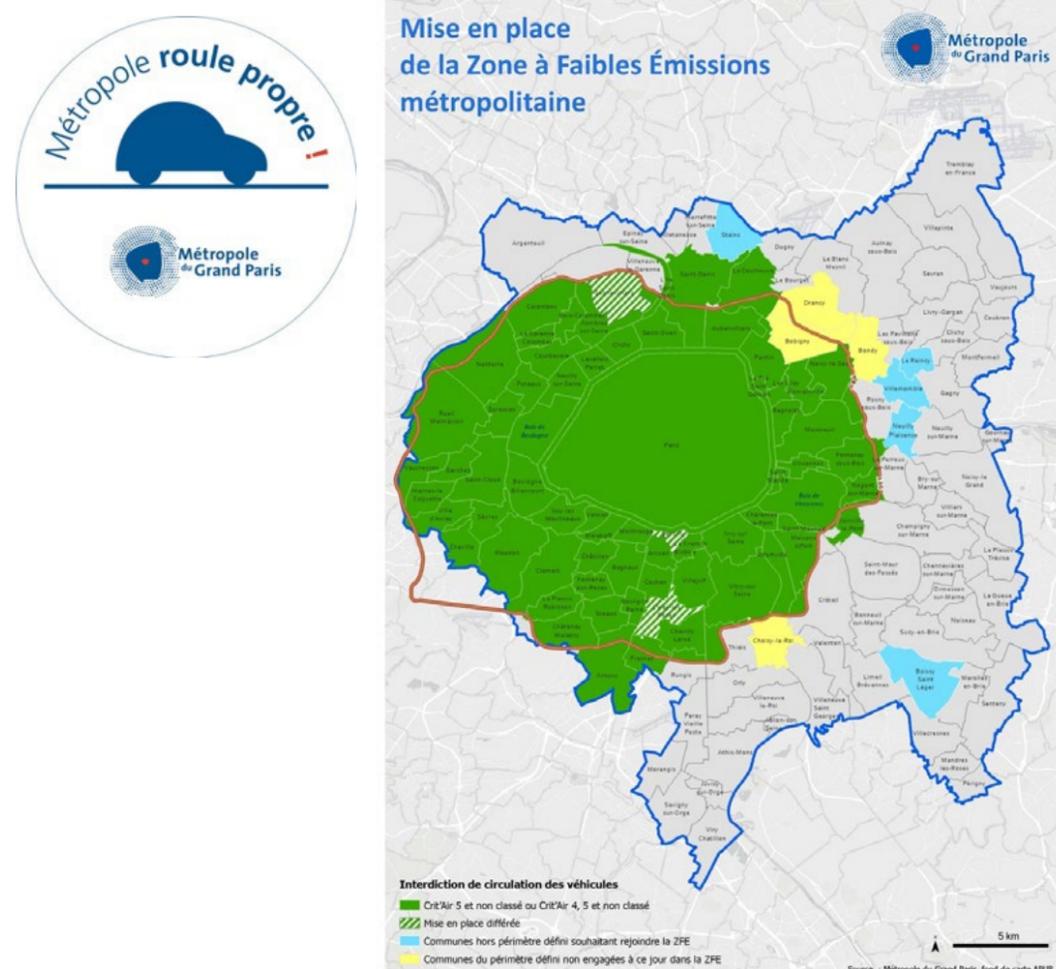
- » Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos ligados al tráfico rodado (óxidos de nitrógeno NOx, partículas finas PM₁₀ y PM_{2,5}, y compuestos orgánicos volátiles).
- » Reducir las concentraciones de contaminantes atmosféricos.
- » Reducir el número de personas expuestas a concentraciones por encima de los valores legales o de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- » Fomentar el uso de la movilidad activa.
- » Reducir las emisiones de CO₂.

En Francia, el establecimiento de la ZFE va necesariamente acompañado de mecanismos de ayuda a la renovación de vehículos. En París ciudad y en la Región metropolitana, se lanzó la campaña "¡Metropolis conduce limpio!", y diversas instituciones están asignando ayudas que pueden llegar hasta los 18.000 euros para la compra de un vehículo 'limpio' nuevo, y hasta los 13.000 euros para la compra de un vehículo 'limpio' de segunda mano.

La **Figura 50** es una representación gráfica de parte de lo expuesto.

⁴⁵ <https://www.metropolegrandparis.fr/fr/ZFE>

Figura 50. ZFE en París



Fuente: Les communes engagées dans la ZFE.
 Disponible en: <https://www.metropolegrandparis.fr/fr/les-communes-engagees-dans-la-zfe-294>

Bruselas

El objetivo de la Zona de Bajas Emisiones (LEZ) es mejorar la calidad del aire al prohibir gradualmente la circulación de los vehículos más contaminantes en la Región de Bruselas- Capital (RBC). La LEZ cubre toda la región excepto el Ring y ciertas rutas que brindan acceso a las instalaciones de estacionamiento y paseo. Afecta a los turismos, furgonetas, autobuses y autocares.

En 2016, en la RBC el transporte fue el responsable de:

- » el 69 % de las emisiones de NOx
- » el 35 % de las emisiones de PM 10
- » el 29% de las emisiones de PM 2.5
- » el 44% de las emisiones de CN

En 2021 en la LEZ estaban prohibidos los vehículos diésel Euro 0-1 —prohibidos desde 2018—, vehículos diésel Euro 2 y gasolina Euro 0-1 —prohibidos desde 2019—, así como vehículos diésel Euro 3, prohibidos desde 2020.

En junio de 2022 se presentó un nuevo decreto que estableció un fortalecimiento gradual de los criterios de acceso a la LEZ hasta 2036. Entre los cambios más importantes está la generalización de la norma Euro 6 a partir de 2028 (turismos y furgonetas ligeras) y 2030 (furgonetas pesadas y minibuses) con el fin de reducir las emisiones de NOx y partículas finas del transporte.

La Figura 51, es el mapa del área que abarca la LEZ.

Figura 51. Área geográfica que conforma la LEZ

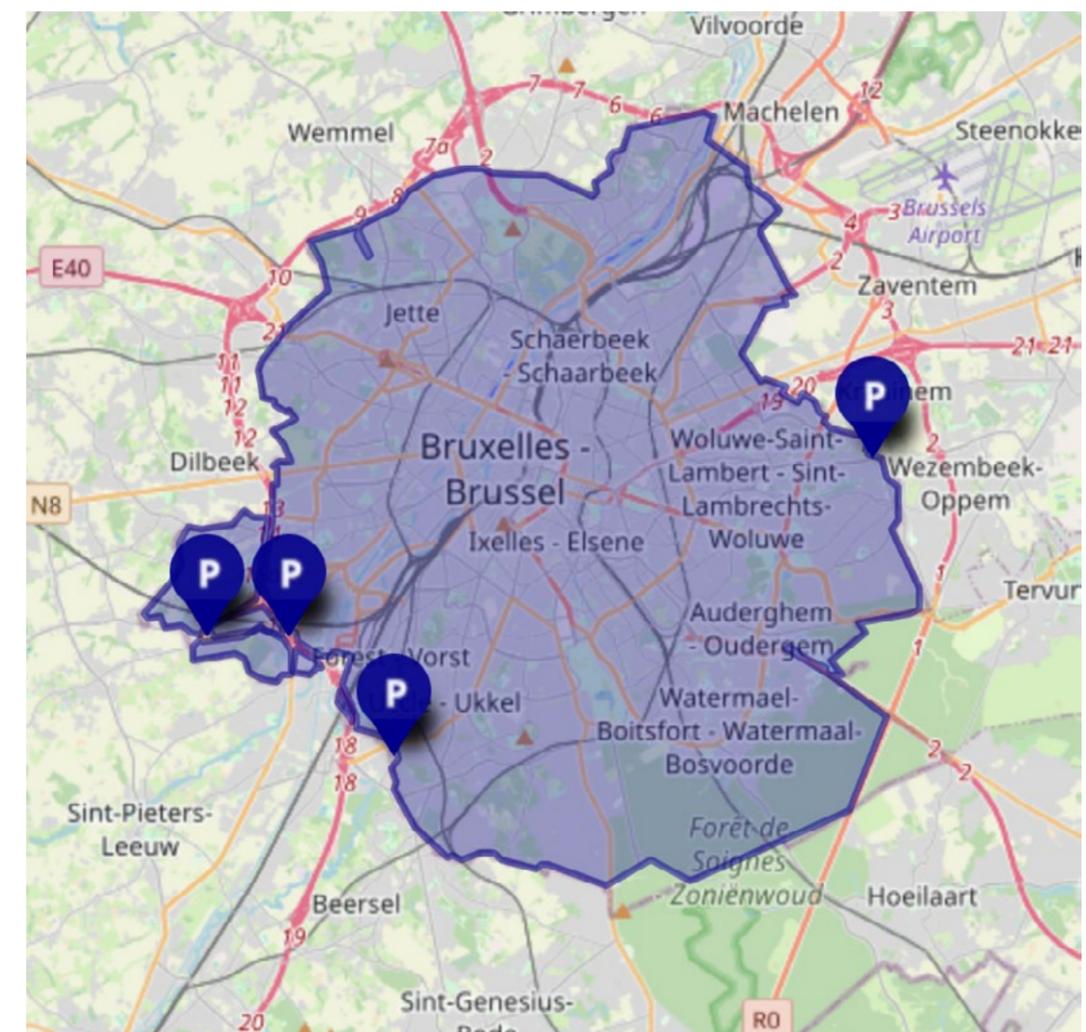


Tabla 7. Evaluación de la ZBE

EVALUACIÓN DE LA ZBE	
Efecto en el parque de vehículos	Entre el inicio de la LEZ (tercer trimestre de 2018) y el último trimestre de 2021, la proporción de vehículos prohibidos en 2021 (criterios de 2018, 2019 y 2020 combinados) se redujo del 6 % al 0,2 %, es decir, una disminución de aproximadamente 97%. Renovación de la flota y reducción de los vehículos con motor diésel.
Efecto en las emisiones contaminantes y la calidad del aire	En 2020, el transporte por carretera fue la principal fuente de óxido de nitrógeno (NOx), de partículas PM10 y carbono negro (CB) en la Región. Fue la segunda fuente de partículas finas PM _{2,5} , detrás de la calefacción del uso residencial. El transporte por carretera es la segunda fuente de emisiones de CO ₂ de la Región, con aproximadamente el 25% de las emisiones totales en 2020. A diferencia de otros sectores como la calefacción doméstica (34% de las emisiones), las emisiones de CO ₂ del transporte por carretera no han disminuido desde 1990. Dentro de las emisiones del transporte por carretera, los automóviles son los que más contribuyen a las emisiones, seguidos de las furgonetas, los camiones, los autobuses y los vehículos motorizados de dos ruedas.
Medidas complementarias y de apoyo	Se lanzaron dos campañas nacionales cuya información se transmitió a través de la radio, en vallas publicitarias fijas y digitales en Bruselas, publicidad en línea, comunicados de prensa y en redes sociales. Se facilitó información a los automovilistas que no son de Bruselas sobre el perímetro de la LEZ y se reforzó la señalización antes de ingresar en la LEZ. Mobility Coach También se proporcionaron bonificaciones: el bono 'Bruxell'Air' anima a los automovilistas de Bruselas a renunciar a su coche en favor de medios de transporte más sostenibles, y para las empresas se promueve el cambio de vehículos por otros más limpios.

Fuente: Bruxelles Mobilité (2022)

Resultados 2021:

- » Los vehículos que no cumplen con las condiciones de acceso a la ZBE se han reducido en un 97%, con respecto a la fecha de inicio.
- » Las emisiones de todos los automóviles (M1) en circulación disminuyeron aproximadamente un 31% de NO_x, un 25% de PM_{2,5} y un 59% para carbono negro⁴⁶(en la reducción del CN contribuyó el descenso de motores diésel en la flota).
- » Las emisiones de todas las furgonetas (N1) en circulación habrían disminuido aproximadamente un 15% para NO_x, 41% para PM_{2,5} y 73% para carbono negro.
- » Para todos los vehículos en circulación, las emisiones disminuyeron aproximadamente un 21% de NO_x, 26% de PM_{2,5} y 59% para carbono negro⁴⁷.
- » Sin embargo, las emisiones de CO₂ aumentaron ligeramente (+2% entre 2018 y 2021), debido al aumento de la cuota de motores de gasolina, y la bajísima cuota de vehículos cero emisiones en el parque móvil. Entre 2018 y 2019 se redujeron un -10% de media, entre 2019-2020 la reducción fue de -25%, hay que tener en cuenta el confinamiento du-

46 Se considera el número de kilómetros recorridos se mantuvo constante durante todo el período estudiado.

47 El carbono negro es un indicador de la 'proximidad' de la contaminación a la fuente de tráfico, lo que permite evaluar la efectividad de las políticas regulatorias a través de esta fuente de emisión.

rante la pandemia, y entre 2020-2021 crecieron un 10%, pero el nivel de CO₂ es menor que en 2019 y todas las estaciones cumplen con el límite europeo (<40µg/m³), pero no los de la OMS.

Se puede concluir que la LEZ tiene un efecto positivo en las mejoras observadas, aunque no es posible determinar qué parte exacta de estas reducciones es atribuible a la LEZ. También se ha constatado que de forma general ha aumentado la calidad del aire en toda el área, aunque hay algunas zonas en el que el impacto ha sido menor, y precisamente coinciden con zonas de gran densidad de tráfico y niveles de renta más bajos.

Bruxelles Environnement ha hecho una estimación a 2025, de los cambios proyectados en las emisiones del transporte por carretera en base a dos escenarios: "sin LEZ" y "con LEZ" que se recogen en la **Tabla 8**, mediante el modelo COPERT 4 de proyección de emisiones atmosféricas del transporte por carretera.

Tabla 8. Cambio proyectado de las emisiones del transporte por carretera en comparación con 2015.

Cambios proyectados en comparación con 2015 (µg/m ³)	2020		2025	
	Sin LEZ	Con LEZ	Sin LEZ	Con LEZ
NOx	-30,10 %	-32,2 %	-46,5 %	-66,17%
PM _{2,5}	-23,4 %	-30,6 %	-32,4 %	-44,95 %
PM10	-16,3 %	-21,8 %	-21,8 %	-31,43 %
Carbono negro	-42 %	-55 %	-63 %	-86,31 %

Fuente: Expected effects from the Low Emissions Zone on car fleet and air quality in the Brussels Region (2019).

Milán

Milán cuenta con dos Zonas de Tráfico Restringido (en italiano Zona a Traffico Limitato) distintas, con reglas diferentes: el Área C y el Área B, siendo más restrictiva la C.

El 'Área C' de Milán se implantó en enero de 2012, se encuentra en el centro histórico y se llama la ZTL 'Cerchia dei Bastioni', abarca una superficie de unos 8,2 km², una población de unos 77.000 habitantes y cuenta con restricciones de acceso para cierto tipo de vehículos. Su acceso está delimitado por 43 entradas con cámaras, 7 de las cuales son para el uso del transporte público exclusivamente.

El 'Área C' se implantó tratando de alcanzar los siguientes objetivos⁴⁸:

- a. Reducir el tráfico en esa zona histórica de la ciudad.
- b. Fomentar el uso del transporte público.
- c. Promover la movilidad individual protegiendo el interés común destinando más recursos a los modos de movilidad más sostenibles, como son el caminar, la bicicleta, moderando la velocidad del resto de los modos, con actuaciones de calmado de tráfico.
- d. Mejora de la calidad urbana, reduciendo el estacionamiento indiscriminado, el número de accidentes, y la contaminación atmosférica y acústica.

48 Fuente: <https://www.comune.milano.it/area-tematiche/mobilita/area-c>

Los resultados de las distintas operaciones de monitoreo muestran cómo la regulación del acceso a el 'Área C' ha contribuido en la reducción de los contaminantes ligados al tráfico rodado que afectan a la salud humana, especialmente en las emisiones de Carbono Negro entre el interior y el exterior del Área C, en mayor medida que los correspondientes a las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5}, que prácticamente no han variado.

En 2018, el Tribunal Europeo comunicó el incumplimiento de los límites de calidad del aire relativos a las PM₁₀, cuyo procedimiento de infracción sigue abierto por la superación de los límites de calidad del aire relativos al dióxido de nitrógeno (NO₂).

No obstante, el balance evaluado en el 'Área C' en los 5 años entre 2012 y 2017 es positivo ya que:

- » El tráfico se ha reducido un -30%
- » Los accidentes se han reducido un -28%
- » Los vehículos contaminantes se han reducido un -49%
- » El nivel de emisiones se ha reducido (Tabla 9):

Posteriormente, en febrero de 2019 se implantó el área B, que es un área de tráfico limitado que abarca una superficie de casi 129 km² y tiene 189 puertas de acceso, un área extensa para darle más efectividad a la medida. Incluye en su interior a una población residente de 1.400.000 habitantes.

En el 'Área B' las restricciones que se han impuesto son las siguientes⁴⁹:

- » Prohibición de acceso a los vehículos más contaminantes (L-V de 7:30 a 19:30 h excepto festivos)
- » Prohibición de ingreso de vehículos voluminosos, superiores a 12 metros (L-V de 7:30 a 19:30 h excepto festivos)
- » Acceso controlado y monitoreo de vehículos que transportan mercancías peligrosas

Se espera que entre 2019 y 2026 se consiga la reducción de las emisiones atmosféricas del tráfico en un total de unas 25 toneladas de PM₁₀ y entre 900 y 1.500 toneladas de óxidos de nitrógeno. En los últimos años la reducción de las emisiones ha sido (Tabla 9):

Tabla 9

Año	Área B			Área C
	2019	2020	2021	2012-2017
NOx	-14 %	-24 %	-21 %	-10 %
PM ₁₀	-4 %	-5 %	-5 %	-19 %
CO ₂				-22 %

Fuente: <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/area-b>

49 Fuente: <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/area-b>

Figura 52. Perímetro de las Zonas B y C en Milán



Fuente: Comune di Milano. Varchi della Cerchia dei Bastioni.

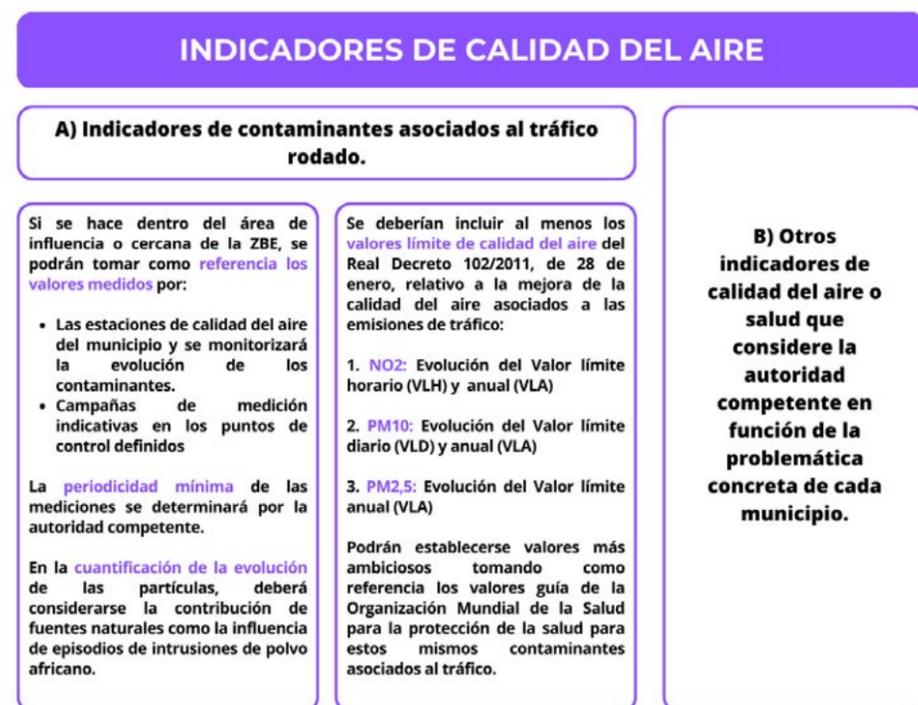
Indicadores de seguimiento

Las entidades locales deberán establecer los mecanismos adecuados para evaluar la eficacia de las medidas aplicadas y si se han alcanzado los objetivos previstos. En caso negativo, se deberán modificar las medidas que no hayan funcionado en el proyecto de ZBE. Para tal fin, el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones propone una serie de indicadores que se detallan a continuación.

A su vez, cada 4 años, las entidades locales deberán publicar un informe en el que se revelen los resultados obtenidos, siguiendo los indicadores propuestos, con datos accesibles a ciudadanos y empresas.

a) Indicadores de calidad del aire.

Figura 53. Indicadores de calidad del aire



b) Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible

Figura 54. Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible. Parte 1

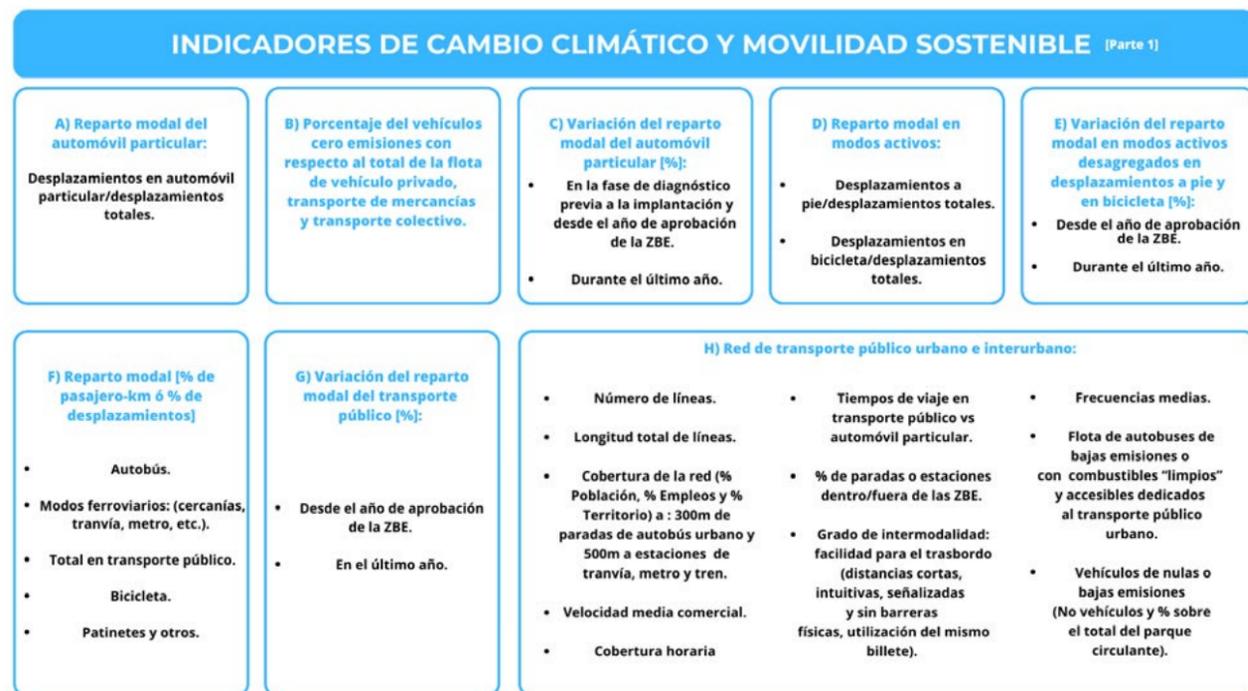
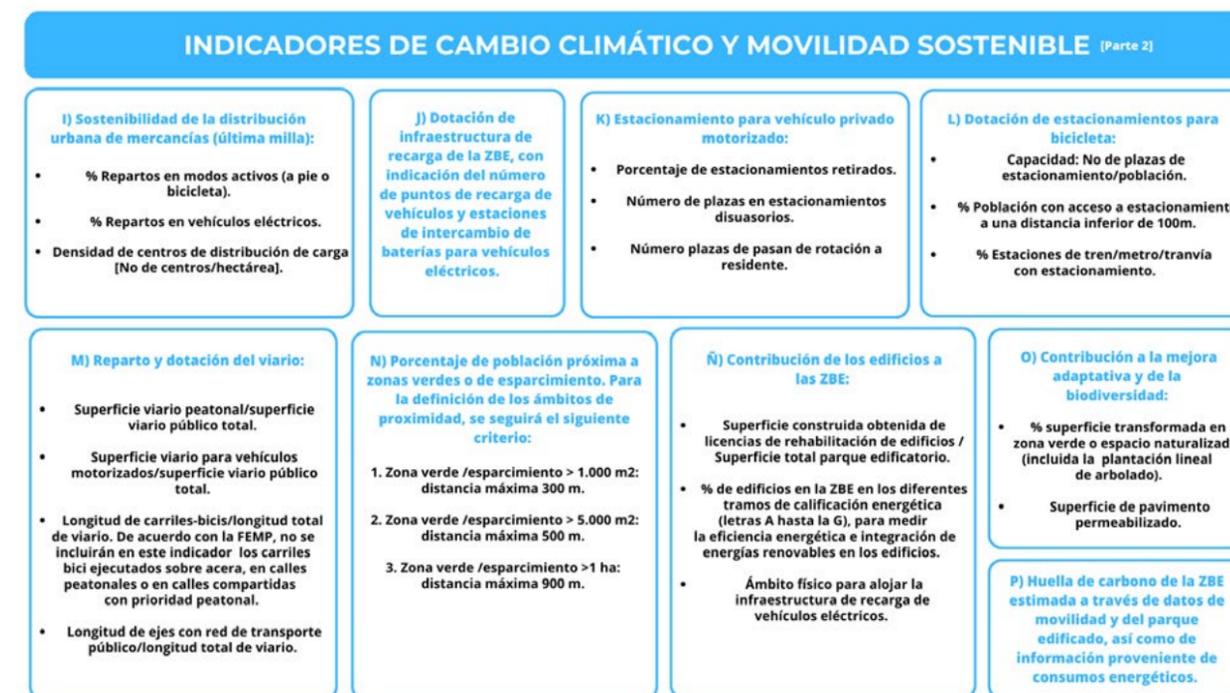
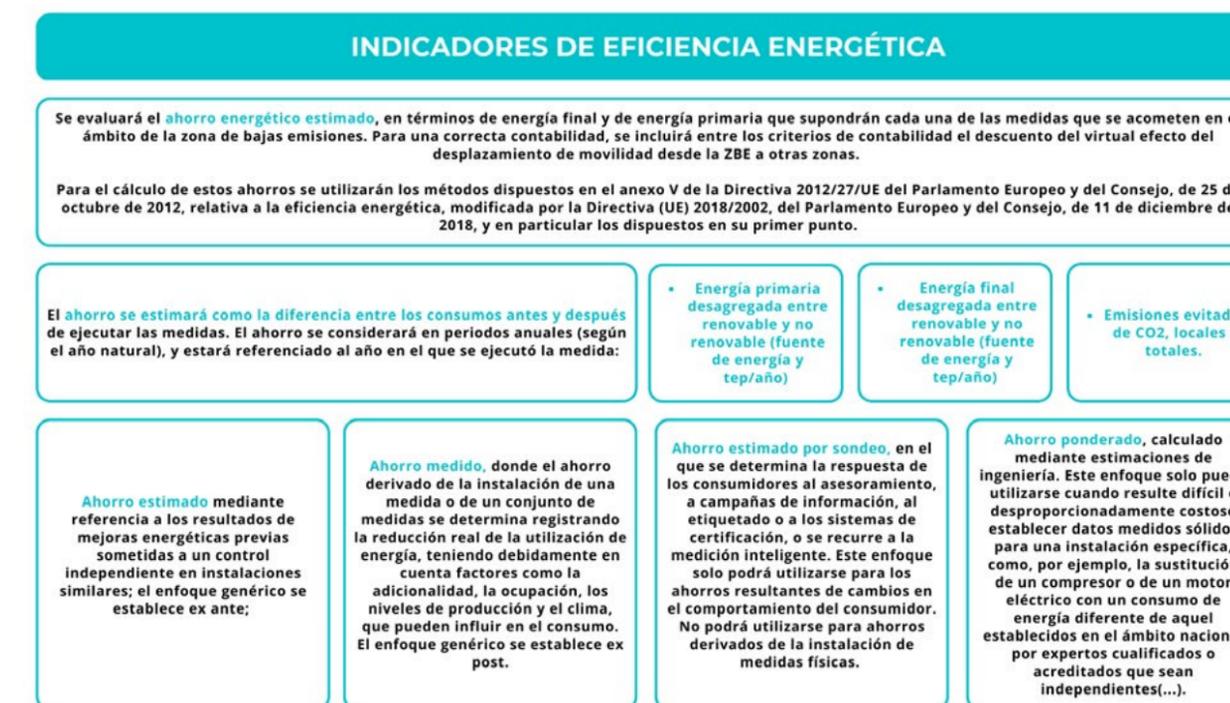


Figura 53. Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible. Parte 2



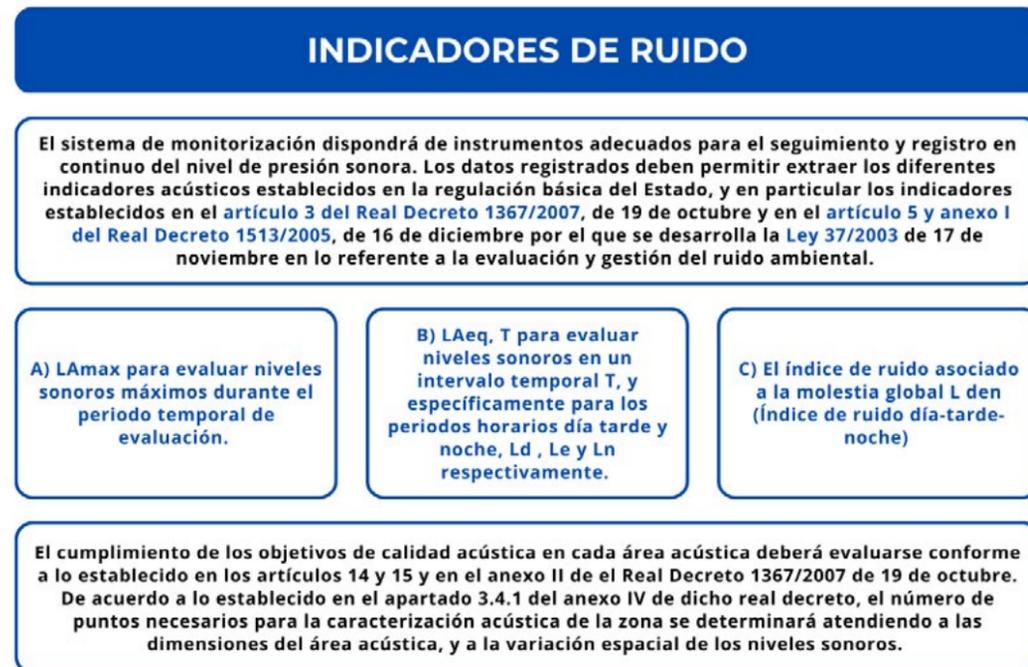
c) Indicadores de eficiencia energética

Figura 55. Indicadores de eficiencia energética



d) Indicadores de ruido

Figura 56. Indicadores de ruido



“Efecto frontera”. ¿Qué pasa en el borde de la ZBE?

Una de las cuestiones más recurrentes entre los diferentes municipios a la hora de poner en marcha una ZBE es el lugar donde situar los límites de estas y cuál será el efecto que tendrá más allá de sus límites de aplicación.

Es por ello por lo que surgen diferentes preguntas en relación con estos límites, ¿Habrán un desplazamiento del tráfico y de los contaminantes desde las ZBE a los entornos situados en los límites de las ZBE? ¿Serán estas zonas lugares de aparcamiento disuasorio para los no residentes? ¿Aumentarán los niveles de contaminación ambiental en estas zonas adyacentes? ¿Se verán perjudicados los residentes de estas zonas frontera? A todos estos posibles efectos derivados de la relación entre la ZBE y sus límites es lo que se denomina “efecto frontera”.

Cada vez más investigaciones afirman que la eliminación de carreteras o de carriles produce lo que se conoce como ‘evaporación del tráfico’ –la reducción del tráfico de la zona– y no el colapso de las vías adyacentes⁵⁰.

A priori no se puede determinar si existirá un “efecto frontera” y que pasará fuera de la ZBE, ya que cada municipio tiene distintas características de movilidad, servicios de transporte, o un tamaño diferente de ZBE.

50 Fuente: <https://www.ecologistasenaccion.org/20005/evaporacion-del-trafico/#:~:text=Es%20decir%2C%20que%20la%20eliminaci%C3%B3n,como%20siguen%20defendiendo%20muchos%20gestores.>

Como ejemplo para poder analizar este “efecto frontera”, se tomará el proyecto Madrid Central y el análisis del impacto en las emisiones producidas que recogen algunas publicaciones científicas.

Madrid Central es una zona de la capital cuyo perímetro coincide con el Distrito Centro, que es uno de los distritos con mayor atracción/generación de viajes de la ciudad y con una amplia oferta de transporte público. Se delimitó de forma gradual y en función de la tecnología del vehículo, en base a las etiquetas ambientales de la DGT, un tipo de restricción novedosa, ya que la experiencia hasta aquel momento existente era la de las Áreas de Prioridad Residencial (APR) que solo discriminaban en función de ser residente o no.

El estudio realizado por Salas, et. Al (2021), analiza el impacto que tuvo la ZBE Madrid Central entre 2018 y 2019 en cuanto a las concentraciones de NO₂ en diferentes puntos de la ciudad. Los resultados obtenidos revelaron que la introducción de la ZBE Madrid Central supuso un impacto positivo en materia medioambiental, con una reducción en las concentraciones de NO₂ en las estaciones del interior de dicha ZBE. A su vez, en las estaciones de control ubicadas cerca de la ZBE Madrid Central, también se muestran reducciones significativas, aunque menores, en los niveles de NO₂.

En la misma línea, el estudio realizado por Lebrusan & Toutouh, (2020)⁵¹ muestra que la ZBE Madrid Central no solo reduce significativamente la concentración de NO₂ en el aire —en el entorno del 32% según diversos estudios—, sino que además no produce desplazamiento de la contaminación.

Sin embargo, el reciente estudio de Moral-Carcedo⁵² indica una mejora en la disminución de contaminantes en el interior de la ZBE Madrid Central y en sus alrededores, aunque no acompañada con una reducción de las intensidades de tráfico.

Por un lado, se había producido un descenso de la intensidad de tráfico en la zona interior de Madrid Central, sin embargo, en las zonas limítrofes —“zonas frontera”— se había producido un aumento de la intensidad del tráfico.

El verdadero triunfo de la ZBE se encuentra precisamente en las “zonas frontera”, ya que el tráfico en el interior de la ZBE puede disminuir y no hacerlo el tráfico total, debido a un trasvase de los vehículos privados a estas zonas, por lo que cualquier beneficio para los ciudadanos del interior de las ZBE sería indirectamente un perjuicio para los ciudadanos de las zonas limítrofes a la ZBE.

51 Fuente: Car restriction policies for better urban health: a low emission zone in Madrid, Spain. Irene Lebrusan & Jamal Toutouh. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11869-020-00938-z>

52 Fuente: Dissuasive effect of low emission zones on traffic: the case of Madrid Central Julián Moral-Carcedo. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-022-10318-4>

Una de las medidas más eficaces para remediar el “efecto frontera” es la implantación de una zona de estacionamiento regulado y evitar que se produzca un trasvase de los vehículos que no pueden acceder a las ZBE. Para ello se deben seguir algunas recomendaciones:

- » Establecer un límite máximo de estacionamiento.
- » Permitir zonas de aparcamiento exclusivo para residentes o establecer abonos de estacionamiento para residentes.
- » Establecer zonas u horarios para reparto de mercancías a los comercios.
- » Implantar un coste por estacionamiento que sea mayor en la medida de los precios del transporte público.
- » Concienciar e informar a la población para que en la medida de lo posible empleen medios alternativos a los vehículos privados.
- » Controlar y sancionar las posibles infracciones.

Recomendaciones y conclusiones

Una de las decisiones más importantes es el tamaño y el alcance de la ZBE, que deberá adoptarse en un contexto local, teniendo en cuenta⁵³:

- » La población expuesta.
- » Principales contaminantes locales y sus fuentes.
- » La escala y la extensión espacial del problema de la congestión.
- » La propiedad de automóviles.
- » Prioridades públicas en torno a la contaminación atmosférica y las emisiones.
- » Establecimiento de límites urbanos claros y reconocibles.
- » **El impacto de una ZBE depende de:**
 - La contribución que tenga el tráfico a la contaminación: flujos de tráfico.
 - Cómo la ZBE contribuya en un cambio de la flota hacia una más ecológica y reducir el número de vehículos viejos y más contaminantes.
 - El tamaño de la zona.
 - Del tipo de restricciones.
 - De la reducción del volumen total del tráfico

⁵³ Fuente: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-design-and-implement-a-clean-air-or-low-emission-zone?language=en_US

- » El origen de la contaminación son las distintas fuentes de emisión. Por ejemplo, el tráfico es la principal fuente de NO₂, sin embargo, incide en menor medida en las PM, ya que tienen otras fuentes adicionales.
- » El efecto de una medida que implica las condiciones de dispersión del aire debe considerar que éste, a su vez, depende de las condiciones meteorológicas, el lugar y el momento del día de la medición (de día o de noche, estación del año, etc.).
- » Es fundamental el buen conocimiento de las fuentes de contaminación para encontrar las medidas de mitigación adecuadas.
- » El seguimiento es clave para informar de las mejoras continuas y demostrar la eficacia de los planes. Necesidad de mucha pedagogía e información.
- » Hay que ofrecer alternativas de transporte reales desde el principio de la actuación y reforzar la red de transporte público, con más oferta de vehículos, nuevas rutas y aumento de frecuencias, y nuevas infraestructuras peatonales y ciclistas.
- » La misma medida puede tener un efecto muy diferente en dos ciudades.
- » Crear un organismo independiente que haga recomendaciones técnicas basadas en el análisis de la situación.
- » La reducción de la contaminación del aire requiere un enfoque multinivel.
- » Es fundamental la pedagogía frente al cambio cultural, para explicar bien y comprender e integrar la transformación urbana. Si el espacio público (EP) se aumenta, se genera mayor calidad de vida, mayor seguridad, etc. y se puede verificar cuando se ocupa y se hace vivible, reequilibrando una actividad económica y también una actividad social.
- » La cooperación y participación de las empresas y transportistas es esencial en la consecución de los objetivos.
- » No siempre el establecimiento de una ZBE ayuda a la mejora del espacio público, sino que contribuye a la promoción del vehículo eléctrico (ECODES, 2022).
- » Se debería promover y conseguir un enfoque europeo armonizado para las ZBE.
- » Es recomendable comenzar a aplicar las restricciones en zonas de alta actividad, alta contaminación y/o alta densidad de población donde la exposición es más grave.
- » Es importante analizar no solo el ámbito de aplicación de la ZBE, sino también sus zonas limítrofes (“zonas frontera”).
- » Aunque el RD 1052/2022 afecta a 1,8% de los municipios españoles, supone más del 50% de la población española.

- » En España, ocho provincias encabezan el número de vehículos sin distintivo: Melilla (44,98 %), Ourense (43,53 %), Zamora (42,90 %), Cuenca (41,87 %), Ávila (41,18 %) Lugo (40,43 %), León (40,21 %) y Cáceres (39,80 %). A la hora de aplicar las restricciones se deberán tener en cuenta también los aspectos social y económico, ya que las limitaciones en las ZBE pueden generar fuertes desigualdades y porque, como se ha indicado anteriormente, la distribución de las diferentes categorías ambientales no es homogénea a nivel nacional. Una medida para evitar la desigualdad es que la ZBE abarque la totalidad de los barrios de la ciudad, porque hay algunas zonas en el que el impacto de la ZBE ha sido menor, y precisamente coinciden con zonas de gran densidad de tráfico y niveles de renta más bajos.
- » También hay que tener en cuenta que la compra de un vehículo electrificado es más cara que la de un vehículo de combustión interna, lo que dificulta su adquisición y la renovación de la flota, y exige una red de infraestructura de carga más extensa y avanzada de la que hay en estos momentos.

Se puede concluir que la ZBE tiene un efecto claramente positivo en las mejoras observadas, aunque no es posible determinar qué parte exacta de estas reducciones es atribuible a la ZBE. Toda acción encaminada a una mejora en la calidad del aire y en la lucha climática es poca para poder alcanzar los límites establecidos por la UE y a más largo plazo por la OMS. **No se trata de alcanzar solo una ZBE sino conseguir una ciudad de Bajas emisiones.**



07

Guías de apoyo al desarrollo de ZBE

El desarrollo de las ZBE es competencia de cada uno de los municipios afectados por la aplicación de estas, por lo que es posible cada municipio haya seguido una estrategia diferente a la hora de diseñar, planificar e implantar su ZBE.

Sin embargo, todas ellas pueden ciertas similitudes y aspectos comunes, que se recogen en algunas guías de apoyo, así como diversas plataformas, cuyos objetivos eran los de orientar y dar algunas recomendaciones a la hora de implantarlas.

A continuación, se ha hecho una recopilación siguiendo el orden cronológico, y empezando por las más recientes:

Nacionales



¿Zonas de Bajas Emisiones o Zonas de Bien Estar? (Ciudades que caminan)

Octubre 2022

Fuente: <https://ciudadesquecaminan.org/wp-content/uploads/2022/09/ZBE-Zonas-de-Bien-Estar-p.pdf>



Implantación de las Zonas de Bajas Emisiones en España (CEOE)

septiembre 2022

Fuente: <https://www.ceoe.es/es/publicaciones/sostenibilidad/implantacion-de-las-zonas-de-bajas-emisiones-en-espana>

Decálogo para la gobernanza eficiente de las Zonas de Bajas Emisiones

junio 2022

Fuente: <https://ponsmobility.com/pons-mobility-presenta-el-1o-decalogo-para-la-gobernanza-eficiente-de-las-zonas-de-bajas-emisiones/>



Gobernanza y transformación de la movilidad urbana. Reflexiones en 10 ciudades españolas sobre movilidad e implantación de ZBE. Recomendaciones (ECODES)

marzo 2022

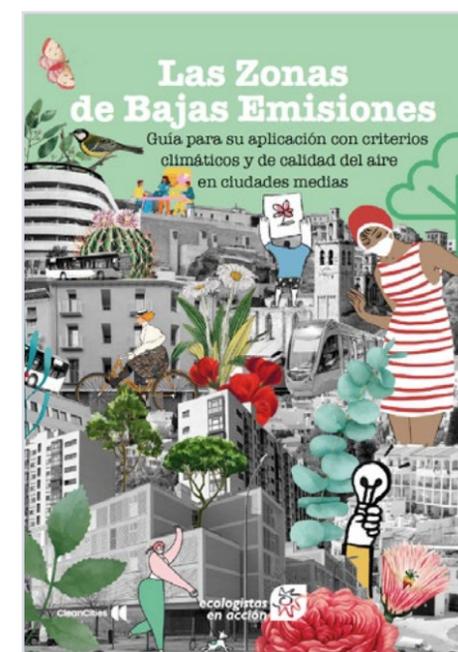
Fuente: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/incidencia-en-politicas-publicas/campana-por-unas-ciudades-limpias/reflexiones-sobre-movilidad-y-zonas-de-bajas-emisiones-en-10-ciudades-espanolas>



Las Zonas de Bajas Emisiones. Guía para su aplicación con criterios climáticos y de calidad del aire en ciudades medias

Diciembre 2021

Fuente: <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2022/02/guia-zonas-de-bajas-emisiones.pdf>





Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE)

noviembre 2021

Fuente: MITECO. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/directricesparalacreaciondezonasdebajasesmisiones_tcm30-533017.pdf



Guía Técnica para la implementación de zonas de bajas emisiones – junio 2021

Fuente: <http://www.femp.es/comunicacion/noticias/el-amb-la-femp-y-la-dgt-presentan-la-primera-guia-para-la-implementacion-de>



Calles verdes y saludables. Cómo implementan Zonas de Cero Emisiones las ciudades C40.

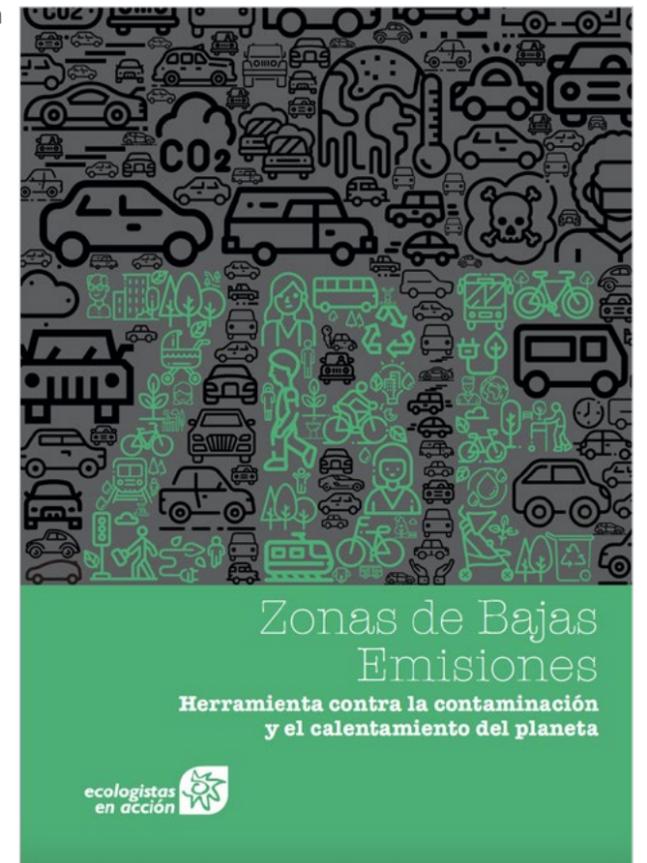
septiembre 2020

Fuente: https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001Enhz/a/1Q000000gR-sz/KXMhZnZrWKLn0L4Kp_pwjnrbbabTVTA15WkPa0TcJol

Zonas de Bajas Emisiones. Herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta

2019

Fuente: <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2019/04/informe-zonas-de-bajas-emisiones.pdf>



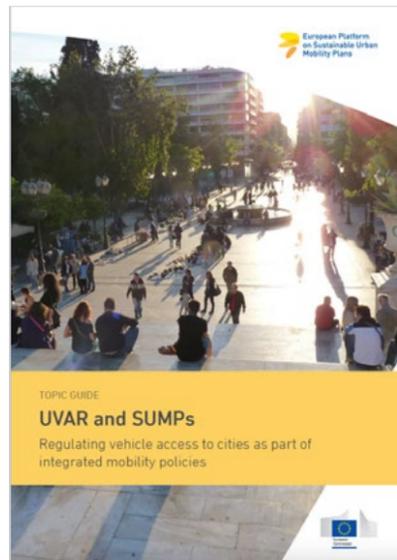
Más que ZBE. (Ciudades que caminan)



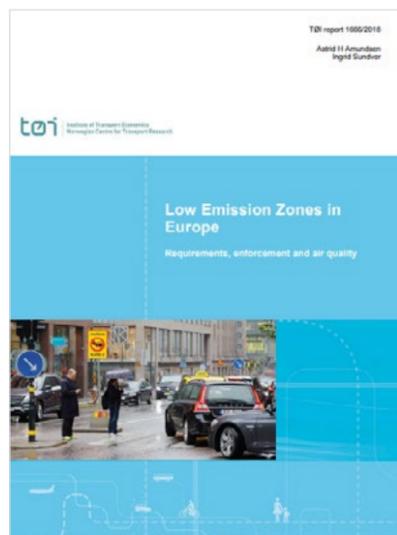


Internacionales

Clean Cities. The development trends of low- and zero-emission zones in Europe (2022)



UVAR and SUMP. Regulating vehicle access to cities as part of integrated mobility policies (2019)



Low Emission Zones in Europe (2018)

Fuente: TOI. Disponible en: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=49204>



Anexos

Bibliografía

ANFAC (2022). Informe Anual 2021.

Disponible en: https://anfacs.com/wp-content/uploads/2022/07/01_informe_anual_2021_11_7_22_programado.pdf

ANFAC (2020). Automoción 2020–2040. Liderando la movilidad sostenible.

Disponible en: https://anfacs.com/wp-content/uploads/2020/03/Informe-Ejecutivo-AUTO-2020_40-ANFAC.pdf

Ayuntamiento de Madrid. Plan de Movilidad Sostenible Madrid 360.

Disponible en: https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/21-191_211215e_ayto_plan_mov_sost.pdf

Clean Cities (2022). Clean Cities. The development trends of low- and zero-emission zones in Europe.

ECODES (2022) Gobernanza y transformación de la movilidad urbana. Reflexiones en 10 ciudades españolas sobre movilidad e implantación de ZBE. Recomendaciones.

Institute of Transport Economics, TOI, (2018). Low Emission Zones in Europe. Requirements, enforcement and air quality.

López, S; Oltra, C; Sala, R; Germán, S. (2021). Aceptación pública de la zona de bajas emisiones de Barcelona: resultados de un estudio a partir de encuesta y grupos de discusión.

Disponible en: http://documenta.cimat.es/bitstream/123456789/1216/1/Informe%20T%c3%a9cnico_1484.pdf

MITMA (2021). Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 .

Disponible en: https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/esmovilidad/ejes/211223_es.movilidad_accesibilidad_ALTA_vf.pdf

Observatorio de la Movilidad Metropolitana, OMM, (2022). Informe OMM 2020– Avance 2021.

Disponible en: <https://observatoriomovilidad.es/informes/>

Transport Scotland, (2021). Low Emission Zone Guidance.

Disponible en: <https://www.transport.gov.scot/media/50416/low-emission-zone-guidance-october-2021.pdf>

Querol, X; Amato, F. (2017). Guidebook measures to improve urban air quality. Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA).

Tarriño, J; Gómez, J; Soria, J; Vasallo, J.M. (2022). Analyzing the impact of Low Emission Zones on modal shift. Sustainable Cities and Society, Volume 77, 103562. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103562>

Tarriño, J; Gómez, J; Soria, J; Vasallo, J.M. (2021). Public Acceptability of Low Emission Zones: The Case of “Madrid Central”. Sustainability 2021, 13(6), 3251. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su13063251>

Anexo I.

Fichas por ciudades con las medidas contempladas en el PMUS que afectan a las ZBE

Madrid - PMUS

https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/22-018_220131e_plan_movilidad_sostenible_360.pdf

Aprobado 2022 - MP 2025 - LP 2030

Grupo	Medida	Indicador	Ind. MP	Ind. LP
1. Más y mejor transporte público.	Acción 4. Implantar líneas 0 emisiones en barrios y zonas de acceso restringido.	Líneas 0 emisiones	5	21
	Acción 6. Elaboración de un plan de regulación de servicios y aparcamientos para autobuses discrecionales de carácter turístico.	Nº de planes	1	1
	Acción 7. Plan de reestructuración de las líneas de autobuses turísticos.	Nº de planes	1	1
	Acción 8. Optimización de las paradas de los transportes discrecionales vinculados principalmente a la movilidad laboral y escolar	Nº de planes	1	1
2. Mejorar las infraestructuras de transporte.	Acción 14. Impulsar la creación de una línea ferroviaria transversal Este-Oeste.	Viajeros/año adicionales		120 millones
	Acción 18. Realización de intercambiadores de transporte: Conde de Casal, Chamartín, Legazpi y Valdebebas	Viajeros/año		120 millones
	Acción 19. Remodelación del Nudo Norte	Disminución siniestralidad	50%	
	Acción 20. Ejecución de nuevos ejes multimodales	km eje mulmodal remodelado	10	30
	Acción 21. Ejecución Plan Director de Azca (movilidad y accesibilidad)	Mejora urbanización	100.000 m ₂	
	Acción 22. Cobertura M-30 a la altura del Vicente Calderón y otras acciones destinadas a minimizar el efecto barrera de la M-30	Mejora urbanización	200.000 m ₂	

continúa

Madrid-PMUS (continuación)

Grupo	Medida	Indicador	Ind. MP	Ind. LP
3. Promover la movilidad activa (pie, bici).	Acción 26. Zonas 0 emisiones, peatonalizaciones y otras actuaciones de mejora de la movilidad peatonal en la red local	Zonas 0/Bajas emisiones		21
	Acción 27. Mejora de los itinerarios peatonales principales en los barrios. Proyecto "Camina Madrid"	Km vías mejoradas		500
	Acción 29. Aumento del espacio útil de acera y cumplimiento de la normativa de accesibilidad. Regulación y disciplina.			
	Acción 30. Remodelación de plazas	Superficie urbanizada (m2)		315.000
	Acción 31. Peatonalizaciones en fines de semana y festivos	Km vías peatonalizadas fin semana	30	
	Acción 32. Completar la red ciclista	Km Nuevos itinerarios ciclistas	35	250
	Acción 33. Aumentar el número de aparcamientos ciclistas	Plazas aparcamiento bici-VMP		20.000
	Acción 34. Incrementar las plazas de BiciMAD. Integración tarifaria	Bicicletas compartidas	4.000	10.000
	Acción 36. Crear una línea de ayudas para la compra de la bicicleta convencional, eléctrica y el patinete eléctrico	Vehículos micromovilidad subvencionados	3.000	
4. Gestionar el aparcamiento en base a criterios de sostenibilidad	Acción 37. Ampliar el Programa de Aparcamientos Residenciales (PAR)	Nuevas plazas PAR	2.500	5.000
	Acción 38. Implantar nuevas políticas tarifarias destinadas al residente en los PAR y aparcamientos municipales	Nº abonos a tarifa reducida	15.000	30.000
	Acción 40. Revisar el SER: tarificación y duraciones máximas	% ocupación del SER	85%	
5. Facilitar la integración modal a través de la micromovilidad y la intermodalidad.	Acción 41. Establecer mecanismos de integración y colaboración con las empresas de movilidad compartida	VMP integrados	10.000	20.000
	Acción 42. Establecer nodos intermodales de micromovilidad	Nodos micromovilidad	100	300
	Acción 43. Ampliar el número de plazas de estacionamiento de motocicletas en la ciudad	Plazas motos	20.000	30.000
	Acción 44. Crear espacios de estacionamiento para vehículos de car-sharing y car-pool	Plazas carsharing	700	2.000
	Acción 45. Construir aparcamientos Intermodales en el municipio de Madrid	Plazas aparcamientos intermodales Madrid	10.000	

continúa

Madrid-PMUS (continuación)

Grupo	Medida	Indicador	Ind. MP	Ind. LP
6. Estimular el cambio del parque circulante hacia vehículos menos contaminantes.	Acción 48. Restricciones de aparcamiento a los vehículos tipo A en el SER	% vehículos A interior Almendra	1%	
	Acción 49. Madrid Zona de Bajas emisiones: Restricciones de circulación a los vehículos tipo A por grandes coronas	% vehículos A Madrid	4%	0%
	Acción 50. Restricción de circulación de vehículos tipo A en el entorno de la plaza Elíptica	% vehículos A en la A42	0%	
	Acción 51. Cambiar la tecnología del parque de vehículos municipales	% vehículos municipales 0 emisiones		100%
	Acción 52. Habilitar la ciudad de Madrid como Zona Bajas Emisiones para los autobuses de la EMT	% vehículos EMT 0 emisiones	11%	32%
	Acción 53. Incentivar la renovación de la flota de autobuses discrecionales y de ruta.	% autobuses discrecionales C o superior	50%	100%
	Acción 54. Incentivar la renovación de la flota de taxis	% vehículos taxis 0 emisiones/ híbridos	100%	
	Acción 55. Reducir el coste de los aparcamientos públicos en el Distrito Centro a los vehículos poco contaminantes	% vehículos Parkings públicos 0 emisiones/ híbridos	20%	
	Acción 56. Tarificar el SER en base a criterios medioambientales	% vehículos SER 0 emisiones/ híbridos	20%	
	Acción 57. Tarificar el SER en función de los niveles de contaminación	% disminución vehículos SER episodios contaminación	25%	
	Acción 58. Impulsar la red de puntos de recarga en oficinas y comunidades de propietarios	Puntos de recarga subvencionados		75.000
	Acción 59. Instalar puntos de recarga eléctrica públicos en las zonas de intermodalidad	Puntos de recarga zonas intermodalidad		100
	Acción 60. Integrar y coordinar todos los operadores de puntos de recarga de acceso público para conseguir la interoperabilidad entre ellos.	Crear una aplicación móvil		
	Acción 61. Establecer ayudas al cambio de tecnología del parque de vehículos privados	Vehículos 0/ECO subvencionados 1		100.000
	Acción 63. Implantar pavimento sonoreductor y otros firmes mitigadores de ruido.	% de vías estructurantes con pavimento sonoreductor		100%
Acción 64. Regular la utilización de las sirenas de los vehículos de emergencia	Reglamento uso de sirenas			
Acción 65. Aumentar los controles de ruido y contaminación de los vehículos	Vehículos inspeccionados/año	2.000		

continúa

Madrid-PMUS (continuación)

Grupo	Medida	Indicador	Ind. MP	Ind. LP
7. Promover el cambio tecnológico y la optimización de la DUM	Acción 66. Incentivos para el cambio de Tecnología de los vehículos privados (vehículos comerciales)	Vehículos limpios DUM subvencionados		2.500
	Acción 67. Prever infraestructuras de recarga para vehículos de DUM eléctricos utilizando aparcamientos públicos que conformen una red de electrolinerías.	Puntos de recarga en microplataformas		100
	Acción 68. Establecer acuerdos de colaboración con las empresas del sector (operadores logísticos, transportistas, grandes, etc.) para la optimización de la DUM. Foro DUM.			
	Acción 70. Implantar micro plataformas en aparcamientos, próximas a zonas de acceso restringido	N.º de Micro plataformas		5
	Acción 71. Crear un sistema de gestión y control de plazas de aparcamiento en vía pública reservadas para carga y descarga en Madrid.	Nº de zonas de C/D monitorizadas		100%
	Acción 72. Estudiar el incremento del número de zonas de carga y descarga para facilitar el reparto a domicilio	N.º de zonas de C/D		15.000
	Acción 73. Impulsar la instalación de taquillas de distribución para e-commerce en los aparcamientos de EMT y en otros centros intermodales	Nº de consignas		1.000
	Acción 74. Revisar la regulación horaria de la DUM	% vehículos pesados de 22h a 7h s/total		75%
	Acción 75. Optimizar la carga y descarga en los mercados municipales	Mercados analizados		34
	Acción 76. Promover un acuerdo del Sector para ofrecer soluciones unificadas para la reserva telemática de taxi y, en paralelo, impulsar su uso	% servicios contratados telemáticamente	50%	

continúa

Madrid-PMUS (continuación)

Grupo	Medida	Indicador	Ind. MP	Ind. LP
8. Aplicar elementos tecnológicos y logísticos innovadores para optimizar los servicios de movilidad	Acción 77. Aumentar el número de reservas de taxi	Nº plazas de aparcamiento para Taxis		6.191
	Acción 78. Otras medidas para fomentar la optimización del servicio del taxi: aplicación de la modificación de la ordenanza del taxi.			
	Acción 79. Realizar cursos de formación para los taxistas (idiomas y educación cultural).	Nº taxistas formados		5.000
	Acción 80. Puesta en marcha de la aplicación Madrid Mobility App de la EMT (Madrid Mobility 360)			
	Acción 81. Incremento del nivel cobertura de la sensorización y de la conectividad de la infraestructura, los vehículos y las personas (Big Data). Aplicación de la inteligencia artificial a la gestión continuada del espacio público con el uso de parámetros de accesibilidad y diseño universal.			
	Acción 82. Adaptar la regulación semafórica a la priorización de los modos más sostenibles y accesibles	% cruces con priorización semafórica para modos sostenibles		
	Acción 83. Sistemas de avisos acústicos a demanda para cruces peatonales regulados por semáforos	Cruces a demanda para invidentes		100%
	Acción 84. Implantación de señalización variable en la velocidad máxima de la red viaria metropolitana	% de vías metropolitanas con señalización variable		100%
	Acción 85. Impulsar la optimización de la gestión de la red estructurante urbana mediante la utilización de nuevas tecnologías y diseños funcionales tipo	% de vías estructurantes optimizadas		100%
	Acción 86. Establecer una señalización dinámica de ocupación del aparcamiento y de guiado inteligente del vehículo. Efectuar un guiado inteligente a personas con discapacidad motora, auditiva o cognitiva.	Aparcamientos con señalización variable interior M30		100%
	Acción 87. Mejoras tecnológicas a Bordo del autobús: Proyecto Bus 4.0	Autobuses con sistema de conteo sube/baja	100%	
	Acción 89. Extensión del pago y validación por móvil de todos los sistemas de movilidad.	% Pago con móvil/tarjeta	100%	
	Acción 90. Planes de movilidad "SMART" de Espacios de Gran Afluencia	Nº de planes de movilidad espacios de gran afluencia	10	20
	Acción 91. Promover un acuerdo de colaboración con las empresas para la realización de Planes de Transporte al Trabajo que impulse el teletrabajo y otras medidas de movilidad sostenible.			
	Acción 92. Apoyar técnicamente, desde el Ayuntamiento, a las empresas en la realización y ejecución de los planes de transporte.	Nº de PTT con soporte municipal		100
Acción 94. Promover la digitalización de la Administración Municipal	% trabajadores municipales que podrían hacer teletrabajo	100%		
Acción 95. Establecer una Mesa de coordinación con otras administraciones para facilitar la tele-administración, teleasistencia y teleeducación				

continúa

9. Avanzar hacia una movilidad segura	Acción 96. Implantar en las vías locales los elementos de calmado de tráfico necesarios para hacer efectiva la limitación de velocidad a 20-30 km/hora.	% vehículos circulan a menos de 30 km/hora en red local	90%
	Acción 97. Extender los carriles multimodales a todas las vías con más de un carril de circulación por sentido.	Km carril multimoda	720
	Acción 98. Favorecer la seguridad mediante el control con elementos tecnológicos de los límites de velocidad en la red básica urbana	Aumento N° de cinemómetros	200%
	Acción 99. Elaborar mapas de riesgo urbano y actuaciones de mejora	N.º de intervenciones en puntos de riesgo	100
	Acción 100. Aumentar el control de la disciplina de aparcamiento fuera del ámbito del SER	% vehículos estacionan incorrectamente	10%
	Acción 101. Incrementar el número del "foto-rojo" en la red estructurante y mejora de su señalización.	% Cruces semaforizados con foto rojo	30%
	Acción 102. Continuar con las campañas de control de la indisciplina viaria para peatones y vehículos	Aumento nº de denuncias	20%
	Acción 103. Establecer un plan de actuación para reducir víctimas en los usuarios de motocicletas y ciclomotores.	Disminución motoristas heridos graves/fallecidos	50%
	Acción 104. Reducir la siniestralidad asociada al consumo de alcohol y drogas con respecto a la media de los últimos años,	Reducción presencia de alcohol en controles preventivos	50%
	Acción 105. Impartir cursos de educación vial a estudiantes	Aumento alumnos (niños)	25%
	Acción 106. Impartir cursos de educación vial a mayores y otros grupos de riesgo	Aumento alumnos	25%
	10. Incentivar una movilidad responsable mediante la educación, la información y la gobernanza	Acción 107. Realizar otras campañas de educación vial para colectivos específicos.	Aumento alumnos (colectivos específicos)
Acción 108. Protección y vigilancia de la red arterial desarrollada en la capital para la movilidad segura de medios de transporte sostenible (bicicletas y V. M. P.)		Aumento alumnos (ciclistas)	25%
Acción 109. Otras campañas de educación vial y medidas para disminuir el tiempo de respuesta		Tiempo de respuesta menor a 8 minutos	87%
Acción 110. Creación de un Consejo Municipal de Seguridad Vial.			
Acción 111. Creación de un Observatorio de Seguridad Vial. Memoria de accidentes de tráfico			
Acción 112. Formación de expertos en Policía Municipal			
Acción 113. Extender el proyecto STARS al resto de centros educativos de Madrid		Colegios implicados	10%
Acción 114. Promocionar la movilidad sostenible entre los universitarios		Universitarios con abono joven	75%
Acción 115. Realizar campañas de comunicación para promover los modos de transporte sostenible: pie y transporte público			
Acción 116. Impulsar campañas de información dirigidas a la ciudadanía sobre Cambio Climático y otros efectos medioambientales			
Acción 117. Realizar campañas de educación y formación en movilidad ciclista			
Acción 118. Consensuar instrumentos efectivos de colaboración entre diferentes administraciones, local, nacional y regional			
Acción 119. Establecer un foro de movilidad de la ciudad de Madrid para el seguimiento e implantación del Plan			
Acción 120. Crear un observatorio de la movilidad on line			

Barcelona-PMUS

Grupo	Medida
3.4.1 La movilidad a pie	Ampliación de los usos y derechos en el espacio público.
	Incrementar la red de ejes de conectividad ecológica.
	Espacio urbano más inclusivo.
	Mejora de la accesibilidad y confort de aceras y espacios peatonales.
	Mejora de la movilidad escolar y de los niños.
	Despliegue de infraestructuras de Movilidad Vertical.
3.4.3 La movilidad en bicicleta y VMPs	Estudiar la movilidad de los Espacios de Gran Afluencia (EGAs).
	Ampliación de la red de bicicletas.
	Análisis comparativo de la red de bicicletas en los distintos escenarios.
	Mejorar la eficiencia del servicio de bicicletas públicas de la ciudad.
	Mejorar la oferta y gestión de aparcamientos seguros para bicicletas y VMPs.
	Promover medidas de seguridad, control y civismo.
	Fomentar el transporte público con acceso para bicicletas.
3.4.4 La movilidad en transporte público y colectivo	Hacer divulgación, promoción y comunicación de la bicicleta.
	Hacer divulgación y revisión periódica de la normativa existente en cuanto a la bicicleta, los VMPs y ciclos de más de dos ruedas.
	Desarrollo de actuaciones enmarcadas en el Plan Director de Infraestructuras.
	Transformación de la Red de autobuses de Barcelona.
	Mejora de la eficiencia y la competitividad de la red de autobús.
	La infraestructura como elemento clave de la competitividad y accesibilidad de la red de autobús.
	Modelización de la red bus y metro con visión demanda 2025.
	Conexión con el Transporte Público Metropolitano. Mejoras adicionales.
	Servicios discrecionales.
	Medidas para mejorar la eficiencia y adaptarse a los nueve retos de la movilidad en taxi.
3.4.5 La movilidad turística	Accesibilidad Universal.
	Perspectiva inclusiva.
3.4.6 La Distribución Urbana de Mercancías	No se plantean medidas en el PMUS.
3.4.7 La movilidad en Transporte Privado	Definición de escenarios.
3.4.8 La movilidad en Motocicleta	No se plantean medidas concretas.
	Gestión del aparcamiento de la moto.
3.4.9 La gestión del aparcamiento	Seguridad de la moto.
	Escenario 2024.
	Escenario 2030.

continúa

Barcelona-PMUS (continuación)	
Grupo	Medida
3.4.10 Smart Mobility & the Smart City	Ejes de actuación de la Smart Mobility.
	Aprovechar las nuevas tecnologías para la DUM.
	Potenciar la movilidad con Transporte Público bajo demanda.
	La T-Mobilitat: título único e integrado de transporte.
	Reducir la brecha digital en el sistema digital de movilidad.
	Gestión eficiente del tráfico y otros datos generales de movilidad.
	Instalación de barreras automáticas.
	Carreteras inteligentes y gestión inteligente del tráfico.
	Transporte público inteligente.
	Alumbrado público inteligente.
Plataforma de datos abiertos con respecto a la movilidad.	
Obtención de datos de calidad del aire.	

Valencia - PMUS

https://www.valencia.es/documents/20142/628173/20131211_Documento_PMUS_Cap8.pdf/cd79c6b4-9a48-bafb-b059-072a694a6e28

Aprobado 2013

Líneas estratégicas	Estrategia	Programa
Estrategias de intervención peatonal	1: Potenciar los desplazamientos peatonales	PROGRAMA 1.1: Creación de 6 grandes itinerarios de preferencia peatonal principales y 2 itinerarios complementarios PROGRAMA 1.2: Plan Centro de mejoras peatonales PROGRAMA 1.3: Operaciones puntuales estratégicas
	2: Recuperar y poner en valor los espacios públicos urbanos y las pequeñas centralidades de movilidad	PROGRAMA 2.1: Identificación y potenciación de las centralidades de barrio PROGRAMA 2.2: Estructuración de diversas supermanzanas y ejes multifuncionales PROGRAMA 2.3: Intervenciones en la ciudad histórica: Ciutat Vella
	3: Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura	PROGRAMA 3.1: Incremento de los niveles de seguridad en los desplazamientos a pie PROGRAMA 3.2: Implantación de caminos escolares
Estrategias para la bicicleta	4: Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando de la red de vías para bicicletas de la ciudad	PROGRAMA 4.1: Continuación con el desarrollo de la red de vías ciclistas PROGRAMA 4.2: Mantenimiento y mejora de la red existente PROGRAMA 4.3: Favorecer intermodalidad con la bicicleta
	5: Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual de los valencianos	PROGRAMA 5.1: Actuaciones contra el robo de bicicletas

continúa

Valencia - PMUS (continuación)

Líneas estratégicas	Estrategia	Programa
Estrategias para potenciar el transporte público	6: Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano de EMT Valencia	PROGRAMA 6.1: Priorización de la circulación del transporte en superficie en la ciudad
	7: Adaptar la red de EMT a las nuevas necesidades y demandas de movilidad de los ciudadanos	PROGRAMA 7.1: Reordenación y nuevo diseño de la red de autobuses de EMT Valencia PROGRAMA 7.2: Mejora de los niveles de accesibilidad de la red de autobuses PROGRAMA 7.3: Mejora de la información y conocimiento sobre la red de autobuses
	8: Potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del transporte público urbano e interurbano	PROGRAMA 8.1: Coordinación con el transporte metropolitano PROGRAMA 8.2: Integración efectiva de MetroBús en la ciudad PROGRAMA 8.3: Mejora de la intermodalidad
Estrategias para el vehículo privado	9: Jerarquizar el viario de la ciudad bajo criterios de una movilidad más sostenible	PROGRAMA 9.1: Jerarquización y reordenación del tráfico PROGRAMA 9.2: Plan Centro de circulación
	10: Calmar el tráfico	PROGRAMA 10.1: Calmado del tráfico en los barrios de la ciudad
	11: Reorganizar el espacio dedicado al estacionamiento	PROGRAMA 11.1: Reorganización del espacio de estacionamiento
Estrategias transversales de movilidad sostenible	12: Mejorar la carga y descarga en la ciudad	PROGRAMA 12.1: Actuación en puntos de déficit de plazas de carga y descarga PROGRAMA 12.2: Introducción de nuevas formas de gestión de la carga y descarga
	13: Profundizar los aspectos de la gestión de la movilidad con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información	PROGRAMA 13.1: Integración de la información de la movilidad PROGRAMA 13.2: Extensión de las tecnologías Smart City
	14: Integrar el diseño urbano con los criterios de movilidad sostenible	PROGRAMA 14.1: Diseño del espacio urbano bajo parámetros de sostenibilidad de la movilidad
	15: Comunicar y promover la movilidad sostenible	PROGRAMA 15.1: Promoción de la movilidad sostenible
	16: Descarbonizar el sistema de transportes	PROGRAMA 16.1: Descarbonización de la flota de vehículos
	17: Entrelazar la planificación territorial y urbana con las infraestructuras de movilidad	PROGRAMA 17.1: Coordinación de la planificación del transporte y el territorio

Sevilla - PMUS	
https://www.sevilla.org/servicios/movilidad/pmus/documentacion/3-pmus-sevilla-documento-estrategico-i-propuestas_final.pdf	
Aprobado 2021	
Grupo	Propuestas
1. Gestión de la movilidad	1.1: Creación de la Oficina técnica de Movilidad Sostenible 1.2: Implantación de una Ordenanza de Movilidad Sostenible 1.3: MaaS: Movilidad como un servicio (Mobility as a Service) 1.4: Fomento de la movilidad compartida (Sharing) 1.5: Planes de movilidad en Centros de trabajo y áreas de actividad económica 1.6: Gestión del transporte turístico 1.7: Centro de Gestión de la Movilidad 1.8: Coordinación entre herramientas de planeamiento
2. Propuestas para la movilidad peatonal	2.3: Distrito Triana 2.13: Criterios para consecución de itinerarios peatonales libres de obstáculos 2.14: Criterios y recomendaciones para mejorar la seguridad vial en puntos de interacción entre el peatón y vehículos 2.15: Micropeatonalizaciones 2.16: Ensayos para implantación de supermanzanas
3. Propuestas para la movilidad ciclista	3.2: Propuestas sobre la red de vías ciclistas 3.2.1. Propuestas de compleción de la red 3.2.2. Propuestas de reforma de tramos 3.2.3. Propuestas de reforma puntuales 3.2.5. Propuestas en el contrato de mantenimiento 3.3: Propuestas de dotación de aparcamientos 3.3.1. Aparcamientos seguros en la vía pública 3.3.2. Aparcamientos seguros en edificios residenciales 3.3.3. Aparcamientos seguros en centros de trabajo y estudio 3.4: Propuestas para la mejora del sistema de bicicleta compartida 3.5: Intermodalidad 3.6: Propuestas de mejora tecnológica y de generación y gestión de información sobre la bicicleta
4. Transporte Público	4.1: Análisis de Alternativas de Red de Transporte Público de Alta Capacidad 4.2: Recomendaciones para la mejora de la velocidad comercial del Transporte Público 4.3: Recomendaciones para la reordenación y optimización de la red de Transporte Público Urbano 4.4: Propuesta Implantación de Red Troncal de Media y Alta Capacidad de Transporte público urbano 4.5: Mejora del sistema tarifario tanto para el transporte urbano como metropolitano 4.6: Mejora de los sistemas de pago en la red de Tussam 4.7: Plan de control e inspección contra el fraude. 4.8: Mejora de las conexiones metropolitanas 4.9: Cambio del modelo de Gobernanza Metropolitana del Sistema de Transporte 4.10: Accesibilidad de todos los ciudadanos al sistema de transporte público 4.11: Gestión de la flota de taxi
5. Distribución de Mercancías	5.1: Cambio en el modelo actual de Distribución Urbana de Mercancías en Casco Antiguo y Casco Histórico de Triana
6. Vialidad y Circulación	6.1: Estrategias y herramientas metodológicas de actuación 6.3: Estrategia 2. Consolidación de la jerarquización del viario 6.5: Otras medidas complementarias
continuación	

Sevilla - PMUS (continuación)

Grupo	Propuestas
7. Aparcamiento	7.2. Aparcamientos disuasorios metropolitanos 7.3. Regulación del aparcamiento en superficie 7.4. Red de aparcamientos públicos de rotación 7.5. Red de aparcamientos para residentes
8. Medidas de Apoyo a la descarbonización en el transporte	8.2. Zonas de Bajas Emisiones y Zonas de tráfico restringido 8.3. Infraestructura de Puntos de Recarga 8.4. Descarbonización de la flota de vehículos municipales 8.5. Medidas en materia de vehículos de reparto de mercancías 8.6. Descarbonización de la flota de vehículos del servicio de Auto-Taxi 8.7. Fiscalidad y Estacionamiento 8.8. Fomento del sharing eléctrico e intermodalidad

Zaragoza - PMUS

Grupo	Programa
Movilidad eléctrica	ME.01. Puntos de recarga de vehículo eléctrico
Movilidad eléctrica	ME.02. Investigación del vehículo eléctrico
Movilidad eléctrica	ME.03. Promoción vehículo eléctrico
Estrategia de TICs	TC.03. Control de accesos
Estrategia de movilidad peatonal	PT.02. Otras actuaciones infraestructurales
Estrategia de movilidad peatonal	PT.03. Recomendaciones normativas
Estrategia de movilidad ciclista	BC.02. Corrección mantenimiento mejora
Estrategia de movilidad ciclista	BC.03. Plan de aparcabicicletas
Estrategia de DUM	ED.03. Política de control de accesos y uso de zonas reservadas a la C/D. Modelo tarifario
Estrategia de DUM	ED.04. Implantación de sistemas de plataformas de distribución y puntos de rotura de carga. Caracterización última milla
Estrategia de DUM	ED.05. Desarrollo de flotas limpias para la distribución urbana de mercancía
Estrategia de aparcamiento	EA.01. Programa de aparcamientos para residentes
Estrategia de aparcamiento	EA.02. Política tarifaria en estacionamientos en viario públic
Estrategia de aparcamiento	EA.03. Programa estratégico de aparcamientos de disuasión y/o intermodales
Estrategia de aparcamiento	EA.05. Plan de estacionamiento para autocaravanas
Estrategia de aparcamiento	EA.06. Plan de estacionamiento para vehículos pesados
Estrategia de aparcamiento	EA.07. Plan de estacionamiento regulado
Estrategia de movilidad privada	PR.01. Jerarquía Vial y malla básica
Estrategia de movilidad privada	PR.02. Zonas 30. APR. Supermanzanas
Estrategia de movilidad privada	PR.03. Estudio restricción circulación veh. Contaminantes
Estrategia de movilidad privada	PR.04. Actuación ante episodios alta contaminación
Movilidad al trabajo	MT.01. Políticas de fomento de coche compartido

Valladolid – PMUS

<https://www.pimusva.com/>

Grupo	Línea de actuación
1. Potenciación de los modos no motorizados	1.1. Impulso de la movilidad en bicicleta
1. Potenciación de los modos no motorizados	1.2. Potenciación de la red ciclista
1. Potenciación de los modos no motorizados	1.3. Aparcamientos para bicicleta
1. Potenciación de los modos no motorizados	1.5. Programa de peatonalización
1. Potenciación de los modos no motorizados	1.6. Creación de una red de itinerarios peatonales
1. Potenciación de los modos no motorizados	1.7. Mejora de la permeabilidad
2. Potenciación del Transporte Público	2.1. Reordenación de la red de Transporte Público
2. Potenciación del Transporte Público	2.2. Mejora de la velocidad comercial
2. Potenciación del Transporte Público	2.6. Renovación de la flota de AUVASA
3. Mejora de la Distribución Urbana de Mercancías	3.1. Adecuación y mejora de la Distribución Urbana de Mercancías (DUM) en la ciudad de Valladolid
4. Mejora de la Ordenación del viario y del Aparcamiento	4.2: Restricción de la circulación en el casco histórico
4. Mejora de la Ordenación del viario y del Aparcamiento	4.3: Calmado del tráfico
4. Mejora de la Ordenación del viario y del Aparcamiento	4.4: Inversión en aparcamientos
5. Vehículos Limpios	5.1. Reducción de las emisiones mediante la introducción de vehículos de energías alternativas
7. Gestión de la movilidad y planes específicos dirigidos a colectivos	7.1. Oficina municipal de gestión de la movilidad

Vitoria Gasteiz – Medidas del PMUS que afectan directamente a la ZTL y a la potencial ZBE:

	Líneas de actuación	Acciones
Consolidación de un modelo urbano y de espacio público para la movilidad sostenible	LA.01_1. Implantación de Supermanzanas con intenso calmado de tráfico, permitiendo la compatibilidad de la funcionalidad urbana y la accesibilidad universal	1. Implantación de Supermanzanas con intenso calmado de tráfico, permitiendo la compatibilidad de la funcionalidad urbana y la accesibilidad universal
Impulso a una movilidad más cómoda, segura e inclusiva	LA.02. Creación de una ciudad caminable, orientada a las personas que caminan y a la mejora de la calidad de calles y plazas para el encuentro, la relación...	2. Consolidación y mejora de la red básica de itinerarios peatonales. Materialización de las sendas urbanas
Hacia un transporte público eficiente y universal	LA.06. Optimización del funcionamiento de la red de autobuses de TUVISA	15. Reordenación de la oferta de líneas de autobús urbano 16. Mejora de la intermodalidad entre líneas de la nueva red de transporte público
Obras e infraestructuras para una movilidad eficiente	LA.09. Desarrollo de proyectos orientados a la mejora de las condiciones de la movilidad	25. Rediseño de la rotonda de la Plaza de Lovaina
Una ciudad segura y cómoda para la bicicleta	LA.08. Mejora de las infraestructuras para el uso de la bicicleta	21. Redefinición y desarrollo de la red básica de movilidad ciclista
Racionalización del uso del automóvil privado	LA.10. Planificación y gestión de la oferta de aparcamiento orientada a racionalizar los desplazamientos en automóvil y a asegurar el dinamismo económico de la ciudad	26. Reordenación de la gestión de la oferta de aparcamiento 27. Creación de áreas de intercambio modal en los principales accesos a la ciudad
Compromiso frente el cambio climático	LA.14. Descarbonización de la movilidad urbana	36. Desarrollo de la infraestructura de recarga de oportunidad para vehículos eléctricos 37. Promoción de la electrificación del parque móvil de particulares y empresas 38. Fomento de bicicletas de carga como alternativa de movilidad 39. Programa de regulación y fomento de los vehículos de movilidad personal 40. Implantación de una Zona de Bajas Emisiones
Mayor concienciación ciudadana y una gobernanza comprometida	LA.17. Adopción de medidas por parte de los responsables políticos para la consolidación de una movilidad sostenible en Vitoria-Gasteiz	50. Actualización de la Ordenanza Municipal Reguladora de los Usos, Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas de Carácter Urbano

Anexo II

Clasificación de turismos por provincia y etiqueta medioambiental (DGT)

PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce
Araba/Álava	596	54.362	55.520	4.967	38.863	6.308
Albacete	367	69.911	50.463	3.616	66.318	10.641
Alicante/Alacant	3.784	333.490	374.558	23.159	237.815	63.122
Almería	812	128.571	106.093	6.855	122.612	23.356
Ávila	160	31.506	21.246	1.531	31.249	6.859
Badajoz	542	146.606	95.371	5.601	122.277	20.497
Balears (Illes)	3.688	191.872	300.692	14.009	150.234	77.403
Barcelona	17.103	726.690	976.938	99.352	404.531	211.237
Burgos	523	67.631	56.195	4.015	57.326	10.478
Cáceres	287	81.991	52.244	2.979	74.729	16.163
Cádiz	1.030	218.867	208.099	12.480	124.411	33.057
Castellón/Castelló	957	102.502	113.508	7.944	77.460	15.457
Ciudad Real	428	95.220	66.670	3.542	79.867	13.341
Córdoba	626	146.505	107.902	5.998	113.002	19.829
Coruña (A)	1.631	222.937	182.516	13.668	186.152	31.464
Cuenca	191	40.964	25.790	1.313	42.230	6.926
Girona	1.909	127.333	152.148	12.297	95.686	35.498
Granada	1.094	165.972	132.233	9.022	142.099	35.281
Guadalajara	506	54.941	44.141	3.931	40.223	5.299
Gipuzkoa	1.166	116.548	121.497	7.417	68.508	18.788
Huelva	381	100.499	79.678	4.401	69.745	11.502
Huesca	350	42.079	37.112	2.119	33.023	7.473
Jaén	375	115.664	77.183	3.882	93.222	16.699
León	550	86.005	67.685	5.088	88.949	18.222
Lleida	939	77.489	70.017	5.190	65.994	16.234
Rioja (La)	391	54.235	46.734	3.798	41.892	6.311
Lugo	466	70.731	49.015	3.298	71.149	12.664
Madrid	63.863	1.090.235	1.629.732	282.089	647.061	260.788
Málaga	2.574	291.501	299.093	19.876	206.780	54.156
Murcia	2.130	281.022	235.881	15.988	221.043	50.033
Navarra	1.245	122.650	105.997	6.914	83.724	19.543
Ourense	330	59.903	45.490	2.792	68.014	15.637
Asturias	1.542	179.822	156.475	10.976	143.965	34.527
Palencia	147	32.228	23.611	1.475	32.160	5.067
Palmas (Las)	3.457	136.008	289.889	12.345	120.294	40.789
Pontevedra	1.280	187.307	144.347	8.485	175.897	38.265
Salamanca	400	63.557	43.970	3.070	56.708	11.072
Santa Cruz de Tenerife	2.316	137.672	252.009	7.107	140.450	47.448

Cantabria	941	108.180	100.704	7.060	81.974	18.313
Segovia	226	32.982	22.542	1.743	30.082	5.383
Sevilla	2.047	354.075	312.697	20.978	224.895	54.928
Soria	97	17.899	13.577	774	16.289	2.508
Tarragona	1.949	134.174	151.535	11.459	102.038	26.472
Teruel	116	27.093	20.149	1.009	24.199	4.074
Toledo	2.021	146.614	109.498	8.378	122.744	17.888
Valencia/València	4.998	415.123	481.863	33.670	279.468	86.262
Valladolid	862	95.909	83.552	6.794	72.451	12.887
Bizkaia	1.846	182.764	179.897	13.127	116.269	32.107
Zamora	170	35.131	22.314	1.348	38.325	5.977
Zaragoza	1.420	146.719	146.160	11.610	101.133	22.928
Ceuta	54	12.539	12.224	594	12.338	4.014
Melilla	65	11.505	13.587	830	18.279	2.963
Total	136.948	7.973.733	8.568.041	761.963	5.876.146	1.624.138

Un total de 24.940.969 turismos donde no se han tenido en cuenta las 3.866.220 motocicletas (están en una categoría diferente).

PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce
Araba/Álava	0,37%	33,85%	34,57%	3,09%	24,20%	3,93%
Albacete	0,18%	34,73%	25,07%	1,80%	32,94%	5,29%
Alicante/Alacant	0,37%	32,19%	36,16%	2,24%	22,96%	6,09%
Almería	0,21%	33,11%	27,32%	1,77%	31,58%	6,01%
Ávila	0,17%	34,04%	22,96%	1,65%	33,76%	7,41%
Badajoz	0,14%	37,51%	24,40%	1,43%	31,28%	5,24%
Balears (Illes)	0,50%	26,00%	40,75%	1,90%	20,36%	10,49%
Barcelona	0,70%	29,83%	40,11%	4,08%	16,61%	8,67%
Burgos	0,27%	34,48%	28,65%	2,05%	29,22%	5,34%
Cáceres	0,13%	35,90%	22,87%	1,30%	32,72%	7,08%
Cádiz	0,17%	36,60%	34,80%	2,09%	20,81%	5,53%
Castellón/Castelló	0,30%	32,25%	35,71%	2,50%	24,37%	4,86%
Ciudad Real	0,17%	36,75%	25,73%	1,37%	30,83%	5,15%
Córdoba	0,16%	37,20%	27,40%	1,52%	28,69%	5,03%
Coruña (A)	0,26%	34,92%	28,59%	2,14%	29,16%	4,93%
Cuenca	0,16%	34,89%	21,97%	1,12%	35,97%	5,90%
Girona	0,45%	29,97%	35,81%	2,89%	22,52%	8,36%
Granada	0,23%	34,17%	27,23%	1,86%	29,26%	7,26%
Guadalajara	0,34%	36,86%	29,62%	2,64%	26,99%	3,56%

Gipuzkoa	0,35%	34,90%	36,38%	2,22%	20,52%	5,63%
Huelva	0,14%	37,75%	29,93%	1,65%	26,20%	4,32%
Huesca	0,29%	34,45%	30,38%	1,73%	27,03%	6,12%
Jaén	0,12%	37,67%	25,14%	1,26%	30,36%	5,44%
León	0,21%	32,27%	25,40%	1,91%	33,38%	6,84%
Lleida	0,40%	32,85%	29,69%	2,20%	27,98%	6,88%
Rioja (La)	0,25%	35,36%	30,47%	2,48%	27,32%	4,12%
Lugo	0,22%	34,12%	23,64%	1,59%	34,32%	6,11%
Madrid	1,61%	27,44%	41,01%	7,10%	16,28%	6,56%
Málaga	0,29%	33,35%	34,22%	2,27%	23,66%	6,20%
Murcia	0,26%	34,86%	29,26%	1,98%	27,42%	6,21%
Navarra	0,37%	36,07%	31,17%	2,03%	24,62%	5,75%
Ourense	0,17%	31,17%	23,67%	1,45%	35,39%	8,14%
Asturias	0,29%	34,10%	29,67%	2,08%	27,30%	6,55%
Palencia	0,16%	34,04%	24,94%	1,56%	33,96%	5,35%
Palmas (Las)	0,57%	22,56%	48,09%	2,05%	19,96%	6,77%
Pontevedra	0,23%	33,71%	25,98%	1,53%	31,66%	6,89%
Salamanca	0,22%	35,55%	24,59%	1,72%	31,72%	6,19%
Santa Cruz de Tenerife	0,39%	23,45%	42,93%	1,21%	23,93%	8,08%
Cantabria	0,30%	34,11%	31,75%	2,23%	25,85%	5,77%
Segovia	0,24%	35,48%	24,25%	1,88%	32,36%	5,79%
Sevilla	0,21%	36,52%	32,25%	2,16%	23,19%	5,66%
Soria	0,19%	35,00%	26,55%	1,51%	31,85%	4,90%
Tarragona	0,46%	31,38%	35,44%	2,68%	23,86%	6,19%
Teruel	0,15%	35,35%	26,29%	1,32%	31,57%	5,32%
Toledo	0,50%	36,01%	26,89%	2,06%	30,15%	4,39%
Valencia/València	0,38%	31,90%	37,03%	2,59%	21,47%	6,63%
Valladolid	0,32%	35,20%	30,67%	2,49%	26,59%	4,73%
Bizkaia	0,35%	34,75%	34,20%	2,50%	22,10%	6,10%
Zamora	0,16%	34,02%	21,61%	1,31%	37,11%	5,79%
Zaragoza	0,33%	34,12%	33,99%	2,70%	23,52%	5,33%
Ceuta	0,13%	30,02%	29,27%	1,42%	29,54%	9,61%
Melilla	0,14%	24,36%	28,77%	1,76%	38,70%	6,27%

Anexo III

Financiación PRTR de las ZBE

Clasificación proyectos									
Nº	CATEGORÍA	Nº	SUBCATEGORÍA	TOTAL	TOTAL	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO		
0.	ZBE	0.1	Actuaciones/Implantación ZBE	65		90.100.174 €		8,85%	
		0.2	Sistemas de Control/Gestion de la ZBE	16	90	7.876.346 €	103.984.425 €	0,77%	10,22%
		0.3	Control de accesos (cámaras)	9		6.007.905 €		0,59%	
1.	Peatón	1.1	Peatonalización	75		114.483.393 €		11,25%	
		1.2	Actuaciones en infraestructura (acera, calles...)	46	192	52.461.311 €	283.459.880 €	5,16%	27,86%
		1.3	Itinerarios peatonales	38		85.755.306 €		8,43%	
		1.4	Calmando del tráfico	33		30.759.870 €		3,02%	
2.	Transporte Público	2.1	Electrificación/Descarbonización de la Flota de Autobuses	42		130.572.202 €		12,83%	
		2.2	Electrificación Infraestructura del TP	25		53.294.888 €		5,24%	
		2.3	Carriles bus	10	95	26.128.680 €	245.755.656 €	2,57%	24,15%
		2.4	Mejora de la accesibilidad e infraestructuras PMR	14		17.372.760 €		1,71%	
		2.5	Tranvía (Infraestructura / Material móvil)	4		18.387.125 €		1,81%	
3.	Bicicleta	3.1	Red/Vía Ciclista	72		81.159.770 €		7,98%	
		3.2	Flota bicicletas	7	103	13.844.383 €	109.326.333 €	1,36%	10,74%
		3.3	Bases/Infraestructura de préstamo	24		14.322.180 €		1,41%	
4.	Disuasión del uso del Vehículo Privado	4.1	Actuaciones en el viario urbano	6		10.330.519 €		1,02%	
		4.2	Aparcamientos Disuasorios	25	41	22.502.260 €	40.846.010 €	2,21%	4,01%
		4.3	Zona Estacionamiento Regulado	10		8.013.231 €		0,79%	
5.	Sistemas de Control	5.1	Control y vigilancia del tráfico	3		6.361.610 €		0,63%	
		5.2	Control y monitorización calidad aire y/o ruido	5	8	4.087.212 €	10.448.822 €	0,40%	1,03%
6.	Transformación Tecnológica y Digital	6.1	Digitalización del sistema	40		81.197.276 €		7,98%	
		6.2	ITS	31	71	72.301.911 €	153.499.187 €	7,11%	15,09%
7.	Electrificación y Energías Verdes	7.1	Puntos de carga	3		1.071.000 €		0,11%	
		7.2	Descarbonización flota municipal	7	10	12.956.156 €	14.027.156 €	1,27%	1,38%
8.	Actuaciones multimodales	8.1	Ciclo-Peatonal	21		23.931.470 €		2,35%	
		8.2	Intermodalidad	20	46	26.486.750 €	56.186.647 €	2,60%	5,52%
		8.2	Logística/Mercancías	5		5.768.427 €		0,57%	
				656	656	1.017.534.116 €	1.017.534.116 €		

* Las subcategorías se intentan aproximar a la descripción y actuaciones de cada unos de los proyectos recogidos en este plan de ayudas



<https://observatoriomovilidad.es>