

PROYECTO BÁSICO DE ZONA DE BAJAS EMISIONES DE MAJADAHONDA

Presentado por ALYNA CAPITAL

AL ILMO. AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA

Para iniciar los trabajos de

Implementación de la Zona de Bajas Emisiones de acuerdo con el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.

Marzo de 2024

ÍNDICE

1.	PREÁMBULO	2
2.	DEFINICIÓN DE UNA ZONA DE BAJAS EMISIONES	6
3.	ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN MAJADAHONDA	8
3.1.	PARQUE DE VEHÍCULOS DE MAJADAHONDA	10
3.2.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	12
3.3.	ESTADO GENERAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MAJADAHONDA	17
4.	INFORMACIÓN GENERAL	29
4.1.	TIPO DE ZONA	29
4.2.	ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE CONTAMINADA Y DEL NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTAS.	32
4.3.	AUTORIDADES RESPONSABLES DEL AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA.....	32
5.	ADAPTACIÓN DE LA ZBE DE MAJADAHONDA A LA NORMATIVA Y LEGISLACIÓN VIGENTES.	32
6.	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN	36
7.	OBJETIVOS CUANTIFICABLES E INDICADORES A ESTUDIAR EN LA ZBE	36
8.	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AL PROYECTO DE “ZBE DE MAJADAHONDA”	42
9.	RESTRICCIONES, EXCEPCIONES E INCENTIVOS APLICABLES EN LA ZBE DE MAJADAHONDA	50
10.	SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA ZBE	56
10.1.	ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA	58
10.2.	ARQUITECTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA	60
10.3.	TECNOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE ACCESOS DE LOS VEHÍCULOS.....	61
10.4.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LOS EQUIPOS LPR.....	63
10.5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE LECTURAS DE MATRÍCULAS (LPR)	64
10.6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA EN MATERIA DE SOFTWARE Y CENTRO DE CONTROL ZBE.....	65
10.7.	PLATAFORMA SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE ACCESOS Y REGLAS DE LA ZBE	66
10.8.	PLATAFORMA SOFTWARE DE INTERACCIÓN CIUDADANA.....	67
10.9.	SENSORES DE CALIDAD MEDIOAMBIENTAL	68
10.10.	COMUNICACIÓN AL PUNTO DE ACCESO NACIONAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO	71
11.	ANÁLISIS JURÍDICO DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LA ZBE	72
12.	IMPACTO ECONÓMICO DE LA “ZBE DE MAJADAHONDA”	78
13.	IMPACTO DE SOCIAL, DE GÉNERO Y DISCAPACIDAD	79
14.	PLAN DE SENSIBILIZACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	81
15.	CALENDARIO PROVISIONAL DE IMPLANTACIÓN SEGÚN FASES	82

1. Preámbulo

La contaminación atmosférica representa una preocupación considerable para la salud pública, especialmente en ciudades con poblaciones superiores a 50.000 habitantes. Majadahonda, al contar con más de 50.000 residentes, se ubica dentro de este grupo de ciudades potencialmente afectadas por episodios de contaminación que puedan exceder los límites recomendados por la Unión Europea, y la Organización Mundial de la Salud, para contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y las partículas PM₁₀. Estos excesos pueden plantear riesgos significativos para la salud de la población.

Sin embargo, los datos obtenidos de la estación de medición de calidad del aire de la Comunidad de Madrid ubicada en Majadahonda indican que, al menos en los últimos 100 días registrados, la ciudad ha mantenido niveles de calidad del aire considerados como buenos. Esto sugiere que, aunque la problemática de la contaminación atmosférica es un desafío generalizado para ciudades de tamaño similar, **Majadahonda ha logrado mantener estándares de aire saludables durante este período.**

Es importante señalar que, como ciudad con una población superior a 50.000 habitantes y caracterizada por una densa concentración urbana, **Majadahonda se encuentra entre las localidades obligadas a implementar Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) como medida legislativa para combatir la contaminación.** La relevancia de este asunto se ve subrayada por la evidencia científica que continuamente resalta las consecuencias adversas de la contaminación del aire en la salud humana.

A nivel europeo, resulta de suma relevancia la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, fechada el 21 de mayo de 2008. Esta directiva aborda la calidad del entorno y la promoción de una atmósfera más limpia en Europa. Entre sus disposiciones, destacan medidas destinadas a establecer objetivos ambientales para la calidad del aire, con el propósito de prevenir, evitar y reducir los efectos perjudiciales tanto para la salud humana como para el medio ambiente en su totalidad.

Además, la Carta Europea para la Salvaguarda de los Derechos Humanos en la Ciudad, aprobada en el año 2000, aborda cuestiones fundamentales. Entre éstas, se destaca la responsabilidad de las autoridades municipales en asegurar el derecho de los

ciudadanos a un entorno saludable. Para lograrlo, se les insta a adoptar políticas encaminadas a la prevención de la contaminación y la regulación del tráfico vehicular.

En otro ámbito, es de igual importancia considerar el Acuerdo de París de 2015. Este acuerdo tiene como objetivo principal fortalecer las capacidades de respuesta frente a los impactos del cambio climático.

Los gobiernos de España y otros países europeos han ratificado múltiples compromisos en los últimos años: “Acuerdo de París”, “Plan de Recuperación y Resiliencia”, “El nuevo Pacto Verde”, etc.

Con todo lo anterior en mente, el Ayuntamiento de Majadahonda se compromete a intensificar sus esfuerzos para forjar un renovado patrón de ciudad sostenible, con el propósito de abordar los siguientes retos:

- Reto social: Dado que la movilidad constituye una vía fundamental para acceder a los pilares esenciales del estado del bienestar, como la salud, la educación y los servicios sociales, las ciudades deben asegurar que la movilidad de sus residentes no resulte en una distribución desigual de oportunidades para acceder a servicios básicos como hospitales, escuelas, empleo o comercio. De este modo, el progreso hacia la movilidad sostenible se convierte en una herramienta para fomentar la cohesión social.
- Reto económico: La carga que recae sobre los actores empresariales en esta situación también es responsabilidad de la administración. En un mundo cada vez más globalizado, la competitividad de Majadahonda implica una planificación inteligente y eficiente de la movilidad, asegurando el desplazamiento óptimo de bienes y servicios. En resumen, la eficacia de la movilidad juega un papel clave en el respaldo al desarrollo económico.
- Reto medioambiental: El transporte es una de las principales fuentes de contaminación en la ciudad de Majadahonda. Por lo tanto, la transición hacia la movilidad sostenible no solo impulsa la transición energética, sino que también se convierte en un cimiento esencial para la creación de una ciudad más saludable.

Dando cumplimiento a la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética (Artículo 14.3.a), por la que se establece que los municipios españoles de más de 50.000 habitantes deberán adoptar, planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación, que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad incluyendo, entre otras, el establecimiento de zonas de bajas emisiones (ZBE en adelante), se viene a acometer la delimitación de la ZBE de la ciudad de Majadahonda, sobre la base de las siguientes motivaciones:

- La implementación de ZBE se ha previsto en un área cuya superficie comprende 222.479,79 m², lo que representa un 0,5% de la superficie del término municipal de la Ciudad de Majadahonda, donde se dan altas intensidades de tráfico, con un urbanismo más “cerrado” y donde los niveles de emisión de gases y de ruidos provocados, entre otras causas por el tráfico, lleva a diseñar un espacio que favorezca una movilidad más sostenible así como el uso de modos de transporte alternativos al vehículo, menos contaminantes y más saludables.
- La zona, definida inicialmente como “ZBE de MAJADAHONDA”, se implementa en un espacio con un urbanismo con serias limitaciones de anchura y accesibilidad de calles y aceras, con lo que a través de su delimitación se pretende abordar medidas y actuaciones encaminadas a una mejora integral de la accesibilidad de peatones, con espacios más libres de vehículos y que favorecerán el tránsito, y disfrute del municipio mediante desplazamiento a pie.
- La zona, definida en un principio como “ZBE de MAJADAHONDA”, se encuentra en un entorno muy presionado por la demanda de aparcamiento de vehículos, lo que unido a los problemas existentes de anchura de aceras. favorecerá la regulación del aparcamiento a través de las medidas que este instrumento permita adoptar.
- De igual forma, la zona definida como “ZBE de MAJADAHONDA”, comprende una gran actividad comercial que conlleva la presencia tanto de peatones como de vehículos que sobre ocupan las vías ya de por sí limitadas. En las inmediaciones a la ZBE se encuentra el recinto donde se desarrolla el mercadillo del municipio, que sin duda supone los martes y sábados un hecho de importancia social, de actividad y movilidad.

La implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA”, que a priori no comprende el recinto del mercadillo, podrá ayudar, sin embargo, a favorecer la regulación del tránsito y favorecer la movilidad de peatones.

- La zona, determinada inicialmente como “ZBE de MAJADAHONDA”, tiene una mayor densidad de edificación, con un porcentaje de zonas verdes que supone un 10% de la superficie delimitada como ZBE, muy por debajo del 25%, de media, de las zonas verdes existentes en el todo el término municipal.
- La eventual restricción de la circulación, de determinados vehículos en la ciudad de Majadahonda, en la zona inicialmente delimitada como de bajas emisiones, es fruto, como ya se ha señalado, de necesidades normativas, pero también y fundamentalmente, de la obligación de preservar el derecho fundamental a la salud que compromete a todas las Administraciones Públicas en el ámbito de su competencia.
- Este derecho a la salud debe conjugarse, en todo caso, con los derechos a la libre circulación y a la actividad económica. Por ello, atendiendo a que los datos existentes indican, como se ha señalado, que Majadahonda presenta niveles de contaminación inferiores a los legalmente establecidos como umbrales máximos (Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire., Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire) **las restricciones que se planteen pueden ser mínimas y exclusivamente puntuales.**

Con base en lo expuesto anteriormente, el Ayuntamiento de Majadahonda da inicio al proyecto básico para la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE), el cual se estructura en torno a cinco pilares fundamentales:

- **Sistema de etiquetaje de la DGT:** La “ZBE de MAJADAHONDA” se fundamenta en la adopción del sistema de etiquetado de vehículos de la Dirección General de Tráfico (DGT). Las restricciones se definirán conforme a la clasificación de vehículos en función de su potencial contaminante, conforme al Reglamento General de Vehículos (punto E, anexo II, Orden PCI/810/2018).

- **Modelo de ZBE 2.0:** Se propone un sistema de control automatizado a través de tecnologías de lectura de matrículas "LPR All in one".
- **Señalización vial en consonancia con la DGT:** Se empleará señalización vial estándar indicada por la Dirección General de Tráfico.
- **Ordenanza municipal reguladora de la ZBE:** nueva ordenanza que regule los derechos y obligaciones de los ciudadanos en el término municipal de Majadahonda, y, especialmente, en la zona delimitada como Zona de Bajas Emisiones.
- **Comunicación y aceptación ciudadana:** La implementación de la "ZBE de MAJADAHONDA" conlleva una serie de acciones enfocadas en comunicar tanto la medida en sí como sus motivaciones a los ciudadanos.

De esta forma, el Ayuntamiento busca avanzar hacia una movilidad más sostenible y contribuir a la mejora de la calidad del aire en Majadahonda.

2. Definición de una Zona de Bajas Emisiones

Una Zona de Bajas Emisiones, comúnmente conocida como ZBE, se define como un área demarcada por una autoridad gubernamental que, dentro de su ámbito de competencia, implementa gradualmente restricciones en cuanto al acceso, la circulación y el estacionamiento de vehículos. Esta iniciativa tiene como objetivo principal la mejora de la calidad del aire y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además de estos beneficios ambientales, esta delimitación puede tener un valor incalculable al promover zonas urbanas más seguras, lo que a su vez disminuye los incidentes de tráfico y sus consecuencias, mientras crea espacios urbanos más acogedores e inclusivos.

En España, la restricción de acceso de vehículos contaminantes está relacionada con los criterios definidos por el distintivo medioambiental otorgado por la Dirección General de Tráfico (DGT).

La implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” conlleva la integración de diversos sistemas tecnológicos, medidas de planificación del espacio público y elementos relacionados con la movilidad urbana. Estos aspectos son fundamentales para mejorar la calidad del aire, reducir la contaminación acústica y salvaguardar la salud de los ciudadanos. La regulación de la ZBE se incorporará y desarrollará en la normativa municipal de movilidad.

A lo largo de los años, se han implementado medidas destinadas a reducir la congestión del tráfico y a hacer que la ciudad sea más amigable para los peatones y los usuarios del transporte público. La posibilidad de acceder a nuevas convocatorias de los Fondos “Next Generation”, gestionados por el MITMA o la Comunidad de Madrid, acelerará la implementación de la Zona de Bajas Emisiones.

Para definir con precisión los límites de la “ZBE de MAJADAHONDA”, es esencial tener en cuenta el origen y el destino de los desplazamientos. Esto requiere un conjunto de instrumentos de medición que permitan cuantificar los flujos de tráfico. Además, para evaluar el cumplimiento de los objetivos, se necesita un sistema de evaluación respaldado por un conjunto de indicadores que faciliten el análisis de la efectividad de las medidas adoptadas.

Es importante señalar que este documento aborda la definición de la implementación inicial de la ZBE, por lo que las medidas aquí incluidas podrán ajustarse en el futuro para adaptarse mejor a las cambiantes necesidades de la ciudad.

De manera resumida, la “ZBE de MAJADAHONDA” se integrará mediante los siguientes sistemas:

- Medidas a implementar en Majadahonda: se aplicarán diversas acciones, incluyendo el control de accesos mediante cámaras de lectura de matrículas, la información sobre restricciones a través de Paneles de Mensajes Variables (PMV) en el perímetro de la ZBE, la señalización anticipada de la aproximación a la ZBE, la regulación de zonas peatonales, la gestión y regulación de áreas destinadas a la distribución de mercancías, la aplicación de algoritmos de Inteligencia Artificial (IA) y la ampliación de las redes de comunicaciones.

- Modelización del tráfico: se contempla la contratación de una consultoría especializada en modelización del tráfico de vehículos privados. Esta consultoría evaluará el seguimiento de las medidas implementadas y su contribución a la reducción del consumo de energía, la mejora de la calidad del aire, la disminución de emisiones de CO2 y el impacto positivo en la contaminación acústica.
- Control de accesos y ordenación del estacionamiento: se implementará un sistema automático para realizar los distintos trámites basado en la lectura de matrículas mediante algoritmos de IA, que cotejarán la información con la base de datos de la Dirección General de Tráfico (DGT) para la identificación de vehículos según su etiqueta medioambiental. Este sistema se gestionará desde el Área de Movilidad del Ayuntamiento junto con la Policía Local, para lo cual se agregarán nuevos servidores y software destinados al tratamiento de autorizaciones. El perímetro y las áreas interiores de la ZBE contarán con una señalización adecuada en cada punto de acceso.
- Ordenanza: la ZBE se integrará en una nueva ordenanza de movilidad que regulará su funcionamiento y cumplimiento.
- Impacto social y económico: Se establecerán programas de comunicación en colaboración con el equipo responsable del Ayuntamiento para concienciar a la comunidad sobre los cambios que supondrá la ZBE.

3. Antecedentes y análisis de la situación en Majadahonda

Majadahonda, ubicada en la Comunidad de Madrid al noroeste y colindante con Las Rozas de Madrid, Boadilla del Monte, Pozuelo de Alarcón y Villanueva del Pardillo, se halla a 18 km de Madrid, accesible mediante la Autovía A-6. Esta proximidad facilita una conexión rápida con los municipios vecinos.

Con una población de 72.179 habitantes a diciembre de 2022, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), Majadahonda ha vivido una rápida expansión urbana a finales del siglo XX y principios del siglo XXI. Desde 1998, la tasa de crecimiento anual de

Majadahonda ha sido del 5%, superior al 2% de la media de la Comunidad de Madrid, lo que la coloca entre los municipios con mayor densidad de población de la región. Esta realidad se refleja en la composición de sus más de 27.000 hogares, con un promedio de 3 personas por hogar, ligeramente por encima de la media regional de 2,95 personas.

La economía de Majadahonda se caracteriza por un fuerte enfoque en el sector servicios, con un notable desarrollo en comercios, servicios sanitarios y educativos. Este énfasis no solo ha generado una alta calidad de vida para sus residentes, sino que también ha atraído a familias de ingresos medios y altos, consolidando a Majadahonda como una de las ciudades con mayor renta per cápita de España.

Las principales infraestructuras que sostienen el dinamismo económico y social de Majadahonda incluyen el Hospital Universitario Puerta de Hierro, uno de los centros sanitarios de referencia en la región y el país; una extensa red de centros educativos que abarcan desde la educación infantil hasta la secundaria y bachillerato, y que se complementa con la cercanía de instituciones de educación superior como la Universidad Francisco de Vitoria; y el privilegio de encontrarse rodeadas por extensas masas forestales, como son “El Monte del Pilar”, “El Monte de las Encinas”, “El Monte del Pardo” y “La Dehesa de Majadahonda”, espacios verdes que contribuyen significativamente a la calidad de vida de sus habitantes.

La ciudad también cuenta con una infraestructura comercial bien desarrollada, con centros comerciales que no solo sirven a la población local, sino que atraen visitantes de municipios vecinos, potenciando así la economía local. Además, el tejido empresarial se beneficia de una buena conectividad, tanto por carretera como por transporte público, facilitando el acceso al mercado laboral de Madrid y alentando la instalación de nuevas empresas en la zona.

En resumen, Majadahonda es un municipio que combina con éxito el desarrollo económico con una alta calidad de vida, sustentada en servicios de calidad, infraestructuras eficientes y una posición económica envidiable dentro del contexto español. Su modelo de crecimiento, basado en el sector servicios y una planificación

urbana que promueve el bienestar de sus ciudadanos, la sitúa como una de las ciudades más prósperas y con mayor renta per cápita de España.

3.1. Parque de vehículos de Majadahonda

El parque de vehículos de la ciudad asciende a 292.515 vehículos, según datos de la DGT, con la siguiente distribución por segmentos:

Tipo de etiqueta	Cantidad	Porcentaje (%)
CERO	19.136	6,54
ECO	49.541	16,94
C	191.792	65,57
B	5.792	1,98
Sin etiqueta	26.254	8,98

Distribución de vehículos por segmento en Majadahonda.

Fuente: Ayuntamiento de Majadahonda.

Esta distribución de los vehículos en Majadahonda, según los datos proporcionados, refleja una notable inclinación hacia vehículos con etiquetas medioambientales que representan una menor contribución a la contaminación del aire. Sin embargo, aún existe una proporción significativa de vehículos con etiquetas menos favorables desde el punto de vista ambiental. A continuación, se presenta un análisis detallado de esta distribución:

- Vehículos con Etiqueta CERO (6,54%): Estos vehículos, que no emiten CO₂ ni contaminantes atmosféricos gaseosos, constituyen una pequeña pero importante fracción del parque automovilístico de Majadahonda. Su presencia, aunque limitada al 6,54%, es fundamental para la transición hacia una movilidad

más limpia y sostenible. Este grupo incluye vehículos eléctricos puros, de hidrógeno y eléctricos de autonomía extendida.

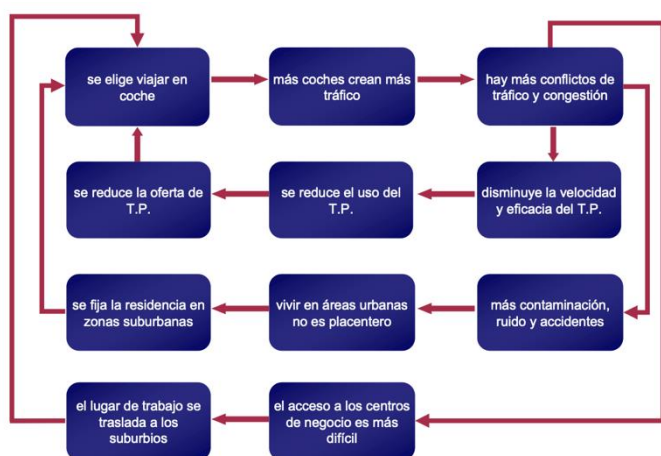
- Vehículos con Etiqueta ECO (16,94%): Representan una porción más significativa del total, con cerca de un 17%. Estos vehículos, híbridos enchufables con autonomía eléctrica menor a 40 km, híbridos no enchufables y vehículos de gas natural, ofrecen una alternativa más ecológica comparados con los vehículos tradicionales, contribuyendo a la reducción de la contaminación en áreas urbanas.
- Vehículos con Etiqueta C (65,57%): Constituyen la mayoría del parque automovilístico, con más de un 65%. Estos vehículos, aunque cumplen con las normativas de emisiones Euro 4, 5 y 6, siguen dependiendo de combustibles fósiles.
- Vehículos con Etiqueta B (1,98%): Esta categoría incluye vehículos que cumplen con las normativas Euro 3. A pesar de ser solo el 1,98% del total, su impacto ambiental es considerablemente mayor en términos de emisiones comparado con categorías superiores. La presencia de estos vehículos subraya la importancia de avanzar hacia la eliminación gradual de vehículos altamente contaminantes.
- Vehículos Sin Etiqueta (8,98%): Este segmento, que no cumple con las normativas mínimas Euro 3, representa una preocupación ambiental significativa. Aunque constituyen menos del 9% del total, su impacto negativo en la calidad del aire es mayor, haciendo recomendable su restricción en zonas de bajas emisiones cuando los límites en materia de emisiones se superen.

La implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” es un paso estratégico hacia la mejora de la calidad del aire y la promoción de la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la salud pública y al bienestar de los residentes. Este enfoque debe complementarse con políticas de movilidad sostenible, como el fomento del transporte público, la movilidad activa y el desarrollo de infraestructuras para vehículos eléctricos, para lograr una transformación integral hacia una ciudad más verde y habitable.

3.2. Consideraciones generales

Uno de los primeros proyectos que sentó las bases de lo que será el futuro proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA”, y que tiene vigencia a día de hoy, es el PMUS de 2010, plan de movilidad que ya contemplaba la mejora de criterios para el bienestar de los ciudadanos, como son la mejora de las zonas peatonales, el impulso y fomento del uso del transporte urbano, así como la ampliación de vías ciclistas, entre otros proyectos. Este Plan de Movilidad Urbana Sostenible es un proyecto que se puso en marcha por el Ayuntamiento de Majadahonda, en colaboración con el Consorcio de Transportes de Madrid y el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) para implantar formas de desplazamiento más sostenibles dentro de la ciudad: caminar, bicicleta y transporte público, la cuales están plenamente alineadas con una Zona de Bajas Emisiones.

Del PMUS de 2010 se extrajeron diversos aprendizajes. El primero es que el desarrollo urbano de Majadahonda ha propiciado una desconcentración de la población,



motivado, en parte, por el modelo urbano de las urbanizaciones, muchas de viviendas unifamiliares, causando de este modo un aumento de las distancias y, por consiguiente, del transporte motorizado particular. El segundo es que el crecimiento de

la renta de sus ciudadanos ha producido un aumento relevante de vehículos particulares y un aumento de la movilidad “no obligada”.

Según los estudios realizados para el PMUS, en 2010 la población de Majadahonda era de 70.000 habitantes, y hoy de un poco más de 72.000 habitantes, por lo que lo extraído en los estudios sobre el comportamiento de la movilidad todavía hoy tiene vigencia. Entonces, el número de viajes totales en un día laborable

Viajes totales		
Viajes de los residentes	Viajes atraídos	Total
120.520	76.619	197.139

medio era de 120.520 desplazamientos por los residentes, y de 76.619 desplazamientos por personas atraídas al municipio por la razón que fuere, haciendo un total de 197.139 desplazamientos diarios.

El reparto modal actual es muy similar al que ya se detectó en el 2010. Los residentes realizan el 81% de sus desplazamientos en vehículos motorizados, frente al 19% de los desplazamientos que se animan a realizar caminando o evitando el uso de vehículos particulares. Sin embargo, un 31% de los no residentes se desplaza en transporte público, frente al 69% que lo hace en vehículo particular. De aquí, se extrajo que el 98,3% de los desplazamientos se realizaban en vehículos de combustión, frente al 1,7% de los desplazamientos que no se realizaban por ningún vehículo mecanizado.

Viajes de los residentes		
Viajes no mecanizados	22.670	18,8%
Viajes mecanizados	97.851	81,2%
Viajes totales	120.520	100,0%

Viajes de los residentes		
Transporte público	30.217	30,9%
Vehículo privado	67.634	69,1%
Viajes totales	97.851	100,0%

Viajes de los atraídos		
Viajes no mecanizados	1.309	1,7%
Viajes mecanizados	75.310	98,3%
Viajes totales	76.619	100,0%

Viajes de los atraídos		
Transporte público	16.483	21,9%
Vehículo privado	58.467	78,1%
Viajes totales	74.950	100,0%

Los estudios realizados para el PMUS de 2010, reflejan muy bien cómo el modelo de movilidad y transporte en Majadahonda está basado en la movilidad unipersonal, en su mayoría realizada por vehículos particulares. Esto, además de entrañar una clara deficiencia de los recursos, ocasiona un escaso cuidado del medio ambiente, motivado por el incremento del número de vehículos en la carretera, lo que dificulta la seguridad de los peatones y ciclistas que transitan la ciudad, y ocasiona un incremento de las posibilidades de accidentes de circulación, especialmente en los puntos más calientes de la ciudad, como la glorieta de Doctor Calero, la carretera del Plantío hacia la estación de Cercanías y la A-6, la carretera de Majadahonda hacia las Rozas, y la M-515 hacia Pozuelo, y los fines de semana en la zona del mercadillo (los sábados por la mañana) y en el Centro Comercial Equinoccio.

Algunas conclusiones que se extraen de los estudios realizados son:

- El 70% de los viajes motorizados de los residentes y el 75% de los viajes de los no residentes se realiza en vehículos privado.
- Las conexiones con la autovía A-6 no es en todos los casos directa, dificultando los accesos y generando mayores problemas de congestión en la carretera del Plantío o algunas rotondas de acceso a la Autovía.
- La ubicación de la estación de Cercanías en un extremo de la ciudad y con un aparcamiento propio favorece el concepto “park and ride” y complica más la movilidad en la salida hacia la A-6.
- El 30% de los viajes motorizados de los residentes y el 25% de los viajes de los no residentes se realiza en transporte público.
- La red de Cercanías cuenta con dos líneas hacia Madrid con una frecuencia media de servicios en hora punta de 7-10 min.
- La red de autobuses cuenta con 20 líneas interurbanas y 2 urbanas que ofrecen una buena cobertura de la ciudad.
- Casi el 20% de los viajes de los residentes de Majadahonda se realizan a pie, estando este porcentaje por debajo de la media de otras ciudades españolas de tamaño medio.
- La configuración física del municipio, que ubica prácticamente la totalidad de su territorio a una distancia de 2,5 km del centro, hace que la ciudad se preste a que la movilidad peatonal sea un modo de transporte con potencial, pero factores como el alto nivel de renta y disponibilidad de vehículo están penalizando este modo de transporte.

El modelo de movilidad y transporte vigente en la ciudad, hace que la ocupación del espacio público para el transporte mecanizado sea elevada, limitando sus capacidades de regeneración, disminuyendo la seguridad vial y condicionando fuertemente el uso y disfrute de las calles. Estas razones son las que hacen necesario virar hacia un modelo sostenible en el que la Zona de Bajas Emisiones juegue un papel fundamental en la ciudad de Majadahonda.

La ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que establece en su artículo 14 “Promoción de la Movilidad sin Emisiones”, apartado 3, que “Los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares adoptarán antes de 2023 planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad incluyendo, al menos: a) El establecimiento de zonas de bajas emisiones antes de 2023”, así como otras medidas que favorezcan una movilidad sostenible.

Para dar continuidad al proyecto del PMUS de 2010, y en la línea de la normativa europea, el Ayuntamiento de Majadahonda presentó, con fecha 29 de septiembre de 2022, un proyecto concurrente a la convocatoria del *Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*, en aras de alcanzar una mejora de la calidad del aire y la salud de la ciudadanía, contribuir a mitigar el cambio climático, propiciar un cambio modal hacia modos de transporte más sostenibles, e impulsar la eficiencia energética en el uso de los medios de transporte.

En este proyecto presentado a la convocatoria mencionada, se contemplan 5 actuaciones fundamentales para la implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA”:

- Consultoría para la implementación y puesta en funcionamiento de la Zona de Bajas Emisiones.
- Análisis y estudios de la calidad del aire, contaminación acústica, y efecto isla de calor en la ciudad.
- Plan de movilidad escolar accesible y segura.
- Regulación semafórica en zonas de alta ocupación.
- Mejora de la accesibilidad en el entorno de las paradas de autobús.

Dentro de los estudios de análisis de la contaminación, se considera llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Implantar una estación meteorológica de medición medioambiental.
- Medir contaminación acústica y elaboración de un mapa de ruidos.
- Realizar un estudio del efecto Isla de Calor en zonas de alta ocupación.

- Realizar campañas periódicas de medición de la calidad del aire.

El objetivo que se persigue es obtener datos sobre:

- Evolución de la calidad del aire en las estaciones de tráfico: evolución de los niveles de concentración de los diferentes contaminantes registrados en los puntos de medición de tráfico del municipio.
- Evolución de la exposición de la población a la contaminación atmosférica: número de habitantes que residen en el área donde la contaminación atmosférica supera el umbral de protección de la salud humana.
- Evolución de temperatura en las diferentes zonas del municipio y sus posibles causas.
- Realización de mapa de ruidos y su afección en la ZBE.
- Evolución de los parámetros básicos de la movilidad: intensidad horaria y diaria de vehículos según la tipología de vehículos y la clasificación ambiental.
- Evolución del parque censado por tipología de combustible y antigüedad.

Algunos de estos indicadores saldrán del tratamiento de los datos obtenidos por las cámaras de video-vigilancia y tráfico que se instalarán en el municipio. Para ello, será necesario automatizar la gestión de esta información, puesto que la gran cantidad de datos generados dificulta su posterior tratamiento.

La realización de un estudio así, deviene del objetivo que tiene una ZBE por mejorar la calidad del aire en las zonas delimitadas, y que éste debe poder medirse siempre que se requiera. Este control mediante estudios se llevará a cabo a través de los contaminantes legislados, para los cuales se establecen diferentes criterios de calidad:

- 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 O.
- Niveles críticos (objetivos para la protección de la vegetación): definidos para SO₂ y NO_x.

Contaminante	Valor límite (VL)/ Valor objetivo (VO)/ Umbral de alerta	Concentración	Periodo promedio	Número de superaciones Máximas/año	Fecha cumplimiento
SO₂	Valor límite horario (VLH)	350 µg/m ³	1 hora	24 horas/año	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		
NO₂	Valor límite horario (VLH)	200 µg/m ³	1 hora	18 horas/año	2010
	Valor límite anual (VLA)	40 µg/m ³	1 año		
	Umbral de alerta	400 µg/m ³	3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera		
PM10	Valor límite diario (VLD) ¹⁴	50 µg/m ³	24 horas	35 días/año	2005
	Valor límite anual (VLA)	40 µg/m ³	1 año		
PM2,5	Valor límite anual (VLA)	25 µg/m ³	1 año		2015
Pb	Valor límite anual (VLA)	0,5 µg/m ³	1 año		2005
CO	Valor límite (VL)	10 mg/m ³	Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias		2005
C₆H₆	Valor límite anual (VLA)	5 µg/m ³	1 año		2010
O₃	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)	2010
	Objetivo a largo plazo (OLP)	120 µg/m ³			No definida
	Umbral de información	180 µg/m ³	1 hora		2010
	Umbral de alerta	240 µg/m ³	1 hora ¹⁵		2010
As	Valor objetivo (VO)	6 ng/m ³	1 año		2013
Cd	Valor objetivo (VO)	5 ng/m ³	1 año		2013
Ni	Valor objetivo (VO)	20 ng/m ³	1 año		2013

Objetivos legislados de calidad del aire para la protección de la salud por contaminante.

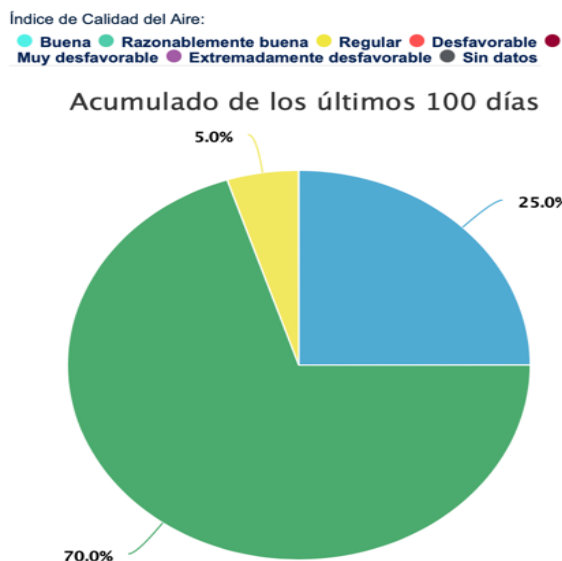
Fuente: Directrices para la creación de una ZBE. Gobierno de España.

Además de la contaminación por la emisión de gases, las ZBE tienen como objetivo abordar cambios que influyan de manera directa en la reducción del ruido proveniente de los vehículos, de forma que se garantice una mejora del ambiente sonoro.

3.3. Estado general de la calidad del aire en Majadahonda

La revisión de las gráficas, suministradas por la Comunidad de Madrid, revela una evaluación detallada de la calidad del aire en Majadahonda, con datos específicos de la estación de medición ubicada en la Calle Isaac Albéniz. El análisis se realiza a través de dos gráficos clave que proporcionan una comprensión integral de la situación ambiental de la zona:

Gráfico 1



Fuente: Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

En este primer gráfico, que muestra la calidad del aire en los últimos 100 días, se observa que en el 70% de los casos, el aire ha sido calificado como 'Buena'. Este dato indica que, en la mayoría del tiempo analizado, los residentes de Majadahonda han disfrutado de un aire limpio, con niveles bajos de contaminantes, propiciando un entorno saludable. La constancia de este patrón de calidad del aire refleja un compromiso continuado con la preservación ambiental.

En un 25% del tiempo, la calidad del aire se ha catalogado como 'Razonablemente buena'. Esto sugiere que, aunque los niveles de contaminación han sido moderados, no han representado una amenaza significativa para la salud pública.

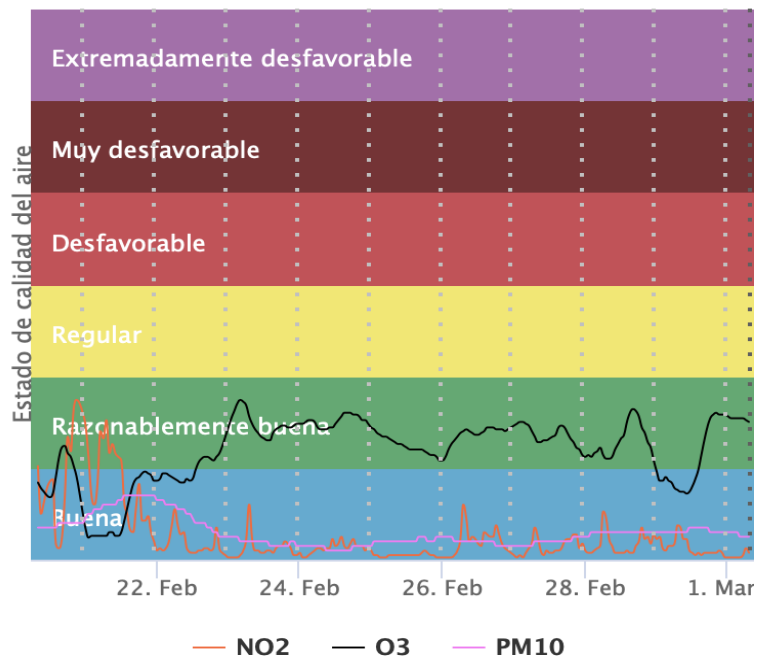
En el 5% restante, la calidad del aire se clasificó como 'Regular', un término que indica la presencia de más contaminantes en el aire, pero aún dentro de un rango seguro para la salud de la población.

Es importante destacar la ausencia de días en los que la calidad del aire se considerara 'Desfavorable', 'Muy desfavorable' o 'Extremadamente desfavorable'. Esta observación es un indicador alentador de que los esfuerzos por mantener la calidad del aire en Majadahonda están dando resultados positivos.

Adicionalmente, el hecho de que no haya habido días sin datos ('Sin datos') evidencia la fiabilidad, y el funcionamiento óptimo de la estación de medición. La continuidad de la recopilación de datos asegura un seguimiento constante de la calidad del aire y permite a las autoridades tomar decisiones informadas para su mejora continua.

En resumen, los indicadores de calidad del aire en Majadahonda, durante el periodo analizado, muestran una predominancia de condiciones saludables para sus habitantes. La ausencia de registros negativos resalta la eficacia de las políticas ambientales y de los protocolos de monitorización en la región, aunque la vigilancia continua es esencial para mantener y mejorar estos estándares.

Gráfico 2



Calidad del aire en Majadahonda. Fuente: Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Este segundo gráfico proporciona una visión detallada de la evolución diaria de la calidad del aire en Majadahonda a lo largo del análisis de diez días consecutivos, con un enfoque particular en tres contaminantes clave: dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y partículas menores de 10 micras (PM₁₀).

La representación del NO₂ sugiere la existencia de picos intermitentes que exceden el estándar de calidad 'Buena'. Estos picos podrían estar asociados con incrementos temporales en el tráfico vehicular o actividades industriales localizadas, señalando la necesidad de investigar y posiblemente abordar fuentes específicas de emisión.

El ozono, por su parte, presenta niveles mayormente bajos en el periodo observado. Esto es un indicador positivo, ya que concentraciones elevadas de O₃ pueden tener efectos adversos sobre la salud respiratoria y el medio ambiente.

En cuanto a las partículas PM₁₀, se observa una variabilidad en su concentración, aunque generalmente se mantienen en un rango que va de 'Buena' a 'Razonablemente buena'. Esto demuestra que, si bien hay fluctuaciones, las partículas no alcanzan niveles que representen una preocupación inmediata para la salud pública.

La tendencia predominante indica que la calidad del aire se ha mantenido en un nivel aceptable, sin señales de contaminación atmosférica alarmante. Sin embargo, es crucial continuar con el monitoreo sistemático de estos contaminantes, en especial del NO₂ y PM₁₀, que son indicativos del bienestar ambiental y pueden tener implicaciones directas en la salud de la comunidad.

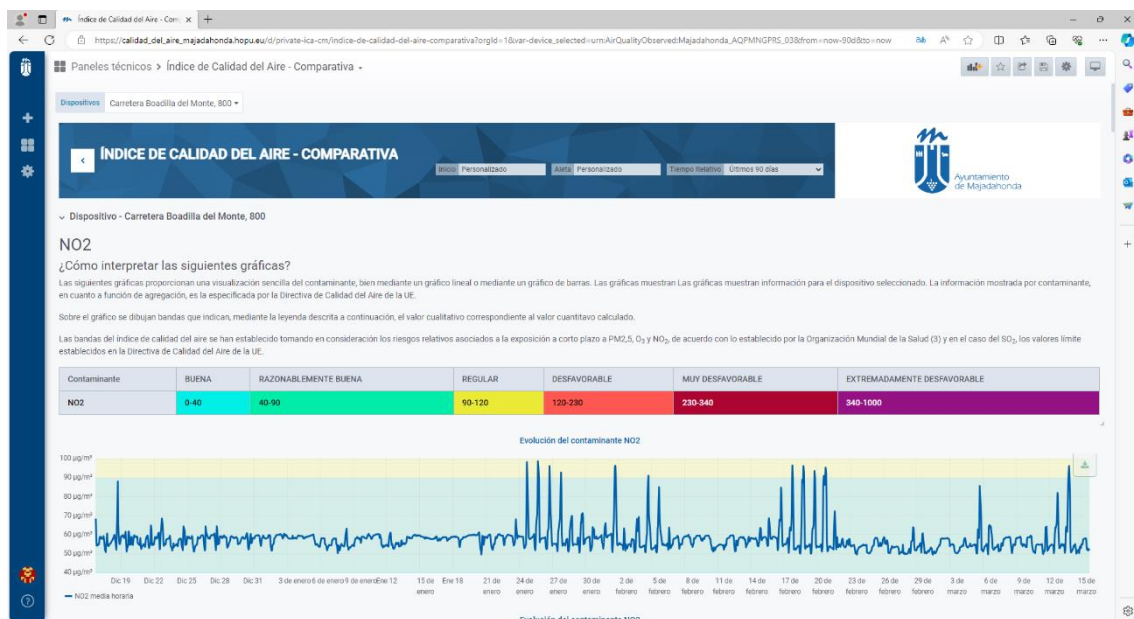
Resultados similares arrojan las estaciones meteorológicas oficiales de la Comunidad de Madrid de los municipios limítrofes de Las Rozas de Madrid y Pozuelo de Alarcón, muestran una predominancia de condiciones saludables para sus habitantes, al mostrar una calidad del aire en su mayoría buena o razonablemente buena.

Así mismo el Ayuntamiento dispone desde mayo de 2023 de tres sensores de medición de la calidad del aire y ruido, en 3 ubicaciones que podrían servir para tener mediciones complementarias. Las ubicaciones son: 1) Carretera de Boadilla del Monte, 800; 2) Parque El Esquinazo y 3) Rotonda Calle Doctor Calero, 1.

De la lectura de los datos de la calidad del aire de dichos sensores en los últimos 90 días que se pueden extraer de la plataforma de consulta (15 diciembre 2023/15 marzo 2024), se puede concluir lo siguiente:

1) Carretera de Boadilla del Monte, 800

NO₂: Los índices en su mayoría se encuentran entre 50 ug/m³ y 60 ug/m³, es decir, indican una calidad de aire razonablemente buena y, en días puntuales de carácter residual, la calidad del aire es considerada regular al llegar a valores comprendidos entre 90 y 100 ug/m³.



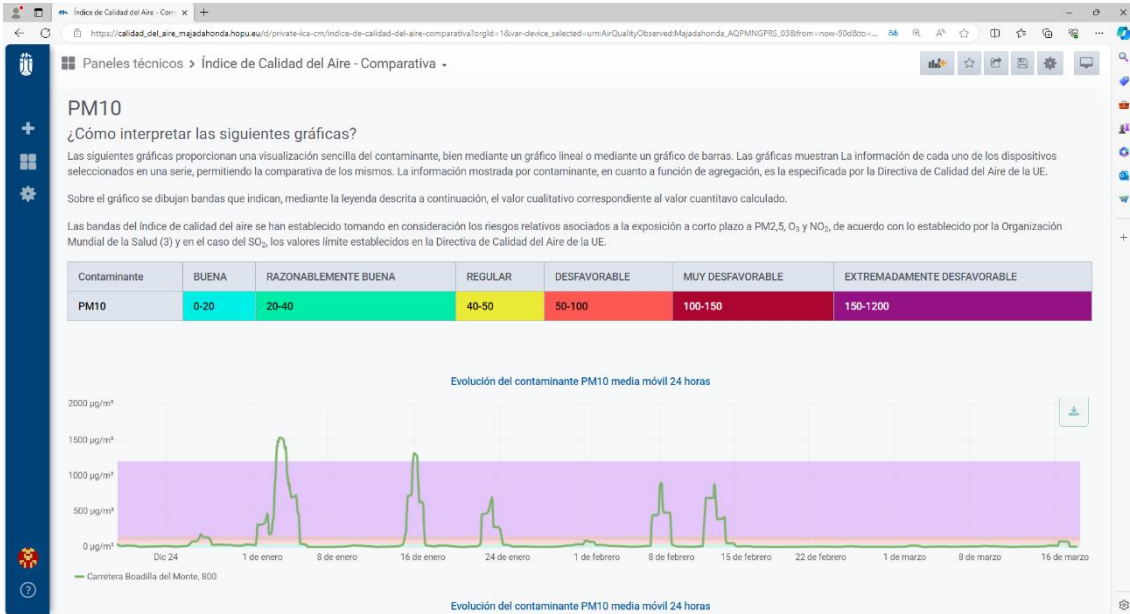
Partículas PM_{2,5}: Los índices en su mayoría se encuentran entre 5 ug/m³ y 20 ug/m³, es decir, indican una calidad de aire buena y razonablemente buena y, en días puntuales de carácter residual es considerada extremadamente mala al llegar a valores comprendidos hasta 283 ug/m³.

Si bien, conforme a la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire “Las concentraciones que superen el valor del máximo mostrado en la categoría “extremadamente desfavorable” no se tienen en cuenta para el cálculo del índice, ya que se consideran erróneos”, por lo que dichos valores anómalos no deben tomarse en consideración.



Partículas PM10: Los índices en su mayoría se encuentran entre 5 ug/m³ y 40 ug/m³, es decir, indican una calidad de aire buena y razonablemente buena y en días puntuales de carácter residual es considerada extremadamente mala, incluso índices por encima de la valoración de extremadamente mala, al llegar a valores comprendidos hasta 1.529 ug/m³.

En este sentido, conforme a lo establecido en la referida Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire “Las concentraciones que superen el valor del máximo mostrado en la categoría “extremadamente desfavorable” no se tienen en cuenta para el cálculo del índice, ya que se consideran erróneos”, por lo que dichos valores anómalos no deben tomarse en consideración.



2) Parque El Esquinazo

NO₂: Los índices en su mayoría se encuentran entre 50 µg/m³ y 60 µg/m³, es decir, indican una calidad de aire razonablemente buena y en días puntuales de carácter residual es considerada regular al llegar a valores comprendidos entre 90 y 100 µg/m³.



Partículas PM2,5: Los índices con carácter mayoritario se encuentran entre 5 ug/m3 y 20 ug/m3, es decir, indican una calidad de aire buena y razonablemente buena. Con menor asiduidad presenta valores comprendidos entre los 20 y los 50 ug/m3 lo que implica una calidad del aire regular y desfavorable. Y, en días puntuales de carácter residual es considerada extremadamente mala al llegar a valores comprendidos hasta 322 ug/m3.

Si bien, conforme a la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire “Las concentraciones que superen el valor del máximo mostrado en la categoría “extremadamente desfavorable” no se tienen en cuenta para el cálculo del índice, ya que se consideran erróneos”, por lo que dichos valores anómalos no deben tomarse en consideración.



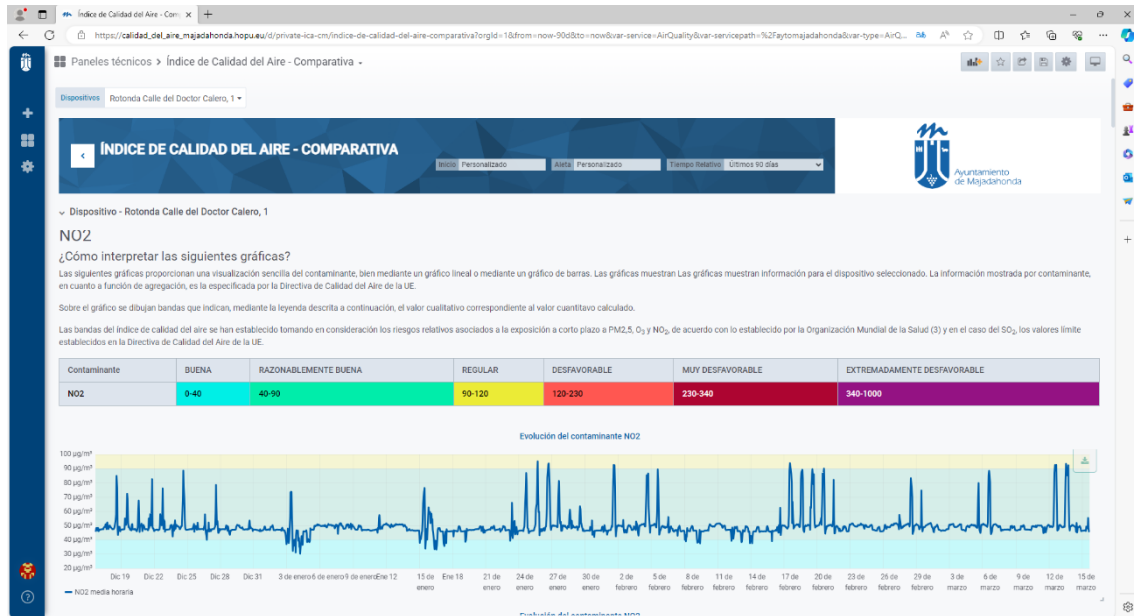
Partículas PM10: Los índices en su mayoría se encuentran entre 5 ug/m3 y 40 ug/m3, es decir, indican una calidad de aire buena y razonablemente buena y en días puntuales de carácter residual es considerada extremadamente mala, incluso índices por encima de la consideración de extremadamente mala, al llegar a valores comprendidos hasta 1.348 ug/m3.

En este sentido, conforme a lo establecido en la referida Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire “*Las concentraciones que superen el valor del máximo mostrado en la categoría “extremadamente desfavorable” no se tienen en cuenta para el cálculo del índice, ya que se consideran erróneos*”, por lo que dichos valores anómalos no deben tomarse en consideración.



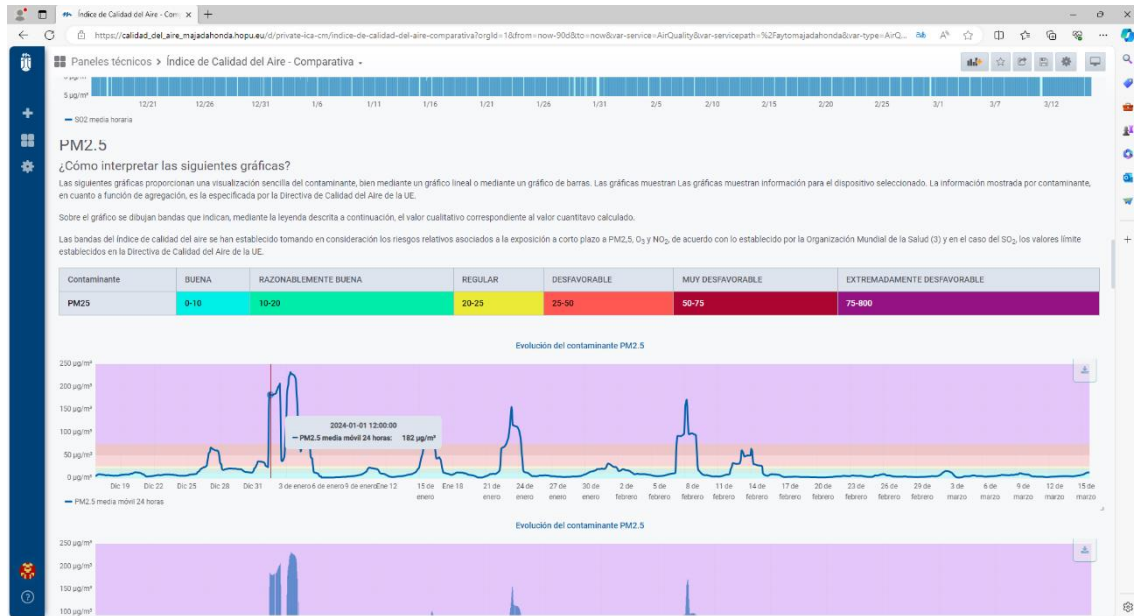
3) Rotonda Calle Doctor Calero, 1.

NO2: Los índices en su mayoría se encuentran entre 50 ug/m3 y 60 ug/m3, es decir, indican una calidad de aire razonablemente buena y en días puntuales de carácter residual es considerada regular al llegar a valores comprendidos entre 90 y 100 ug/m3.



Partículas PM2,5: Los índices con carácter mayoritario se encuentran entre 5 ug/m3 y 20 ug/m3, es decir, indican una calidad de aire buena y razonablemente buena. Con menor asiduidad presenta valores comprendidos entre los 20 y los 50 ug/m3 que implica una calidad del aire regular y desfavorable. Y, en días puntuales de carácter residual es considerada extremadamente mala al llegar a valores comprendidos hasta 230 ug/m3.

Si bien, conforme a la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire “Las concentraciones que superen el valor del máximo mostrado en la categoría “extremadamente desfavorable” no se tienen en cuenta para el cálculo del índice, ya que se consideran erróneos”, por lo que dichos valores anómalos no deben tomarse en consideración.



Partículas PM10: Los índices en su mayoría se encuentran entre 5 ug/m3 y 20 ug/m3, es decir, indican una calidad de aire buena y, en días puntuales de carácter residual es considerada extremadamente mala, incluso índices por encima de la consideración de extremadamente mala, al llegar a valores comprendidos hasta 1.666 ug/m3.

En este sentido, conforme a lo establecido en la referida Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire “Las concentraciones que superen el valor del máximo mostrado en la categoría “extremadamente desfavorable” no se tienen en cuenta para el cálculo del índice, ya que se consideran erróneos”, por lo que dichos valores anómalos no deben tomarse en consideración.



En conclusión, la evaluación de la calidad del aire en Majadahonda revela una situación mayormente positiva desde que se tienen datos provenientes de las estaciones de la Comunidad de Madrid, así como de los tres sensores instalados por el propio Ayuntamiento en las ubicaciones descritas. En la mayoría de los días la calidad del aire se califica como 'Buena' y 'Razonablemente buena'. No obstante, en los días minoritarios cabe calificarse de 'Regular' y puntualmente de 'Extremadamente Desfavorable', calificación esta última que no debe ser tomada en consideración de conformidad con la normativa de aplicación por considerarse los índices erróneos.

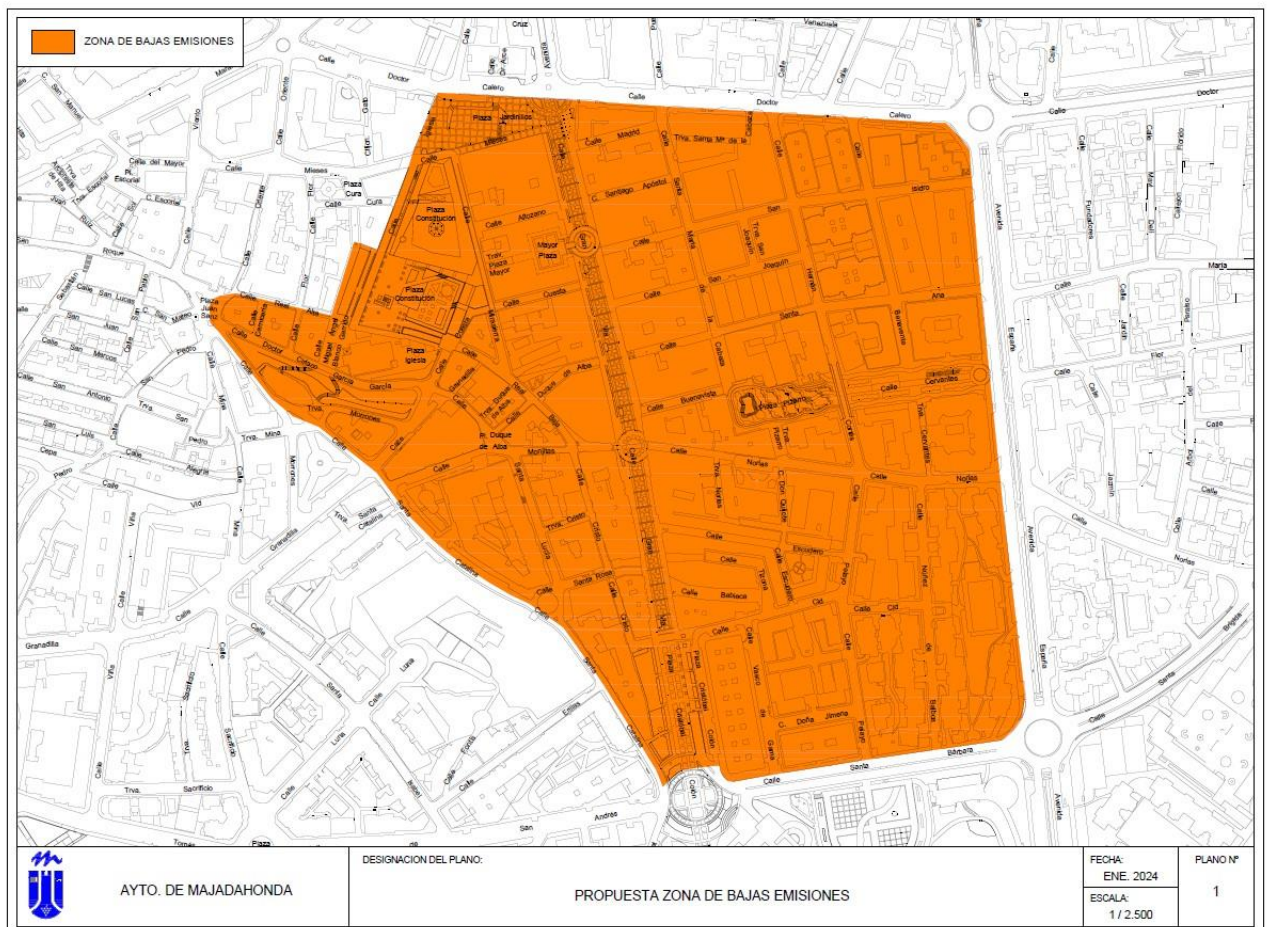
En suma y sin perjuicio de la calificación del aire como mayoritariamente positiva, la vigilancia continua es esencial para detectar cualquier cambio adverso y tomar medidas preventivas o correctivas de manera oportuna.

4. Información general

4.1. Tipo de zona

La zona en la que se implementará la “ZBE de MAJADAHONDA” plantea un modelo de “Núcleo”, es decir, se delimitará una zona concéntrica en el centro de la ciudad.

PLANO DE LA “ZBE DE MAJADAHONDA”



La “ZBE de MAJADAHONDA”, como se observa en la imagen, está delimitada por las siguientes calles principales:

- Por el norte, la ZBE está delimitada por Calle de la Iglesia y Real Alta, que se conecta con Calle del Doctor Calero hacia el noreste y Calle de Santa Catalina hacia el noroeste.

- En el lado sur, el límite lo marca la Calle Santa Bárbara hasta la Avenida de España.
- El Sureste se limita por la Avenida de España con la Calle Doctor Calero.
- Finalmente, el límite Suroeste lo limita la Calle Santa Bárbara con la Plaza de Colón.

La “ZBE de MAJADAHONDA” queda integrada por el perímetro que comprende las siguientes calles:

- 1) Calle Doctor Calero
- 2) Avenida de España
- 3) Calle Santa Bárbara/Plaza de Colón
- 4) Calle Santa Catalina
- 5) Calle Real Alta
- 6) Calle de la Iglesia

- Se exceptúa de la “ZBE de MAJADAHONDA” el túnel que conecta la Calle Santa Bárbara con la Avenida de Reyes Católicos.

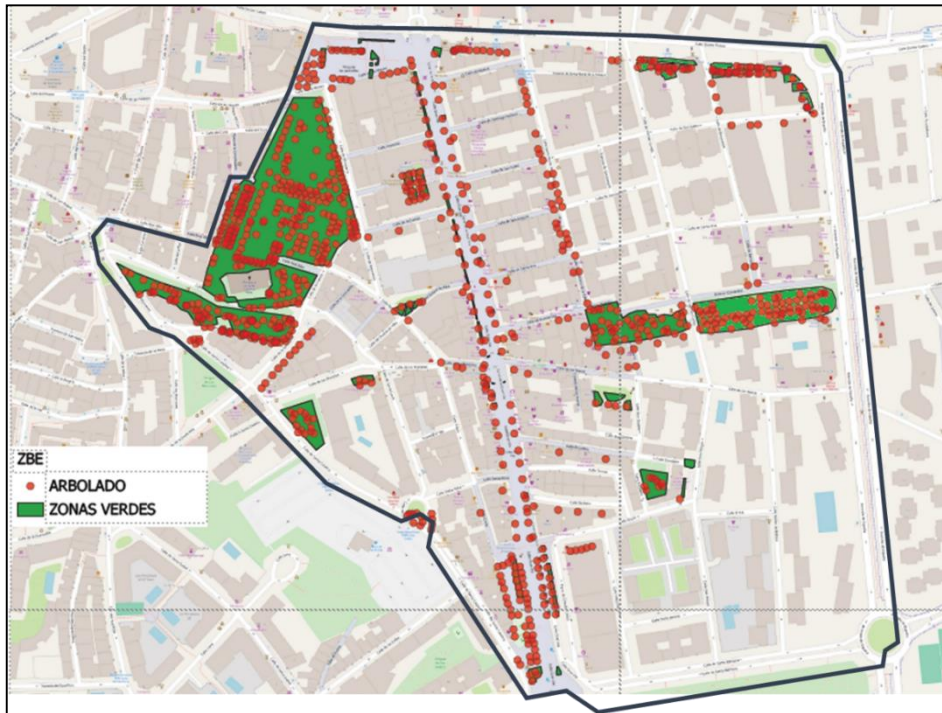
Se ha elegido el modelo de núcleo al considerar que los principales niveles de contaminación por gases y, especialmente, por ruido, se hallan en el centro de la ciudad, donde se sitúan la mayor parte de comercios y establecimientos de restauración. Además, dicha área tiene una densidad poblacional superior al resto de zonas del municipio, lo cual tiene efectos en el número de desplazamientos o la densidad del tráfico.

En total, la zona delimitada como “ZBE de MAJADAHONDA”, ocupa una superficie de unas 222.479,79 m², hectáreas, lo que representa un 0,5% de superficie total del territorio total de la ciudad.

Durante las distintas fases de implementación de la Zona de Bajas Emisiones en la ciudad de Majadahonda, se contempla un modelo que conciencie a la ciudadanía mediante avisos, campañas de comunicación, señalética en la calle para el tráfico rodado y controles selectivos y/o aleatorios a los vehículos por parte de la policía local u otras actividades competentes.

Asimismo, se prevé la instalación de equipos de video-vigilancia y control de accesos a la Zona de Bajas Emisiones delimitada, que dé solución y anticipe las eventuales necesidades en las fases siguientes del desarrollo de la Zona de Bajas emisiones en el municipio.

Zonas verdes de la Zona de Bajas Emisiones



Tipo de Zona	Superficie total (m2)	Zonas Verdes (m2)	Zonas verdes/ZBE (%)	Alineación del arbolado (tramos)
ZBE	222.479,79	22.084,45	10%	209

Tabla: Superficie de zonas verdes en la ZBE de Majadahonda. Fuente: Ayuntamiento.

Examinando la superficie que ocupa el arbolado y las áreas verdes destaca su vital aporte al tejido urbano y su papel fundamental en la política medioambiental de la ciudad. La configuración de esta área se describe de la siguiente forma:

ZBE

- Superficie total: 222.479,79 m²
- Zonas verdes: 22.084.454 m²
- Porcentaje de zonas verdes: 10%. Este porcentaje es indicativo de un compromiso con espacios que fomentan la biodiversidad, ofrecen recreación y contribuyen a la salud y el bienestar de los residentes.

4.2. Estimación de la superficie contaminada y del número de personas expuestas.

La superficie designada como ZBE, ocupa un total de 222.479,79 m². Dentro de esta superficie residen, aproximadamente, 7.500 personas. Cifra que aumenta considerablemente si tenemos en cuenta a las personas, no residentes, que frecuentan la zona delimitada por razones laborales o comerciales.

4.3. Autoridades responsables del Ayuntamiento de Majadahonda

Las autoridades responsables del proyecto son, por este orden, las siguientes:

1. Alcaldía/presidencia del Ayuntamiento de Majadahonda.
2. Concejalía de Medio Ambiente y Proyectos Financiados.
3. Concejalía de Seguridad Ciudadana, Emergencias, Movilidad y Transporte.
4. Policía Local de Majadahonda.
5. Departamento de Grandes Infraestructuras, Proyectos Singulares y Obras.

5. Adaptación de la ZBE de Majadahonda a la normativa y legislación vigentes.

EL proyecto de Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda, se establecerá garantizando su integración y coherencia con los instrumentos para mejorar la calidad del aire y salud de los ciudadanos ya existentes en los marcos español y europeo, tales como:

Planes de calidad del aire

El marco normativo en materia de calidad del aire de la Unión Europea lo constituye la Directiva 2008/50/CE1 y la Directiva 2004/107/CE2, modificada la primera por la Directiva 2015/14803 de 28 de agosto de 2015.

El marco normativo nacional se establece en la Ley 34/20074, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera, inspirada en los principios, enfoques y directrices que definen y orientan la vigente política ambiental y de protección de la atmosfera en el ámbito de la Unión Europea, dando adecuada cabida a los planteamientos y requisitos técnicos que conforman el acervo comunitario en materia de atmósfera, y el derivado de los correspondientes convenios internacionales. Esta ley aborda la gestión de la calidad del aire y la protección de la atmosfera a la luz de los principios de cautela y acción preventiva, de corrección de la contaminación en la fuente misma y de, quien contamina, paga, todo ello desde un planteamiento de corresponsabilidad, con un enfoque integral e integrador. Asimismo, establece que, para garantizar su aplicación, las Administraciones Publicas ajustarán sus actuaciones a los principios de información mutua, cooperación y colaboración. Además, la Ley 33/20115, de 4 de octubre, General de Salud Pública, considera a la calidad del aire que se respira como uno de los factores determinantes de la salud.

Por otra parte, el Real Decreto 102/20116, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, modificado por el Real Decreto 39/20177, 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, incluye disposiciones sobre evaluación y gestión de la calidad del aire que afectan a todas las sustancias contaminantes objeto de regulación. El citado Real Decreto 102/2011 regula en su artículo 25 los Planes de Acción a corto plazo, indicando que cuando en una zona o aglomeración determinada exista el riesgo de que el nivel de contaminantes supere uno o más de los umbrales de alerta especificados en su Anexo I, las Comunidades Autónomas, y en su caso, las Entidades Locales, elaborarán Planes de Acción que indicarán las medidas que deben adoptarse a corto o medio plazo (en caso de contaminantes secundarios) para reducir el riesgo de superación o la duración de la misma. Según el artículo 28.6 de dicho Real Decreto, las Administraciones Publicas

pondrán a disposición de la población los Planes adoptados y los facilitarán, asimismo, a las organizaciones interesadas.

Dado que las principales fuentes de propagación de los contaminantes más nocivos provienen del tráfico rodado, Majadahonda contemplará en el proyecto ampliado de Zona de Bajas Emisiones, en su PMUS actualizado, y en sus nuevas ordenanzas municipales, tanto de movilidad y transportes como de medioambiente, medidas de aplicación inmediata de conformidad con el artículo 25 de Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

En función del rango en el que se encuentren los niveles de contaminación se aplicarán las restricciones correspondientes según las siguientes premisas:

- Episodios de contaminación en base a indicadores.
- Residentes y trabajadores en la zona declarada ZBE.
- Restricciones horarias de acceso.
- Etiquetas medioambientales de la DGT.

Planes de Acción contra el Ruido

El proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA”, se establecerá garantizando su integración y coherencia con los recursos disponibles para cumplir con la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Para ello se elaborarán las recomendaciones para la elaboración los Planes de Acción establecidos en su artículo 8.

Los principales aspectos que habrá de recoger el Plan de Acción contra el Ruido del proyecto de Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda, son:

- Descripción de la aglomeración, los principales ejes viarios, los principales ejes ferroviarios o principales aeropuertos y otras fuentes de ruido consideradas.
- Autoridad responsable, contexto jurídico y valores límite establecidos.
- Resumen de los resultados de la labor de cartografiado del ruido, y evaluación del número estimado de personas expuestas al ruido. Determinación de los problemas y las situaciones que deben mejorar.

- Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación.
- Relación de las consultas públicas organizadas.
- Estrategia a largo plazo.
- Actuaciones previstas para los próximos cinco años, incluidas medidas para proteger las zonas tranquilas. Información económica sobre las medidas, y evaluaciones de las mismas.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

Algunos de los objetivos que se plantean en el PNACC49 son:

- i. La “integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana”, dentro del ámbito Ciudad, Urbanismo y Edificación
- ii. La incorporación de criterios de adaptación al cambio climático a la planificación estratégica del sector transporte”, en el ámbito de Movilidad y Transporte.

Consecuentemente, el primer Programa de Trabajo del PNACC ha incluido medidas concretas destinadas a promover proyectos de Zona de Bajas Emisiones, entre los cuales, el proyecto de Majadahonda está sujeto.

Así, la “ZBE de MAJADAHONDA”, en su versión final, estará plenamente alineada a las directrices y consideraciones del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Estrategia Estatal por la Bicicleta

Majadahonda es un municipio con una gran cultura de la bicicleta, en parte, debido a su entorno privilegiado rodeado de parques y campo para disfrutar de las mejores rutas de la Comunidad de Madrid.

Esta condición del carácter de la ciudad, que ha configurado su construcción en los años más recientes con el ensanchamiento de avenidas e incorporación de carriles de circulación para bicicletas, está muy alineada con la Estrategia Estatal por la Bicicleta, aprobada en reunión del Consejo del Gobierno de España, el 8 de junio de 2021. En este documento estratégico se ponen de manifiesto las actuaciones necesarias para conseguir que la bicicleta sea un modo de transporte, turismo, ocio y deporte que aporte valor a la sociedad. Para lograrlo, la Estrategia Estatal por la Bicicleta establece una serie

de prioridades y áreas temáticas que deben orientar, en los próximos años, las prioridades en las políticas públicas en torno a la bicicleta.

Teniendo esto presente, el proyecto de Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda, contemplará la integración de la bicicleta como uno de los mejores recursos contra la contaminación en la ciudad.

6. Origen de la contaminación

Aunque en la actualidad los datos de calidad del aire revelan una situación mayormente favorable, el Ayuntamiento de Majadahonda ha presentado un proyecto a la convocatoria del *Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*, en el cual, se contempla la financiación de estudios completos para identificar el grado de gases contaminantes presentes en la ciudad, así como el nivel de ruido. Con estos estudios e indicadores se permitirá terminar de configurar el proyecto final de la Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda. Dicho asunto aparece reflejado en el apartado siguiente.

7. Objetivos cuantificables e indicadores a estudiar en la ZBE

El seguimiento de la *“ZBE de MAJADAHONDA”*, para comprobar el cumplimiento de los objetivos para los que se diseñaron las actuaciones de restricción, y potenciamiento de modelos alternativos de transporte, sólo se puede llevar a cabo mediante la implementación de un buen sistema teórico y tecnológico.

El Ayuntamiento de Majadahonda, para ello, tendrá en cuenta en su sistema los principales indicadores medibles y extraídos de los aparatos de medición y cámaras instaladas en la ciudad.

Los objetivos atendidos, serán:

- Calidad del aire.
- Cambio climático y movilidad sostenible.
- Ruido.

En consecuencia, los principales indicadores demostrables y cuantificables que se tendrán en cuenta, una vez la “ZBE de MAJADAHONDA” esté plenamente implementada, son:

Indicadores del aire

En las zonas urbanas, aproximadamente el 50% de las emisiones de NO_x se producen por la combustión de los motores de los vehículos. El resto de las fuentes de emisión, son las residencias particulares, y las actividades como la construcción, las actividades industriales o de generación eléctrica. Por tanto, el tráfico, es el principal elemento sobre el cual poner el foco para intentar reducir las emisiones.

Los principales contaminantes emitidos directamente por el tráfico son el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (VOCs), y material particulado (PM). Además de estas emisiones directas del motor, el desgaste de frenos y neumáticos, así como la erosión del firme de rodadura y la suspensión del material depositado en la calzada contribuyen a la emisión de “material particulado” a la atmósfera, tanto en vehículos de combustión como en vehículos eléctricos.

Para la toma de mediciones se tomarán como referencia los valores medidos por las estaciones de calidad del aire del municipio, además de los estudios que se puedan realizar *in situ* de la Zona de Bajas Emisiones.

Para dichas estaciones de calidad del aire se monitorizará la evolución de los contaminantes que debería incluir, al menos, los valores límite de calidad del aire legislados de acuerdo al Real Decreto 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire asociados a las emisiones de tráfico:

Dióxido de nitrógeno:

- Evolución del Valor límite horario (VLH).
- Evolución del Valor límite anual (VLA).

Partículas PM10:

- Evolución del Valor límite diario (VLD).
- Evolución del Valor límite anual (VLA).

Partículas PM2,5:

- Evolución del Valor límite anual (VLA).

Para la monitorización de la calidad del aire, en favor de la toma de decisiones, se tendrán en cuenta los valores límite establecido en la Directiva de Calidad del Aire de la UE.

CATEGORÍA DEL ÍNDICE	MENSAJES PARA LA SALUD	SO ₂	PM2,5	PM10	O ₃	NO ₂
Buena	Calidad del aire satisfactoria	0-100	0-10	0-20	0-50	0-40
Razonablemente Buena	Calidad del aire aceptable, la contaminación no supone un riesgo para la salud	101-200	11-20	21-40	51-100	41-90
Regular	La calidad del aire probablemente no afecte a la población general pero puede presentar un riesgo moderado para los <i>grupos de riesgo</i>	201-350	21-25	41-50	101-130	91-120
Desfavorable	<i>Toda la población</i> puede experimentar efectos negativos sobre la salud y puede tener efectos mucho más serios en los <i>grupos de riesgo</i>	351-500	26-50	51-100	131-240	121-230
Muy Desfavorable	Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse seriamente afectada	501-750	51-75	101-150	241-380	231-340
Extremadamente Desfavorable	Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse gravemente afectada	751-1250	76-800	151-1200	381-800	341-1000

Tabla ICA en función de los valores límite de los contaminantes establecidos por la Directiva de Calidad del Aire de la UE. Fuente: Directrices para la creación de una ZBE. Ministerio de Transportes, Movilidad, y Agenda Urbana

Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible

- Reparto modal del automóvil particular (desplazamientos en automóvil particular / desplazamientos totales).
- Variación del reparto modal del automóvil particular (%):
 - En la fase de diagnóstico, previa a la implantación y desde el año de aprobación de la ZBE.
 - En el último año.

- Reparto modal en modos activos:
 - Desplazamientos a pie: desplazamientos a pie/desplazamientos totales.
 - Desplazamientos en bicicleta/desplazamientos totales.
- Variación del reparto modal en modos activos desagregados en desplazamientos a pie y desplazamientos en bicicleta (%):
 - Desde el año de aprobación de la ZBE.
 - En el último año.
- Reparto modal (a ser posible en % de pasajeros por km, de lo contrario en % de desplazamientos):
 - Autobús.
 - Modos ferroviarios: cercanías.
 - Total, en transporte público.
 - Bicicleta.
 - Otros vehículos de movilidad personal (Patinetes y otros).
- Variación del reparto modal del transporte público (%):
 - Desde el año de aprobación de la ZBE.
 - En el último año.
- Red de transporte público:
 - N.º de líneas.
 - Longitud total de líneas.
 - Cobertura de la red (% de población, % de empleos y % de territorio), distancias consideradas: 300 metros a paradas de autobús urbano y 500 metros a estación de tren.
 - Velocidad media comercial.
 - Tiempos de viaje en TP vs automóvil particular.
 - Cobertura horaria.
 - Frecuencias medias.
 - % de paradas o estaciones dentro/fuera de las ZBE.
 - Grado de inter-modalidad: facilidad para el trasbordo (distancias cortas, intuitivas, señalizadas y sin barreras físicas, utilización del mismo billete...).

- Flota de autobuses de bajas emisiones o con combustibles “limpios” y accesibles dedicados al transporte público urbano.
- Vehículos de nulas o bajas emisiones (no de vehículos y % sobre el total del parque circulante).
- Sostenibilidad de la distribución urbana de mercancías (última milla):
 - % de repartos con última milla en modos activos (a pie o bicicleta).
 - % de repartos con última milla en vehículos eléctricos.
 - Densidad de centros de distribución de carga (no de centros/hectárea).
- Recuperación de zonas verdes:
 - % zonas verdes recuperadas.
- Contribución de los edificios a las ZBE:
 - Superficie construida obtenida de licencias de rehabilitación de edificios entre la superficie total parque edificatorio.
 - % de edificios en la ZBE en los diferentes tramos de calificación energética (letras A hasta la G), para medir las emisiones de CO₂, eficiencia energética e integración de energías renovables en los edificios.
- Proximidad de la población a redes de itinerarios peatonales y ciclistas (distancia considerada: 300 metros).
- Aparcamiento para vehículo privado:
 - % de estacionamientos retirados.
- Dotación de aparcamientos para bicicleta:
 - Capacidad [no de plazas de estacionamiento de bicicleta/población].
 - % de población con acceso a aparcamiento para bicicleta a una distancia inferior de 100m.
 - % de estaciones de tren/metro/tranvía con aparcamiento de bicicletas.
- Reparto y dotación del viario:
 - Superficie viario peatonal/superficie del viario público total.
 - Superficie viario vehículos motorizados/superficie viario público total.
 - Longitud de carriles-bicis/longitud total de viario. De acuerdo a las Recomendaciones sobre la acera y la prioridad peatonal de la FEMP, no se

incluirán en este indicador los carriles bici ejecutados sobre acera, en calles peatonales o en calles compartidas con prioridad peatonal.

- Longitud de ejes con red de transporte público/longitud total de viario.
- Porcentaje de población próxima a zonas verdes o de esparcimiento. Para la definición de los ámbitos de proximidad, se seguirá el siguiente criterio:
 - Zona verde /esparcimiento> 1.000 m²: distancia máxima 300 m.
 - Zona verde /esparcimiento> 5.000 m²: distancia máxima 500 m.
 - Zona verde /esparcimiento>1 ha: distancia máxima 900 m.

Indicadores de ruido

Para la medición de la calidad acústica del municipio, se emplearán diferentes instrumentos de medición repartidos por las zonas en las que el ruido tiene un mayor impacto negativo en la calidad de vida de los ciudadanos de Majadahonda.

El seguimiento se hará a través de los indicadores descritos en la legislación de ruido, y en particular para los diferentes periodos horarios: día, tarde y noche (Ld, Le, Ln), de acuerdo a lo definido en el Anexo I del 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.

Además, de acuerdo a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en las áreas urbanizadas existentes deben cumplirse los objetivos de calidad acústica fijados para estos indicadores en la tabla A, del Anexo II, del citado Real Decreto, dependientes de la zona acústica que se trate en cada caso:

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

Objetivos legislados de calidad acústica según naturaleza del uso del suelo. Fuente: Directrices para la creación de una ZBE. Gobierno de España.

8. Medidas complementarias al proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA”

El objetivo principal de una Zona de Bajas Emisiones es la reducción de la emisión de gases, por lo que las formas para conseguirlo son variadas. Si bien es cierto, la restricción de vehículos es una de las medidas más recurridas. Algunos modelos de restricción gravitan en torno a áreas de prioridad residencial, áreas restringidas, cascos históricos, nivel de contaminación y año de fabricación del vehículo, etc.



Normalmente, la medida principal dentro de un proyecto de ZBE, pasa por establecer una serie de restricciones al tráfico rodado de la ciudad, de manera que, atendiendo a las singularidades del municipio, se pueda llevar a cabo una reducción de las emisiones contaminantes. Para ello se diseñan procesos automatizados que permiten conocer los niveles de autorización según los parámetros establecidos en los vehículos para determinar el grado de circulación del que dispondrán en las zonas delimitadas por la Zona de Bajas Emisiones. Este proceso va determinado por las bases de datos de vehículos autorizados, los distintivos medioambientales, la seguridad, la señalización vial, etc.

Atendiendo a lo anteriormente descrito, el proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA”, se complementa con las siguientes actuaciones, algunas ya descritas en el proyecto presentado por la ciudad a la convocatoria del *Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*.

1.- Análisis y estudio de la contaminación en sus diferentes formas en la ciudad de Majadahonda

Con el objetivo de monitorizar tanto la implementación de la ZBE como su efecto en la calidad del aire, en el efecto isla de calor y la contaminación acústica, se proponen indicadores que ayuden a conocer los elementos que a continuación se recogen. Es relevante destinar recursos económicos para poder obtener los indicadores y analizar los datos de manera ágil y rápida. El objetivo es obtener datos sobre:

- Evolución de la calidad del aire en las estaciones de tráfico: evolución de los niveles de concentración de los diferentes contaminantes registrados en los puntos de medición de tráfico del municipio.
- Evolución de la exposición de la población a la contaminación atmosférica: número de habitantes que residen en el área donde la contaminación atmosférica supera el umbral de protección de la salud humana.
- Evolución de temperatura en las diferentes zonas del municipio y sus posibles causas.

- Realización de mapa de ruidos y su afección en la ZBE.
- Evolución de los parámetros básicos de la movilidad: intensidad horaria y diaria de vehículos según la tipología de vehículos y la clasificación ambiental.
- Evolución del parque censado por tipología de combustible y antigüedad.

Algunos de estos indicadores saldrán del tratamiento de los datos obtenidos por las cámaras de video-vigilancia que se prevén instalar en el municipio. Para ello será necesario automatizar la gestión de esta información, puesto que la gran cantidad de datos generados dificulta su posterior tratamiento.

Como se establece en las directrices de los diferentes organismos nacionales y supranacionales en materia de mejora del medioambiente y la salud de los ciudadanos, esta monitorización es necesaria para establecer medidas correctoras en caso de no cumplir con los objetivos definidos por la medida. Es por ello por lo que, este seguimiento, es clave como medida de vigilancia y control, así como para poder diseñar y proponer medidas correctoras.

En el marco descrito en el apartado anterior, los objetivos de esta actuación son:

1. Obtener datos sobre los principales indicadores que afectan a la emisión de gases de efecto invernadero.
2. Confirmar la delimitación establecida para la ZBE del municipio.
3. Realizar estudio y análisis de los datos obtenidos.
4. Informar a la ciudadanía y a los organismos competentes sobre los niveles de calidad del aire, contaminación, ruido y efecto isla de calor del municipio.

Esta actuación se irá adaptando dentro de las distintas fases de implementación de la ZBE de Majadahonda:

- Consultoría previa para la instalación de sensores, en la fase de planificación.
- Implantación de sensores, en la fase de diseño operativo.
- Medición de resultados, en la fase de aprobación inicial/definitiva.
- Sistemas de información en tiempo real de los datos, en la fase de seguimiento.

La Organización Mundial de la Salud, y según lo suscrito por la Unión Europea en materia de mejora de la calidad del aire, la estación de medición de la condición del aire, deberá, al menos, contemplar las siguientes analíticas:

Contaminante	Período	Directrices de la OMS µg/m ³	Valores límite de la Directiva sobre la calidad del aire ambiente µg/m ³	N.º de veces en un año que se pueden superar las normas de la UE
NO ₂	1 año	40	40	-
	1 hora	200	200	18
O ₃	8 horas	100	120	25
PM ₁₀	1 año	20	40	-
	24 horas	50 ^(a)	50	35
PM _{2,5}	1 año	10	25	-
	24 horas	25	-	-
SO ₂	24 horas	20	125	3
	1 hora	-	350	24
	10 minutos	500	-	-

Para el análisis de la calidad del aire, se contemplará la instalación de equipos de medición, su mantenimiento, y el envío de los datos extraídos. Al final de la campaña se analizarán todos los datos realizándose un informe de análisis frente a la legislación y valores recomendados por la OMS y la Unión Europea.

Para completar el análisis actual, se propone la instalación de una nueva estación meteorológica, a pesar de que Majadahonda cuenta con una estación, pero ésta sólo mide una parte de los contaminantes: NOx, PM, Ozono.

Por ello, se propone la implantación de una estación de medición medioambiental más, con objeto de poder realizar estadísticas de emisiones por períodos, tanto en el día como en el año, y en consecuencia realizar un seguimiento adecuado de la ZBE delimitada.

Sobre el fenómeno de la Isla de Calor en Majadahonda, se pretende llevar a cabo un registro de las temperaturas de la ciudad en diversos puntos para, posteriormente, analizar los datos y valorar el grado de incidencia de este fenómeno en el municipio. Con este estudio se observará la variación de la isla de calor a lo largo de los días y horas del año, con el objetivo de tomar las medidas correctoras necesarias, y delimitar

adecuadamente las restricciones necesarias de la “ZBE de MAJADAHONDA”, según los requerimientos de cada momento.

Y, por último, **para controlar el impacto de la contaminación acústica**, de acuerdo con el con el artículo 5 y 13 del 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 la zonificación acústica, objetos y emisiones acústicas; **se propone el estudio e instalación los equipos de medición necesarios para recabar el impacto de este efecto en los ciudadanos.**

2.- Plan de movilidad escolar accesible y segura

Majadahonda ha identificado una problemática sostenida en la movilidad escolar, atribuible al predominio del automóvil privado para los trayectos del estudiantado desde sus domicilios hasta las instituciones educativas. Esta situación contribuye negativamente a la contaminación atmosférica y acústica, así como también a congestiones vehiculares significativas, caracterizadas por dobles filas, estacionamientos inapropiados y obstrucciones en los espacios destinados a peatones. Además, se han evidenciado riesgos en la seguridad vial, como el peligro de atropellos derivados del incumplimiento de las normativas de tráfico y excesos de velocidad, así como tensiones en la convivencia comunitaria manifestadas en estrés y conflictos interpersonales.

Ante esta situación, el Ayuntamiento de Majadahonda, a través de su área de movilidad y medio ambiente, ha desarrollado el “Plan de Senda Escolar Accesible y Segura”. Este plan consiste en una serie de intervenciones específicas destinadas a mejorar el entorno de varios colegios de la ciudad: María Auxiliadora, Santa Catalina, San Jaime, CEIP Benito Pérez Galdós, CEIP Francisco Quevedo, CEIP El Tejar, CEIP San Pío X, Colegio Caude, CEIP Rosalía de Castro, Colegio Federico García Lorca, CEIP Antonio Machado, Colegio Sagrado Corazón Reparadoras.

La estrategia se enmarca en el proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA” y requiere una colaboración integral que involucre distintas áreas de la administración local y la comunidad educativa de los centros mencionados. Para lograr los objetivos planteados, se ha dispuesto un plan de acción estructurado en tres fases:

Fase 1 (octubre de 2023 a junio de 2024): Durante este período, se procederá a la elaboración y licitación de los proyectos y se iniciarán las mejoras en la movilidad y accesibilidad en diez centros educativos de la localidad:

- CEIP Benito Pérez Galdós y Colegio Sagrado Corazón Reparadoras, ubicados en la avenida de Guadarrama N.º 40 y 38, respectivamente.
- CEIP Francisco Quevedo, localizado en la calle Blas de Otero N.º 61.
- CEIP El Tejar, situado en la calle Romero N.º 4.
- CEIP San Pío X y CEIP Antonio Machado, encontrados en la avenida de los Reyes Católicos N.º 5 y 7.
- Colegio Caude, en la calle Barco N.º 2.
- CEIP Rosalía de Castro, en la avenida Claveles N.º 74.
- Colegio María Auxiliadora, en la calle Virgen de Iciar nº 4
- CEIP Federico García Lorca, en la calle Las Norias nº 76



Fase 2 (Segundo semestre de 2024): Se emprenderá el proyecto para la ejecución de obras con el objetivo de mejorar las inmediaciones del Colegio Santa Catalina, ubicado en la calle Joaquín Turina nº 26, y el Colegio San Jaime, ubicado en avenida de la Oliva nº 30. Esta fase se centrará en la adecuación física del entorno para asegurar la seguridad vial y la accesibilidad.

Fase 3 (Segundo semestre de 2024): Esta etapa estará dedicada a fomentar la participación de la comunidad educativa en la revitalización tanto de los alrededores de los colegios como de los espacios internos. Se identificarán problemas específicos y se propondrán medidas para garantizar traslados seguros a la escuela y para crear entornos más acogedores y disfrutables por la comunidad. Se impulsarán campañas educativas para concienciar sobre la seguridad vial, dirigidas a estudiantes, padres, madres y docentes.

Las intervenciones que con carácter general se pueden realizar, en cada uno de los colegios incluidos en el proyecto, responderán a sus necesidades particulares. Así, podrá realizarse lo siguiente:

- **Áreas de convivencia escolar:** Se habilitarán o mejorarán espacios frente a cada entrada peatonal, destinados a ser áreas de estancia libres de vehículos, con dimensiones que respondan a la realidad de cada centro. Estos espacios serán permanentes, establecidos ya sea por ampliación de aceras o por la delimitación y acondicionamiento de zonas seguras anteriormente destinadas a estacionamiento.
- **Paradas de autobús escolar:** Se crearán o mejorarán paradas de autobús exclusivas para el transporte escolar y público discrecional, favoreciendo las rutas escolares y facilitando el transporte para actividades educativas externas.
- **Aparcamiento para movilidad reducida:** Se aumentará el número de plazas de aparcamiento destinadas a personas con movilidad reducida, promoviendo así la accesibilidad en el entorno de las escuelas.
- **Accesibilidad en paradas de autobús:** Se optimizará la accesibilidad en las paradas de autobús de uso general cercanas a las escuelas, incluyendo

adaptaciones para futuras instalaciones de marquesinas por parte del Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

- Delimitación de la zona peatonal: Se delimitará claramente la zona peatonal utilizando bolardos y pintura decorativa, mejorando la seguridad y la estética del espacio.
- Eliminación de obstáculos: Se procederá a remover cualquier barrera que interfiera con el libre tránsito peatonal en las aceras.
- Divulgación y sensibilización: Se llevará a cabo una labor de divulgación sobre las medidas implementadas, proporcionando información detallada sobre la normativa de la ZBE y las opciones de aparcamiento alternativo. Se distribuirá material informativo a cada institución educativa antes del inicio del curso escolar 2023/2024.

3.- Regulación semafórica en zonas de alta ocupación

Esta medida es consecuencia del estudio realizado por el Ayuntamiento de Majadahonda en julio de 2022, en el cual se determinan las fases semafóricas para la implantación de semáforos en la glorieta de Dr. Calero en su intersección con la Avda. de los Reyes Católicos.

El objetivo de esta medida es mitigar las emisiones de gases contaminantes al reducir la congestión del tráfico, al mismo tiempo que se garantiza la seguridad vial de los peatones de la zona.

En esta siguiente fase del proyecto de implantación de la ZBE de Majadahonda, lo que se llevará a cabo es la instalación de los equipos de regulación semafórica para cumplir con lo establecido en las directrices de creación de una ZBE. Para la instalación de los semáforos se tendrán en cuenta las simulaciones de regulación presentadas por el Ayuntamiento de Majadahonda a la convocatoria del *Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*, en el Anexo Complementario 4. Regulación semafórica en zonas de alta ocupación.

4.- Nuevas marquesinas de autobús para mejorar la accesibilidad

Esta actuación del proyecto de Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda ya se encuentra en licitado y en fase de ejecución, tal y como se indicó en el Anexo Complementario 5 de la convocatoria al *Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*.

Mediante esta adecuación se pretende impactar en las siguientes 10 paradas, todas ellas claves para el tráfico rodado de Majadahonda.

Primera fase:

- Avda. España N.º 57 (Zoco) sentido centro urbano.
- Avda. España nº 44, entrada urbanización Las Viñas (sentido Pozuelo).
- Avda. España c/v Avda. Rey Juan Carlos I (sentido centro urbano).
- Calle Charaima c/v Virgen de Loreto.
- Calle Norias – Parque.
- Calle Ruperto Chapí c/v avenida de la Oliva.

Segunda fase:

- Calle Joaquín Turina, 26.
- Calle Arco de Poniente, 1.
- Calle El Barbero de Sevilla, 1.
- Carretera de Pozuelo M-515, p.k. 4 (Carretera de Pozuelo Instituto).

9. Restricciones, excepciones e incentivos aplicables en la ZBE de Majadahonda

Para la implementación de la Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda, se podrán tener en cuenta las siguientes medidas, todas ellas a valorar, en función de la idoneidad de la propia medida. **Las medidas aprobadas finalmente en base a los datos recabados tras la realización de todos los estudios de medición de calidad del aire, ruido, salud y**

seguridad, se incorporarán en la nueva ordenanza municipal de movilidad sostenible que recoja el proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA”.

Hasta entonces, todas estas medidas son meramente informativas de los mecanismos de regulación que se pueden llevar a cabo. **En ningún caso y hasta que se comunique lo contrario, se sancionará a los ciudadanos,** debido a que este es el proyecto básico de la Zona de Bajas Emisiones de Majadahonda, y, por lo tanto, **no es más que una representación de qué se puede llevar a cabo para cumplir con las directrices marcadas.**

- Gestión de la demanda y del acceso:
 - Por etiquetado ambiental.
 - Por grado de ocupación del vehículo.
 - Identificación de matrículas autorizadas como excepción por características de conductores o de actividades comerciales.
 - Acceso restringido de vehículos pesados (por peso, temporalmente o carreteras restringidas).
- Gestión de carriles:
 - Carriles reversibles, sistemas de semaforización y dispositivos de seguimiento y señalización.
 - Prioridad del transporte público. Sistemas de control del tráfico programados para minimizar las paradas de autobuses en la ciudad.
 - Control de la señalización. De forma que se anticipen los flujos esperados de tráfico y permita al transporte público operar con mayor eficiencia.
 - Gestión de velocidad variable mediante señalética para optimizar el tráfico.
 - Sistema de semaforización coordinada en los puntos de mayor congestión del tráfico.
- Información de apoyo a desplazamientos en modelos sostenibles:
 - Señalización de las infraestructuras peatonales y ciclistas con una correcta delimitación que haga seguro el desplazamiento en estas alternativas.

- Plazas de aparcamiento ciclista.
- Información a usuarios del transporte público:
 - Información a bordo del vehículo.
 - Información en las marquesinas y aplicaciones de transporte.
 - Servicios de planificación de viajes multimodal y Maas.
- Alianzas con los agentes sociales de Majadahonda:
 - Centros educativos.
 - Asociaciones de Familias y. Alumnos.
 - Asociaciones de Madres y Padres de Alumnos.
 - Asociaciones comerciales.
 - Otros.
- Acuerdos con grandes empresas del municipio y parques de medianas.

Otras medidas complementarias que se podrían implantar en el proyecto definitivo en la “ZBE de MAJADAHONDA”.

Desplazamientos a pie

- Diseño de redes de itinerarios continuos de preferencia peatonal, seguros (actividades en planta baja, visibilidad de ruta e iluminación), accesibles y cómodos para la población en general y para las personas con movilidad reducida o discapacidad y otros grupos de población vulnerables, en particular. Estos itinerarios deben conectar las principales áreas residenciales, comerciales, de ocio y de servicio público. Por otra parte, las redes de itinerarios de prioridad peatonal deben conectar los principales nodos de la red de transporte público, de tal forma que los itinerarios sean útiles también para realizar las últimas millas de los desplazamientos de mayor distancia en transporte público.
- Reparto equilibrado del espacio urbano, entre la movilidad motorizada y no motorizada, mediante la reducción y limitación del espacio dedicado a los vehículos, incluyendo el aparcamiento.
- Mejora de las condiciones de habitabilidad y accesibilidad del espacio urbano: eliminación de barreras, rampas, ancho libre, dotación de asientos, papeleras,

iluminación, vegetación y arbolado de sombra, fuentes de agua potable, elementos de juego infantil y ejercicio físico.

- La recuperación de espacio para las personas se podrá destinar a la mejora de las condiciones de movilidad activa, accesibilidad, equipamiento, habitabilidad y calidad ambiental, incluyendo la acústica.
- Limitación de la velocidad: la velocidad del vehículo es un elemento clave de la seguridad vial. La circulación a menor velocidad reduce el número de accidentes, aumenta la capacidad de reacción y contribuye a la reducción del ruido con beneficios para la salud pública (calidad del sueño, reducción de estrés y ansiedad, capacidad de trabajo, etc.). En este sentido, la DGT y la FEMP han editado un Manual de aplicación de los nuevos límites de velocidad.
- Calmado del tráfico en las vías urbanas: Además de la limitación de la velocidad a través de la normativa, se puede conseguir mediante el rediseño del viario y espacio público. Se consigue que los conductores aumenten su atención y reduzcan su velocidad mediante la reducción del ancho de los carriles y su diseño siguiendo líneas menos rectas y más sinuosas, pavimentos no asfaltados o plataformas únicas, la introducción de obstáculos o badenes, etc.
- Desarrollo de infraestructuras de movilidad vertical, regulación semafórica, y la peatonalización permanente o temporal de zonas y vías urbanas consolidadas.

Desplazamientos en bicicleta o en otros medios de movilidad unipersonal

- Normativa municipal que regule la coexistencia de bicicletas, y otros modos de movilidad unipersonal, con el resto de los vehículos y los peatones y que garantice la ciclabilidad en todo el territorio de la ZBE, complementando lo dispuesto en el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Para ello, pueden ser de utilidad las recomendaciones para coordinar las ordenanzas municipales sobre la circulación y aparcamiento de bicicletas, vehículos de movilidad personal y ciclos de más de dos ruedas, publicadas por la Red Ciudades por la Bicicleta.
- Desarrollo y promoción de una red cohesionada de infraestructuras específicas para estos vehículos, seguras, cómodas, fácilmente accesibles, adecuadamente

señalizadas y balizadas, permeables en el resto de las vías, interconectadas con los nodos receptores de movilidad y con unas características técnicas mínimas homogéneas, con el fin de facilitar la incorporación de estos vehículos a la movilidad obligada. La red debe tener en cuenta la posibilidad de uso como “camino escolar” o para ir al trabajo, conectando centros escolares y localizaciones con alta densidad de empleo.

- Reforma de los tramos de travesía, de acuerdo a la “Estrategia T. Un nuevo marco para abordar el tratamiento de las travesías”, publicada por la DGT.
- Elaboración de ordenanzas para la reserva de espacios para el estacionamiento seguro, en particular en edificios de uso residencial y de servicios públicos, terminales de transporte, y en la vía pública en el entorno de centros educativos, sanitarios, deportivos, culturales y de ocio. Estos aparcamientos deben ubicarse en las posiciones más fácilmente accesibles desde la vía pública (cerca de la entrada) y en una sola planta, evitando puertas, escalones y otros obstáculos, favoreciendo la instalación de cubiertas para proteger a las bicicletas en aparcamientos al aire libre.
- Fomento de la cultura de la bicicleta mediante cursos sobre circulación segura en la ciudad y de mantenimiento básico de la bicicleta, especialmente para escolares.
- Calmado de tráfico de vehículos a motor en espacios urbanos compartidos con la bicicleta y otros vehículos de movilidad personal.

Mejoras en el uso de la red de transporte público

- Propuesta de Mejoras en el transporte público, al Consorcio Regional de Transportes de Madrid, en cuanto a:
 - Reordenación y ampliación, cuando proceda, de las líneas y paradas/estaciones de transporte público (metro, autobús, tranvía), pudiendo implementarse algunas nuevas si se estima oportuno y asegurando itinerarios, accesos y paradas seguros.
 - Mejora de las frecuencias tanto en las líneas que conecten la ZBE con otras áreas de la ciudad, como en las que circulen dentro de la ZBE.

- Prioridad de acceso, de circulación y estacionamiento, en particular, para los transportes públicos de superficie, por delante del tráfico general: autobuses, tranvías y otros transportes colectivos (turístico, discrecional, empleados, empresas, eventos), etc.
- Renovación de la flota de autobuses con vehículos accesibles y de emisiones nulas y desarrollo de infraestructuras para su recarga o repostaje. En caso de que no sea tecnológicamente viable la renovación con vehículos de emisiones nulas, se hará con vehículos de bajas emisiones.

Reparto de mercancías en áreas urbanas

- Regulación horaria, mediante la flexibilización de los horarios para evitar la congestión de las vías.
- Mayor y mejor dotación de las áreas de carga y descarga, de cara a evitar los estacionamientos en doble fila.

Medidas especiales en los centros educativos

- Adaptación del transporte escolar colectivo y del transporte público general a las necesidades específicas de la infancia.
- Creación de aparcamientos seguros para bicicletas y patinetes en los centros.
- Diseño y establecimiento de itinerarios seguros a pie y en medios activos unipersonales (“camino escolares”).
- Desarrollo de campañas de educación vial, movilidad activa, segura y sostenible y de autonomía del alumnado en la comunidad educativa (trabajo pedagógico dentro de los programas de camino escolar).
- Reducción de la velocidad de aquellos vehículos privados que, necesariamente, deban acceder a los centros escolares.
- En los centros en los que sea relevante, adecuación del acceso y estacionamiento de los vehículos de transporte colectivo escolar, con paradas fijas y señalizadas y, en todo caso, sin entorpecer el acceso a pie o en bici, ni reducir la calidad ambiental.

10. Soluciones tecnológicas para la implantación de la ZBE

Además de las implementaciones tecnológicas contempladas en las 5 actuaciones presentadas a la convocatoria del “Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte”, se propone la consideración, e implementación, de las siguientes tecnologías en el proyecto de “ZBE de MAJADAHONDA”:

- Sistema automatizado de control de accesos vehicular: Puntos de Control (PdC) formados por una cámara con procesamiento embebido (arquitectura *all-in-one*) dotada de tecnología de reconocimiento de matrículas (LPR).
- Centro de control y plataforma:
 - Plataforma software para la gestión de accesos y reglas de la ZBE.
 - Plataforma software de interacción ciudadana.
 - Infraestructura IT: hosting, servidores, dispositivos de almacenamiento, bases de datos ...
- Sensores de calidad ambiental (niveles de emisiones contaminantes y ruido).
- Paneles de mensajería variable (MUPIS).
- Integración con terceras partes o bases de datos externas.

Adicionalmente se deberán contemplar otros elementos tecnológicos, arquitectónicos, y de telecomunicaciones que aún sin ser parte directa del sistema forman parte de la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento y operación.

A modo de resumen y sin perjuicio de otros elementos adicionales que puedan ser necesarios para la definición global del sistema, se consideran los siguientes puntos como elementos necesarios para la correcta definición del sistema tecnológico de la ZBE y su posterior puesta en marcha, operación y mantenimiento:

ESTUDIOS Y NORMATIVA	INFRAESTRUCTURAS Y OBRA CIVIL	TECNOLOGÍA	OPERACIÓN
<p>Estudios de situación, desarrollo y planificación:</p> <p>PMUS</p> <p>PTUS</p> <p>PGSV</p> <p>PAU</p> <p>Planes de estacionamiento</p> <p>Políticas medioambientales</p> <p>Proyecto base de ZBE Majadahonda</p>	<p>Infraestructura:</p> <p>Definición de los puntos de control</p> <p>Infraestructura vial (postes, báculos, brazos..., etc.)</p> <p>Redes de comunicación en Majadahonda (red de fibra propietaria, redes móviles 5G/4G, radioenlace...)</p> <p>Red eléctrica</p>	<p>Sensores:</p> <p>Equipos LPR para control de accesos</p> <p>Estación medio ambiental avanzada que integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Sensores de calidad del aire (CO, NOx, Sox, HC/COV, ...) . Sensores de ruido <p>Estaciones Meteorológicas con sonómetros</p> <p>Estaciones Meteorológicas para la definición de la Isla de Calor</p>	<p>Orientación del servicio</p> <p>Plan de comunicación</p> <p>Atención al ciudadano</p> <p>Gestión de las autorizaciones</p> <p>Gestión de las sanciones</p> <p>Integración con la Policía Local</p> <p>Puesta en servicio</p>
<p>Normativas:</p> <p>Régimen de funcionamiento</p> <p>Régimen sancionador</p> <p>Ordenanzas municipales</p>	<p>Actuaciones de obra civil:</p> <p>Adecuación de las infraestructura (acometidas, canalizaciones, etc.)</p> <p>Mejoras en la accesibilidad</p> <p>Otras posibles actuaciones mayores (carriles bici, VAOs, etc.)</p>	<p>Plataforma de gestión:</p> <p>Gestión de los dispositivos</p> <p>Gestión de las sanciones</p> <p>Interactuación con el ciudadano para la gestión de autorizaciones</p> <p>Monitorización</p>	<p>Mantenimiento del sistema:</p> <p>Hardware, software y sensores</p> <p>Mantenimiento evolutivo</p>

	Señalización: Señalización vertical fija Señalización vertical variable (PMV) Señalización horizontal	Integraciones: BBDD municipales y autorizaciones ATEX/PID (DGT) Plataforma de cobro y recaudos Sistemas de aparcamiento en la calle Sistemas de aparcamiento fuera de la calle Aparcamientos disuasorios	
		Otras soluciones: Equipos LPR embarcados Otros sensores (aparcamiento, ...)	

10.1.Arquitectura general del sistema

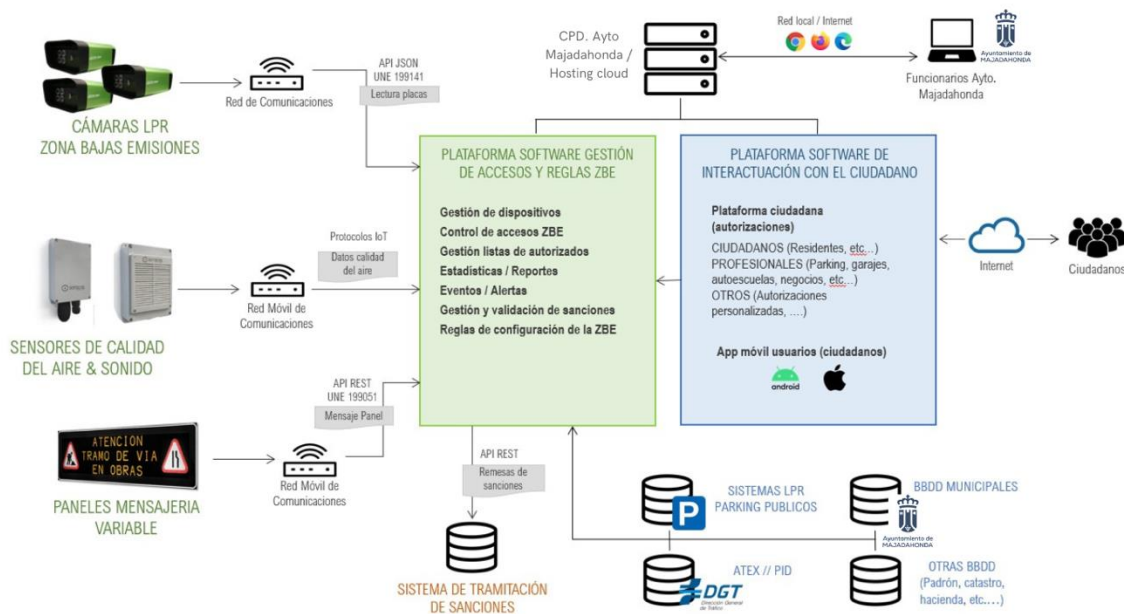
Para lograr los objetivos medioambientales establecidos se considera necesaria la implementación de un sistema tecnológico diseñado para el control automático del cumplimiento de las normas y actuaciones previstas por el consistorio, que garantice el cumplimiento de la normativa y las restricciones a la circulación de vehículos que se establezcan.

Este sistema se basará en tres pilares fundamentales:

1. Un sistema automatizado de control de accesos basado en tecnología de lectura automática de matrículas (LPR), que permita detectar y reconocer los vehículos que ingresen y salgan del perímetro de la ZBE. Este sistema de cámaras LPR, aunque no es su función principal, servirá para dotar a la Policía Local de una mayor capacidad de interpretación y disposición de datos complementarios, para la seguridad del municipio.
2. Una plataforma software para la gestión de la ZBE basada en dos componentes principales:
 - a. Un sistema de gestión de los tránsitos de vehículos que permita realizar el control, y gestión del control de accesos a la ZBE, la gestión de excepciones, y el control y validación de las propuestas de sanción que se generen, debido a accesos no permitidos a la ZBE.
 - b. Un sistema de interacción con el ciudadano, que permita la solicitud y gestión de autorizaciones de acceso a la ZBE, para aquellos ciudadanos cuyos vehículos no cumplan con la normativa general de acceso, según niveles de restricción por etiquetas medioambientales, pero que sí que cumplan con algún criterio de excepción a esta regla general (residentes, autorizaciones excepcionales de paso, etc.).
3. Un sistema de sensorización de calidad medioambiental, que permita al municipio mantener una monitorización de los niveles de calidad del aire y de ruido, tanto en el interior de la ZBE como en su zona de frontera; garantizando así el buen fin de las medidas y actuaciones consideradas, y el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos. También se incluye en este bloque, al menos, una estación meteorológica que contará con un equipo meteorológico compacto como apoyo, que proporcione información básica a los informes de calidad del aire: velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, temperatura y humedad relativa, con objeto de registrar las temperaturas, y permitir observar cómo varía la Isla de Calor a lo largo de los días y horas del año.

Dentro de este tercer bloque se contempla, así mismo, la instalación de un sistema de cartelería digital (MUPIS) para la ZBE. Los paneles deberán ser capaces de mostrar información en tiempo real, como niveles de contaminación actuales o cambios inmediatos en las restricciones de la ZBE.

Estos tres bloques fundamentales de la definición tecnológica de la ZBE, así como otros posibles elementos tecnológicos adicionales que puedan establecerse (otros elementos adicionales de sensórica...), trabajarán de forma completamente integrada en un único sistema, evitando duplicidades, y reduciendo así los costes en implantación y mantenimiento de sistemas.



10.2. Arquitectura funcional del sistema

La descripción genérica de la solución tecnológica a adoptar queda esquematizada de la siguiente manera:

- Fase 1:** Gestión inicial de autorizaciones de acceso a la ZBE, presentadas por los interesados, a través del canal de entrada que hemos definido como “Plataforma software de interacción ciudadana”. Se realizará una autorización general en función de la etiqueta ambiental, según los criterios de restricción establecidos

por el municipio. Adicionalmente, la solución deberá contar con la interoperabilidad necesaria para ofrecer la capacidad para conectarse con distintas fuentes externas, para comprobación de datos en autorizaciones a diferentes agentes externos (ciudadanos, empresas y otras entidades), en caso de que sea necesario, tanto inicialmente, como en desarrollos posteriores.

- **Fase 2:** El sistema de captación, conformado por 11 puntos de control (PdC) de nueva instalación para la ZBE, recoge las imágenes de todos los vehículos que acceden a la ZBE, y envía la información al sistema principal de gestión “Plataforma software para la gestión de accesos y reglas de la ZBE” (CC). Este sistema deberá ser escalable, para poder alojar más cámaras en un futuro, además de contar con los esquemas de interoperabilidad necesarios, para poder integrar cámaras de distintos proveedores en un futuro.
- **Fase 3:** Análisis de la lista de matrículas identificadas para detectar qué vehículos cumplen, o no, los requerimientos para el acceso a la ZBE, a partir de las listas de autorizaciones generadas en el “Plataforma software de interacción ciudadana” (SGA), y de la comprobación online, de la lista de etiquetas ambientales y categoría de homologación facilitada por la DGT, en función de las lógicas requeridas. El proceso automático de chequeo de reglas identifica los tránsitos sin permiso, y genera las propuestas de sanción.
- **Fase 4:** Acceso al personal municipal con credenciales al sistema para validación, modificación o anulación de sanciones. Posteriormente, la plataforma transmitirá los expedientes de sanción a la entidad encargada de la gestión y cobro de tributos, en el Ayuntamiento de Majadahonda.
- **Fase 5:** Generación de estadísticas y análisis de datos, tanto a nivel de movilidad y calidad medioambiental, como de sanciones.

10.3. Tecnología de identificación y control de accesos de los vehículos

Para la implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” se tendrá en cuenta la instalación de un sistema automatizado de control de accesos, basado en cámaras

equipadas con reconocimiento de matrículas, que, además de su función principal en el control de accesos a la ZBE, y aunque no es propio de su naturaleza, sirvan para dotar a la Policía Local de una mayor capacidad de interpretación y disposición de datos complementarios, para la seguridad del municipio.

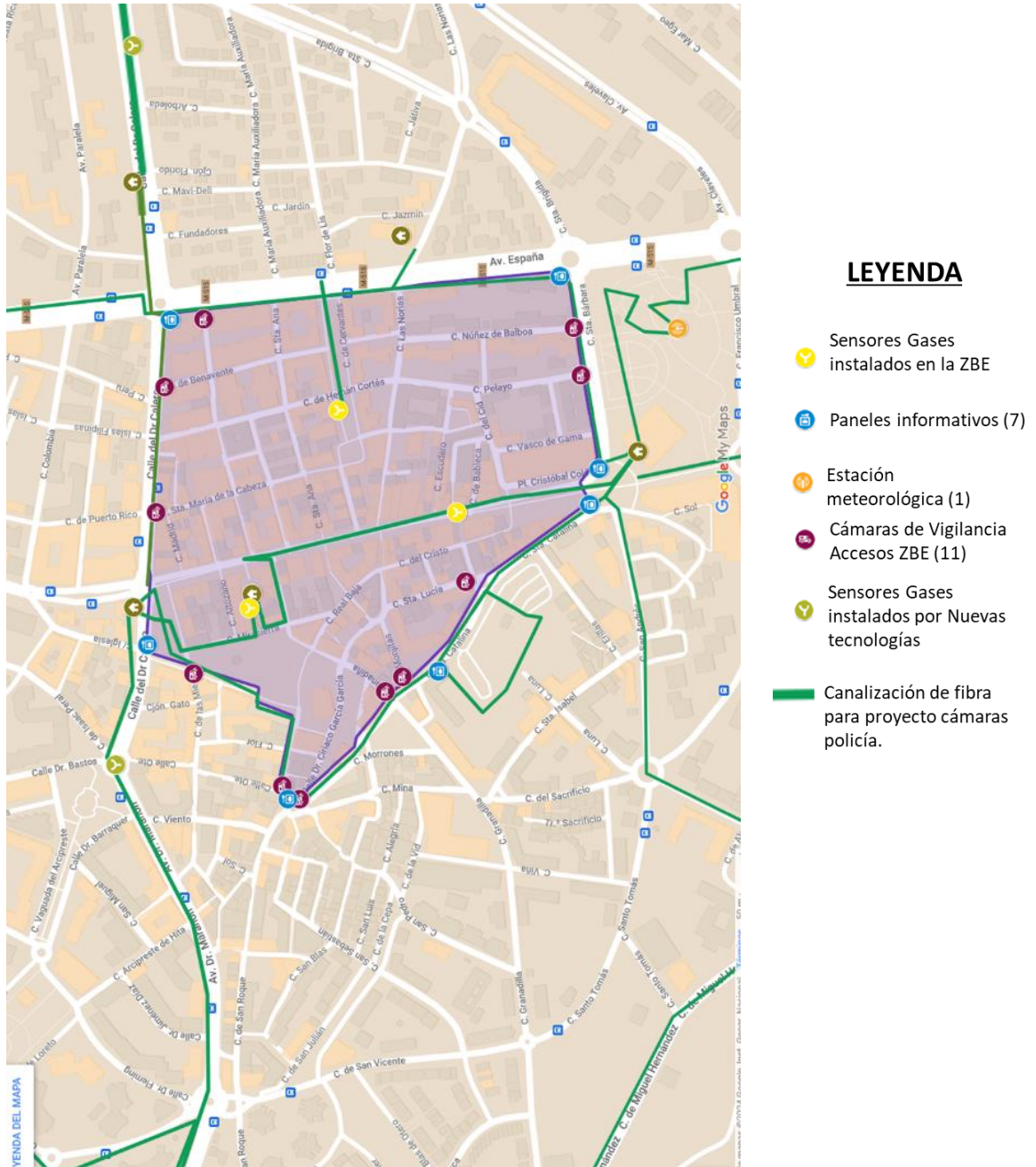


Imagen ZBE Majadahonda. Tipo Núcleo. Fuente: Majadahonda.

Para optimizar la monitorización del tránsito vehicular en la “ZBE de MAJADAHONDA”, se implementará un sistema integral compuesto por 11 cámaras, estratégicamente situadas para el control de accesos. Este sistema se reforzará con una estación meteorológica de última generación, 7 MUPIS interactivos para la difusión de información relevante, y 3 sensores encargados de la detección de ruidos y gases nocivos, todo ello con el fin de regular de manera eficaz la circulación interna de vehículos, y contribuir a la sostenibilidad ambiental de la ZBE.

Este conjunto de dispositivos estará rigurosamente acorde con la Ley Orgánica de Protección de Datos, asegurando la privacidad, y los derechos de los ciudadanos. Además, cumplirá con las especificaciones de la normativa UNE 199142-3:2022, que establece las directrices funcionales, y los protocolos, para el monitoreo efectivo en ZBE y otras áreas de acceso restringido (UVAR). Con estas medidas, Majadahonda da un paso adelante en la implementación de soluciones tecnológicas que facilitan la transición hacia un modelo de movilidad urbana más limpio y responsable.

10.4. Requerimientos funcionales de los equipos LPR

Los Puntos de Control (PdC) a instalar, para el control de accesos a la “ZBE de MAJADAHONDA” estarán formados por una cámara con procesamiento embebido, dotada de tecnología de reconocimiento de matrículas (LPR).

Los Puntos de Control (PdC) contarán con las siguientes funcionalidades:

- La detección del paso de cada vehículo que entre o salga de la ZBE. Se incluyen en esta categoría todos los vehículos con matrícula europea.
- Captura de una fotografía en blanco y negro de la matrícula del vehículo, y otra fotografía a color del contexto/entorno que permita identificar la marca, modelo y color del vehículo, así como que permita visualizar la señalización de restricción de acceso a la ZBE.
- La solución permitirá su funcionamiento ininterrumpido durante las 24 horas, 365 días al año y permitirá la lectura automática de las placas de matrícula de los vehículos que circulen dentro de su ámbito de control, tanto de día como de noche, e independientemente de las condiciones meteorológicas.

- Envío de la información de forma cifrada al centro de control para garantizar la integridad de los datos.

10.5. Características técnicas de los equipos de lecturas de matrículas (LPR)

Los PdC considerados, contarán con los requerimientos técnicos necesarios para garantizar la fiabilidad, y estabilidad, de la calidad de la lectura de matrículas, y de las imágenes asociadas a estas.

Los Puntos de Control deberán contar con una arquitectura *all-in-one*, con doble sensor (B/N y color), iluminación infrarroja, electrónica, procesamiento, comunicaciones y licencias OCR embebidas en una única carcasa resistente a la intemperie.

- Sistema multicarril, con capacidad de detección de vehículos en, al menos, dos carriles de circulación independientemente del sentido de circulación.
- La solución contará con dos sensores integrados, de modo que se garantice la resolución óptima de las imágenes captadas, así como de la lectura de matrículas.
- La unidad de lectura LPR ha de tener la carcasa con el grado de protección no inferior a IP68.
- La solución contará con un interfaz web accesible, para la completa configuración del sistema de forma remota.
- La solución propuesta debe asegurar el modo de funcionamiento en caso de fallo de comunicación. A tal fin, el PdC dispondrá de memoria interna para que, en el caso de que se produzca una pérdida temporal de la comunicación, sea posible guardar toda la información generada con las lecturas de las placas.
- Los Puntos de Control (PdC) permitirán la correcta lectura de las matrículas de los vehículos que circulan a una velocidad alta.
- El equipo debe permitir la detección de vehículos en dirección contraria a la establecida, y poder generar eventos o alertas ante tal incidencia.

10.6. Características generales del sistema en materia de software y Centro de Control ZBE

El segundo punto fundamental, en la arquitectura de la solución completa, para la gestión de ZBE es el sistema software de Centro de Control y plataforma. Este sistema permite la gestión integral de los accesos vehiculares a la ZBE, la generación de posibles infracciones por accesos no autorizados, así como la generación de datos estadísticos de movilidad, y medio ambiente. Esta plataforma se define desde un modelo escalable y parametrizable, según los requerimientos que pueda establecer el Ayuntamiento de Majadahonda en cada momento.

La solución de Centro de Control (CC), para la gestión integral de la ZBE, se basará en una arquitectura cliente-servidor, que permite el acceso, mediante aplicación web, a todos los usuarios del sistema. Esta arquitectura se mantendrá, independientemente del modelo final que se establezca para la instalación de la plataforma, ya sea mediante una solución almacenada en un *cloud* de alta disponibilidad, o bien mediante una instalación basada en servidores físicos, a instalar en el CPD del Ayuntamiento de Majadahonda.

La solución completa se basará en dos capas, o niveles principales, completamente integrados entre sí:

- Plataforma software para la gestión de accesos y reglas de la ZBE: Este sistema permitirá la gestión de los dispositivos y sensores instalados en campo (cámaras LPR, sensores de calidad del aire, sensores de contaminación acústica...), el control de todos los accesos vehiculares a la ZBE y la generación de sanciones a aquellos vehículos cuyo acceso a la misma no esté autorizado, y la generación de reportes sobre movilidad, calidad medioambiental y operación de la ZBE. Permitirá además el control y validación, por parte de la autoridad establecida, de las propuestas de sanción que pudieran generarse, así como su envío posterior para su tramitación y cobro. Para la generación de las autorizaciones de acceso a la ZBE, el sistema utilizará como fuentes la base de datos de vehículos

de la Dirección General de Tráfico (ATEX / PID), para aquellos vehículos autorizados mediante distintivo ambiental, y las listas de autorizados generados en la Plataforma de Interacción Ciudadana, para aquellos vehículos registrados y que cumplan con alguna de las autorizaciones especiales que defina el Ayuntamiento en cada momento (residentes, comercios, etc.).

- Plataforma software de interacción ciudadana: Este sistema permitirá al Ayuntamiento la gestión de autorizaciones de acceso a la ZBE, a aquellos vehículos que cumplan con las características, y excepciones, que defina el Ayuntamiento en cada momento (residentes, comercios, etc.)

El diseño de la plataforma software, para la gestión de Zonas de Bajas Emisiones, debe garantizar la independencia municipal en la toma de decisiones estratégicas futuras.

10.7. Plataforma software para la gestión de accesos y reglas de la ZBE

Las funcionalidades mínimas que tendrá la plataforma de gestión integral de la ZBE son:

- Solución web integrada, que permita gestionar la información de todos los equipos asociados a la ZBE, así como el visado, y generación de propuestas de sanciones, sobre los vehículos con accesos no permitidos a la misma.
- Integración con (DGT) para la gestión segura de los datos de los vehículos, y su etiqueta medioambiental.
- Garantizar el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos, en especial en lo relativo al uso de imágenes.
- Módulo GIS que permita la visualización rápida, y geolocalizada, de los diferentes sistemas, así como su estatus y alertas o eventos asociados.
- Generación de eventos, y alertas asociadas, personalizables por los administradores del sistema. La solución debe permitir al menos generar eventos en caso de:
 - Vehículos de mercancías peligrosas.
 - Vehículos con velocidades anormales.

- Congestión.
- Vehículos en dirección contraria a la establecida.
- Generación de propuestas de sanción, para aquellos vehículos que accedan a la ZBE sin respetar las condiciones definidas de acceso de forma automática.
- Configuración de horarios y calendario de cada PdC.
- Generación de estadísticas y reportes, sobre la gestión de otros dispositivos, con un mínimo de:
 - Sensores de calidad del aire.
 - Sensores de contaminación acústica.
 - Paneles de Mensajería variable a través de protocolo DGT UNE 199051. La solución debe permitir la gestión de los paneles, programación de mensajes y pictogramas según horarios y esquemas de rotación.
- Permitir una gestión completa de usuarios, con un sistema de cifrado de contraseñas y registro de acciones, de cada uno de los usuarios del sistema.

10.8. Plataforma software de interacción ciudadana

La solución completa integrará un Sistema de interacción ciudadana para la gestión de autorizaciones, una plataforma web accesible a ciudadanos, empresas y entidades interesadas, que permite generar los permisos, y autorizaciones necesarias, para el acceso a la zona de bajas emisiones, a aquellos vehículos que, no cumpliendo las restricciones medioambientales establecidas, puedan estar afectados por alguna de las excepciones definidas por el Ayuntamiento de Majadahonda (residentes, vehículos de reparto, etc.). Todas las autorizaciones registradas, en el sistema, servirán como base de datos de vehículos autorizados para la plataforma de gestión de la ZBE.

El sistema se basará en una plataforma basada en un portal web, para la solicitud de exenciones y autorizaciones. De esta forma, todos los vehículos que cumplan los requisitos marcados por el Ayuntamiento, podrán solicitar su alta como vehículo autorizado.

Dentro de las posibles excepciones, o autorizaciones excepcionales, que se podrán contemplar en cada momento por parte del Ayuntamiento se consideran, a título enunciativo no limitativo:

- Accesos esporádicos.
- Residentes.
- Accesos de carga y descarga.
- Servicios de reparto de mercancías.
- Acceso a alojamientos turísticos.
- Accesos a talleres mecánicos.
- Accesos a parkings públicos y privados.
- Vehículos dedicados al transporte de personas con movilidad reducida.
- Servicios de emergencia.
- Accesos a instalaciones de ITV.

La plataforma de interacción ciudadana contará con las siguientes funcionalidades:

- Zona pública de información sobre la ZBE, incluyendo zona, estado y tipo de vehículos afectados.
- Zona de solicitud de registro y consultas, por parte de la ciudadanía, con control de acceso mediante identificación con conexión a la pasarela Cl@ve del Gobierno de España, con certificado electrónico, DIN-e o Cl@ve Permanente.
- Zona de gestión y resolución de las autorizaciones por parte del operador del sistema.

10.9. Sensores de calidad medioambiental

La solución tecnológica contempla la instalación de estaciones de calidad medioambiental, cuyo objetivo es medir y monitorizar los niveles de emisiones y contaminación ambiental y acústica. De este modo, estos sistemas permitirán al Ayuntamiento de Majadahonda trazar el nivel de cumplimiento de objetivos medioambientales de la ZBE, según lo establecido en el Real Decreto 1052/2022, de 27

de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, y se establecen los criterios de seguimiento de los objetivos medioambientales de la misma.

Estas estaciones medioambientales permitirán la medición de los siguientes parámetros:

- Dióxido de nitrógeno (NO₂) (ppb o µg/m³).
- Monóxido de nitrógeno (NO) (ppb o µg/m³).
- Monóxido de carbono (CO) (ppb o µg/m³).
- Dióxido de azufre (SO₂) (ppb o µg/m³).
- Ozono (O₃) (ppb o µg/m³).
- PM 1.
- PM 2.5.
- PM 10.
- Temperatura (°C).
- Humedad relativa (%RH).
- Presión atmosférica (hPa).
- Nivel de ruido ambiental (dBA).

La estación de medición medioambiental avanzada incluye una estación de vigilancia de la calidad del aire equipada con elementos de medida con acreditación, de acuerdo con el RD 102/2011, que establece los métodos de referencia para los equipos de medición de los contaminantes atmosféricos. Estos sistemas de medición se complementarán con los siguientes sensores:

- Analizador de Black Carbon.
- Sensor de CO electroquímico.
- Sensor de SO₂ electroquímicos.
- Sensores meteorológicos: Temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y dirección y velocidad del viento.

Estación meteorológica

Cada estación contará con un equipo meteorológico compacto como apoyo, que proporcione información básica a los informes de calidad del aire: velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, temperatura y humedad relativa.

Cada estación tendrá las siguientes características:

- Velocidad del viento: rango de 0-60 m/s. Precisión mínima +/-5.
- Dirección del viento: rango de 0-360- precisión mínima +/-3.
- Presión atmosférica: rango 600-1100 hPa. Precisión mínima +/-1 hPa.
- Temperatura del aire: rango -50 a +60 °C. Precisión mínima +/- 0.3 °C.
- Humedad relativa: rango 0-100 % RH. Precisión mínima +/- 5%RH.

Estas estaciones medioambientales se instalarán alejadas de zonas que pudieran afectar a la calidad de las mediciones: salidas de ventilación, cercanía con equipos de aire acondicionado, zonas de concentración de vehículos, parques o zonas sin tránsito.

Cartelería digital.

El objeto de este apartado es definir los condicionantes técnicos para la implantación de un sistema de cartelería digital para la ZBE basado en el suministro e instalación de siete (7) MUIs con los siguientes componentes:

- Pantalla Led exterior con Led SMD P5, con medidas de 960mm ancho x 960mm alto x 160mm fondo.
- Pantalla con mantenimiento trasero.
- Carcasa IP65 para pantalla P5 SMD a todo color y luminosidad (+6500 nit).
- 1920Hz de refresco.
- Fuentes de alimentación MW de 5V/60A con sensor y regulación de temperatura independiente.
- Tarjetas controladoras receptoras y de envío de datos de la pantalla.
- Sistema Grafico NOVASTAR CON MODULO o similar.
- Modo de funcionamiento SINCRONICO / ASINCRONICO.
- Panel Led alta calidad marca NationStar o similar.

- Tarjeta wifi incluida.
- Control de luminosidad gestionado por software.
- Módulo 4G para control remoto de la pantalla. Wifi y Ethernet.
- Monoposte de 2.8m de altura con tubo de 160mm.

10.10. Comunicación al punto de acceso nacional de la Dirección General de Tráfico

La DGT es uno de los organismos clave en el desarrollo y el cumplimiento de las medidas adoptadas en las Zonas de Bajas Emisiones de las ciudades. Por ello, se hace esencial que el programa de movilidad y transportes, que vehicule la “ZBE de MAJADAHONDA”, esté conectada con los servidores de datos e información de la DGT, de manera que la difusión de la información, y los datos recabados, fluya entre los agentes implicados en velar por el cumplimiento de la zona delimitada como ZBE, y los ciudadanos, como beneficiarios y sujetos pasivos, al mismo tiempo, de las medidas adoptadas.

Esto se consigue mediante la estandarización de los datos recogidos, lo cual permite un ahorro en los desarrollos informáticos de integración, entre las plataformas municipales y nacionales. Por este motivo, la Dirección General de Tráfico, pone en funcionamiento un servicio REST para la recepción de la información alfanumérica, y geoespacial, relacionada con las Zonas de Bajas Emisiones.

Los datos de entrada necesarios se corresponden con la geometría de la zona en formatos (Geos- JSON o Shapfile) y con los atributos que permitan definir las limitaciones de acceso y protocolos a aplicar, como tipología de vehículos, condiciones de acceso, horarios, etc. (JSON).

El Ayuntamiento de Majadahonda será el encargado de enviar un mensaje de actualización a la DGT cuando cambien las condiciones de su ZBE, como, por ejemplo, cuando cambien las características de restricción horaria, la geometría, los vehículos afectados, o cualquier atributo propio de los casos especiales.

11. Análisis jurídico de los derechos y obligaciones de la ZBE

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, establece, en su artículo 14.3, que los municipios españoles de más de 50.000 habitantes, los territorios insulares y los municipios de más de 20.000 habitantes (cuando se superen los valores límite de los contaminantes regulados en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire), deberán adoptar, antes de 2023, planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación, que reduzcan las emisiones derivadas de la movilidad incluyendo, al menos, entre otras, el establecimiento de ZBE. El establecimiento de estas ZBE es pues una obligación legal que posibilita la aplicación de medidas incluidas en el PNIEC y el PNCCA, y de los compromisos adquiridos mediante la Declaración de Emergencia Climática.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, prevé el establecimiento de zonas de bajas emisiones con el fin de mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para la consecución de dichas mejoras en la calidad del aire y la mitigación del cambio climático, es necesario, en consonancia con lo dispuesto en el preámbulo de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, fijar objetivos concretos y cuantificables, que puedan ser convenientemente monitorizados y evaluados.

El establecimiento de estas ZBE, en las que se prevé la limitación del acceso, la circulación y el estacionamiento a los vehículos más contaminantes, contribuirá al cumplimiento de los objetivos en materia de calidad del aire y cambio climático, además de favorecer la mejora de la calidad acústica.

Para facilitar el desarrollo de las ZBE, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha elaborado unas «Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones», presentadas en noviembre de 2021. Estas directrices, elaboradas con la colaboración de la Federación Española de Municipios y Provincias, se han convertido en el documento guía básico para el desarrollo de las ZBE, por parte de las entidades locales.

En materia de financiación, se aprobó la Orden TMA/892/2021, de 17 de agosto, por la que se aprueban las bases reguladoras para el *Programa de ayudas a municipios para la implantación de ZBE y la transformación digital y sostenible del transporte urbano, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante, PRTR)*, correspondiente al ejercicio 2021. A través de dicho programa, se instrumenta el Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos como parte de la inversión 1 de la componente 1 del PRTR, aprobado por la Comisión Europea el 16 de junio de 2021 y por el Gobierno de España el 13 de julio de 2021.

Esta ley parte de la necesidad de establecer un marco jurídico estable en línea con el compromiso asumido por España en el ámbito internacional, y europeo, de descarbonización de la economía, y de la sociedad. Así se pretende proporcionar seguridad, e información, a todas las Administraciones Públicas, a las personas y a las empresas en sus procesos de decisión actuales para integrar adecuadamente el riesgo y las oportunidades del cambio climático.

Uno de los objetivos fundamentales de la ley es garantizar la coordinación de las distintas políticas sectoriales, asegurando la coherencia entre ellas y buscando las sinergias encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático, ocupando un lugar muy destacado entre ellas las políticas de movilidad sostenible.

Se sabe que el transporte es el responsable de aproximadamente una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea, aumentando significativamente estos porcentajes cuando hablamos de zonas urbanas de más de 50.000 habitantes. Uno de los cambios más relevantes que debe hacerse para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París es el que incide en la promoción de una movilidad sin emisiones. Todos los medios de transporte deben contribuir a la descarbonización del sistema de movilidad.

En este sentido, desde la Unión Europea se está apostando en esta dirección. Así, la “Estrategia de reducción de emisiones a largo plazo a nivel comunitario” apunta a tres áreas de acción prioritarias:

- Aumentar la eficiencia del sistema de transporte.
- Acelerar el despliegue de energía alternativa de baja emisión para el transporte.
- Avanzar hacia vehículos de cero emisiones.

Los pasos que se están dando en España, y en Majadahonda en particular, siguen la misma senda. Pero es importante, como ya se ha mencionado, que la transición hacia una movilidad más sostenible se lleve a cabo de manera ordenada, dando las señales necesarias a todos los agentes involucrados, ya sean administraciones, usuarios, empresas y ciudadanía en general.

De esta manera, la presente norma desarrolla la obligación impuesta a los municipios de más de 50.000 habitantes, los territorios insulares y los municipios de más de 20.000 habitantes (cuando se superen los valores límite de los contaminantes regulados en Real Decreto 102/2011, de 28 de enero), de establecer en sus territorios zonas de bajas emisiones.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, define las zonas de bajas emisiones como 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, y vehiculado a través de las famosas etiquetas de la DGT.

La Ley, además, explicita que cualquier medida que suponga una regresión de las zonas de bajas emisiones ya existentes deberá contar con el informe previo del órgano autonómico competente en materia de protección del medio ambiente.

Con la norma publicada se concreta y desarrolla la regulación que lleva a cabo la Ley 2/2021, de 20 de mayo, generando un marco normativo básico más completo, preciso, predecible y estable, dotado a su vez de la suficiente flexibilidad para ofrecer, en su aplicación por parte de las entidades locales, una solución adecuada en materia de movilidad urbana sostenible que permita la consecución de los objetivos de mejora de la calidad del aire y mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En lo que respecta al rango de la norma, se señala que al tratarse del desarrollo de la previsión contenida en la disposición final sexta de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, en la que se establece la habilitación a favor del Gobierno para dictar, en el ámbito de sus competencias, las disposiciones necesarias para la aplicación, ejecución y desarrollo de lo establecido en ésta, debe emplearse la forma de real decreto. Además, el rango normativo propuesto se considera el instrumento más adecuado para conseguir los fines perseguidos, a saber, mejorar la calidad del aire y acústica de nuestras ciudades, mitigar el cambio climático, impulsar el cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles y mejorar la eficiencia energética del transporte urbano.

En cuanto a su relación con el Derecho de la Unión Europea y el Derecho nacional, el real decreto asume los compromisos asumidos por España a nivel europeo e internacional, y por lo tanto, es congruente con la normativa comunitaria y nacional que se ha venido adoptando en los últimos años y cuya relación más actualizada se detalla a continuación:

La normativa europea sobre calidad del aire en vigor, viene representada por la 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 y la 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, donde se establecen unos objetivos de calidad del aire para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto.

En el marco de la Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones, se han adoptado varios reglamentos comunitarios, entre los que destacan el Reglamento (UE) 2019/631, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y fija reducciones del 37,5% de emisiones de CO₂ de turismos para 2030 partiendo de unos niveles ya ambiciosos en 2021, y se marca como referencia al menos un 35% de vehículos de cero o bajas emisiones (inferiores a 50gCO₂/km) para 2030 y el Reglamento (UE) 2019/1242, por el que establecen objetivos de reducción a vehículos pesados nuevos en 2025 y 2030.

Hay que destacar igualmente la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, que establece un objetivo vinculante para la Unión Europea en relación con la cuota general de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía en 2030. Esta Directiva define asimismo normas relativas al transporte y criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa.

A nivel nacional, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera establece en su artículo 16.4 que “(...) las entidades locales, con el objeto de conseguir los objetivos de esta Ley, podrán adoptar medidas de restricción total o parcial del tráfico, que pueden incluir restricciones a los vehículos más contaminantes, a algunas matriculas, a algunas horas o zonas, entre otros”

El artículo 25 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, establece que los Planes de Acción a corto plazo “podrán, en determinados casos, establecer medidas eficaces para controlar y, si es necesario, reducir o suspender actividades que contribuyan de forma significativa a aumentar el riesgo de superación de los valores límite o los valores objetivo o umbrales de alerta respectivos. Esos planes de acción podrán incluir medidas relativas al tráfico de vehículos de motor, a aeronaves en ciclo de aterrizaje y despegue, a obras de construcción, a buques amarrados y al funcionamiento de instalaciones industriales o el uso de productos y a la calefacción doméstica. En el marco de esos planes, también podrán preverse acciones específicas destinadas a proteger a los sectores vulnerables de la población, incluidos los niños.”

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, dedica todo un capítulo a las políticas de Transporte y Movilidad Sostenible. Definiendo en su artículo 100 que las Administraciones públicas, en el desarrollo de su política de impulso de la movilidad sostenible, perseguirán los siguientes objetivos:

1. Contribuir a la mejora del medio ambiente urbano y la salud y seguridad de los ciudadanos y a la eficiencia de la economía gracias a un uso más racional de los recursos naturales.
2. Integrar las políticas de desarrollo urbano, económico, y de movilidad de modo que se minimicen los desplazamientos habituales y facilitar la accesibilidad eficaz, eficiente y segura a los servicios básicos con el mínimo impacto ambiental.
3. Promover la disminución del consumo de energía y la mejora de la eficiencia energética, para lo que se tendrán en cuenta políticas de gestión de la demanda.
4. Fomentar los medios de transporte de menor coste social, económico, ambiental y energético, tanto para personas como para mercancías, así como el uso de los transportes público y colectivo y otros modos no motorizados.
5. Fomentar la modalidad e intermodalidad de los diferentes medios de transporte, considerando el conjunto de redes y modos de transporte que faciliten el desarrollo de modos alternativos al vehículo privado.

Por su parte, el artículo 7.g) del 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, otorga a los municipios la competencia de restringir la circulación a determinados vehículos en vías urbanas por motivos medioambientales y el artículo 18, de acordar por los mismos motivos la prohibición total o parcial de acceso a partes de la vía, bien con carácter general o para determinados vehículos, así como el cierre de determinadas vías.

En materia de ruido, las zonas de bajas emisiones que se definan pueden incorporar, entre sus objetivos, el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica que sean aplicables en las áreas en las que se encuentran, y que dependen de la zonificación acústica que se haya establecido por la autoridad competente (en general los ayuntamientos), de acuerdo al artículo 5 y 13 del 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.

Por otra parte, en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, se contemplan las dos figuras de

protección siguientes: las zonas en las aglomeraciones y las zonas en campo abierto. Entre los objetivos perseguidos para las Zonas de Bajas Emisiones se incorpora la consecución de una calidad sonora adecuada para la población de estas áreas.

12. Impacto económico de la “ZBE de MAJADAHONDA”

La implementación de una “ZBE de MAJADAHONDA” no solo parece evitar distorsiones significativas en el mercado que afecten a la competencia, sino que, según lo estipulado en el real decreto que regula las ZBE, también promueve la seguridad jurídica y fomenta la equidad y certeza tanto para las autoridades como para los usuarios.

En cuanto a la conformidad con la Ley 20/2013, de garantía de la unidad de mercado, cabe destacar que el diseño del proyecto de la “ZBE de MAJADAHONDA” se alinea con los principios fundamentales de esta ley, asegurando que no se imponen requisitos económicos adicionales ni nuevas obligaciones a los agentes económicos que no puedan asumir. Esto facilita la armonización y el equilibrio en el desarrollo de la actividad económica en la localidad.

Respecto a los recursos financieros, se anticipa que la madurez de la ZBE no implicará un aumento significativo en el presupuesto del Ayuntamiento. Aunque resulta difícil cuantificar este incremento actualmente debido a la necesidad de implementar medidas efectivas de movilidad urbana sostenible, es razonable esperar cierta inversión en recursos humanos y materiales.

En cuanto al resto de agentes, “ZBE de MAJADAHONDA”, enfocada en mejorar la calidad ambiental, tendrá diversas consecuencias económicas, en su mayoría positivas, que influirán en diferentes sectores y colectivos:

Impacto en el Comercio Local:

La instauración de la “ZBE de MAJADAHONDA” puede revitalizar áreas comerciales urbanas, haciéndolas más atractivas y accesibles para peatones y ciclistas. Esto podrá incrementar el flujo de clientes y, por tanto, impulsar las ventas.

Impacto en las empresas:

La implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” ofrece un terreno fértil para estimular la innovación y el desarrollo de nuevos modelos de negocio, particularmente en los sectores vinculados a tecnologías limpias y sostenibles.

Impacto en el sector sanitario:

Una mejora en la calidad del aire, resultado de la reducción de emisiones vehiculares, tendrá un impacto directo en la salud pública. Esto se traduce en una disminución de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, aliviando la carga del sistema sanitario y reduciendo los costes asociados al tratamiento de estas afecciones.

Impacto en colectivos vulnerables:

Una reducción en la contaminación atmosférica beneficiaría en gran medida a grupos vulnerables como niños, ancianos y personas con afecciones respiratorias. Un entorno urbano más seguro y limpio mejora la calidad de vida de estos grupos.

En conclusión, la implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA”, como en cualquier ciudad, conlleva una dinámica de oportunidades y desafíos propios de su aplicación. El éxito de esta iniciativa dependerá crucialmente de un equilibrio cuidadoso y una gestión efectiva de estos elementos.

No se aprecia que la implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” introduzca elementos que distorsionen la competencia en el mercado de manera significativa. Al revés, ya que las disposiciones del real decreto pretenden mejorar la seguridad jurídica, la homogeneidad de trato y la certidumbre tanto para las administraciones como para los usuarios de las ZBE.

13. Impacto de social, de género y discapacidad

A los efectos de lo dispuesto en la Ley 30/2003, de 13 de octubre, sobre medidas para incorporar la valoración del impacto de género en las disposiciones normativas que elabore el Gobierno; y en el artículo 19 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad efectiva entre hombres y mujeres, se informa que el presente proyecto no

contiene ninguna medida discriminatoria por razón de género, que pueda incumplir el principio de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres ni atentar contra el mismo.

Los estudios más recientes sobre movilidad, y perspectiva de género, demuestran que el género es un diferenciador importante en la movilidad urbana. Las mujeres presentan patrones de movilidad más complejos, puesto que incluyen más intermodalidad y, en particular, uso de más transporte público y a pie, en varios momentos del día.

En este sentido, se espera que la presente norma, por su replanteamiento en el uso de los espacios públicos, su apuesta por el transporte público, los desplazamientos a pie y en bicicleta y, en general, la pacificación del medio urbano, suponga un impacto positivo en materia de género e igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

En cuanto al impacto en la familia, de acuerdo con lo exigido en la disposición adicional décima de la Ley 40/2003, de 18 de noviembre, de Protección a las Familias Numerosas, introducida por la Ley 26/2015, de 28 de julio, de modificación del sistema de protección a la infancia y a la adolescencia, así como del análisis del impacto sobre la infancia y la adolescencia, derivado del artículo 22 de la Ley Orgánica 1/1996 de 15 de enero, de Protección Jurídica del Menor de modificación parcial del Código Civil, y de la Ley de Enjuiciamiento Civil, igualmente introducido por la Ley 26/2015, de 28 de julio, la implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” prevé un impacto positivo en las familias, teniendo en cuenta que su implementación es en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

En adición, la normativa para el diseño de las ZBE, considera zonas de especial protección, aquellas en las que la población sea más vulnerable, como los entornos escolares y hospitalarios o las residencias de ancianos. En estas zonas, se podrán establecer objetivos y medidas adicionales, tal y como el Ayuntamiento de Majadahonda contempla y deja de manifiesto en su proyecto concurrente a la convocatoria del *Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*.

14. Plan de sensibilización, comunicación y participación

Durante y después de todo el proceso de implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA”, habrá un conjunto de acciones de comunicación, difusión y consulta para impactar informativamente a todos los ciudadanos del municipio, así como a los no residentes, pero que frecuentan o visitan la ciudad por diversos motivos.

Una vez la “ZBE de MAJADAHONDA” esté implementada, uno de los principales accesos de información será el Punto de Acceso Nacional de información de tráfico, al que el Ayuntamiento de Majadahonda deberá de enviar las características de su ZBE, según las indicaciones de la DGT.

El Punto de Acceso Nacional servirá para que todo tipo de actores puedan consultar las condiciones de acceso a cualquier ZBE de España, en especial Majadahonda, mediante una plataforma de información única y homogénea que facilite la consulta. La información que recogerá incluirá la delimitación del ámbito de la ZBE facilitada por Majadahonda, los criterios de acceso, horarios y tipología de autorizaciones. De esta manera, con una única visita al Punto de Acceso Nacional, cualquier persona podrá planear sus desplazamientos por el término municipal de la ciudad.

Además del Punto de Acceso Nacional, el proyecto “ZBE de MAJADAHONDA”, contará con diversas acciones de comunicación y difusión, para reivindicar en todo momento de los beneficios asociados a la ZBE, así como informar periódicamente sobre las actuaciones desplegadas, las restricciones, las sanciones, etc., y muy especialmente las medidas implementadas en modos alternativos de movilidad (transporte público, red peatonal y ciclista). En esencia, el conjunto de acciones de comunicación, sensibilización y participación, podría contar con las siguientes actuaciones:

- Espacio específico sobre la delimitación de la ZBE en la página web del Ayuntamiento de Majadahonda, donde los ciudadanos podrán encontrar los criterios de acceso, los horarios, la tipología de autorizaciones, y las sanciones previstas según infracciones.
- Acceso directo desde la página del Ayuntamiento de Majadahonda al Punto de Acceso Nacional de información del tráfico.

- Proceso de Consulta dirigido a la ciudadanía en el proyecto “ZBE de MAJADAHONDA”, antes de que se diseñe y se apruebe la Ordenanza Municipal que regule el proyecto. Esta consulta se hará pública en fases más avanzadas del proyecto, cuando el Ayuntamiento y los principales agentes del municipio hayan tenido las primeras reuniones.
- Campañas de comunicación periódica (posts, copys en redes sociales y medios de información locales) a través de los medios de información de la ciudad, tanto propios del Ayuntamiento como ajenos a él.
- Diseño de trípticos e imágenes para su impresión y distribución por los diferentes recursos físicos de la ciudad (muros de noticias, marquesinas, correos, etc.).
- Diseño de trípticos e imágenes para su impresión y distribución por medios electrónicos y/o redes sociales.

15. Calendario provisional de implantación según fases

Las etapas de implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA” son las siguientes:

- Fase 1. Planificación
- Fase 2. Diseño operativo
- Fase 3. Aprobación inicial/Aprobación definitiva
- Fase 4. Seguimiento

Fase 1: Planificación de la ZBE (Diciembre 2023 – Marzo 2024)

Antes de abordar siguientes fases y la puesta en marcha de cualquier medida de esta envergadura, es necesario planificarla con antelación para no incurrir en errores o rectificaciones posteriores que impliquen, en los casos más graves, la intervención de la justicia. Por lo tanto, este primer proyecto básico de “ZBE de MAJADAHONDA” se encuentra en esta fase de planificación, junto a las siguientes actuaciones:

- Estudios de caracterización del parque de vehículos: realizar un inventario del parque de vehículos censado y circulante, generalmente diferentes, en el ámbito de aplicación de la ZBE.

- Estudios sobre las emisiones debidas a la movilidad: principales emisiones de los contaminantes derivadas de la movilidad en la ciudad de Majadahonda.
- Estudios técnicos de evaluación del impacto ambiental y sonoro: basado en una modelización de la movilidad y el transporte.
- Estudios de opinión y consulta ciudadana sobre las medidas de restricción del vehículo privado.
- Consolidación del perímetro de la “ZBE de MAJADAHONDA”, así como los puntos de acceso y control.

Fase 2: Diseño operativo de la ZBE (Abril 2024 – Mayo 2024)

El diseño operativo de la “ZBE de MAJADAHONDA” debe contemplar todos los aspectos relacionados con:

- El marco jurídico.
- La campaña de comunicación anterior y posterior a la implantación de la ZBE.
- La señalización necesaria para la implementación de la ZBE.
- La gestión tecnológica de la ZBE.

Para el buen desarrollo de esta fase, será necesario la aprobación de la nueva ordenanza municipal de movilidad y transporte, y si no, una exclusivamente Reguladora de la ZBE. De manera que no haya problemas en el futuro por la invalidez de las restricciones establecidas y sus sanciones correspondientes.

Antes de la implementación de la “ZBE de MAJADAHONDA”, y la aplicación de posibles sanciones relacionadas, es fundamental instalar tanto la señalización pertinente como la tecnología requerida. Esta tecnología incluye cámaras de reconocimiento de matrículas (LPR) y sensores de medición, que brindarán el soporte necesario tanto para monitorear los indicadores de calidad del aire como para asegurar el cumplimiento de posibles restricciones.

En esta fase es donde tiene lugar, también, el plan de comunicación, y sensibilización.

Fase 3: Aprobación inicial/Aprobación definitiva (Junio 2024 – Septiembre 2024)

La Aprobación inicial de la Ordenanza municipal reguladora de la ZBE contemplará todos los elementos normativos, de señalización, comunicación, control y seguimiento de implantación de la “ZBE de MAJADAHONDA”. El inicio del establecimiento y aplicación de la citada Ordenanza, contemplará así mismo, el inicio del régimen sancionador, previa fase de adaptación en la que se informará, pero no sancionará a los vehículos infractores de la normativa. Para ello, la señalización ya debe estar instalada y el control de vehículos mediante cámaras, en perfecto funcionamiento.

La etapa informativa de la implementación tendrá una duración mínima de seis meses, comenzando desde la aprobación definitiva de la ordenanza municipal de movilidad sostenible, y se extenderá al menos, hasta el 31 de diciembre de 2024. Esta fase podría prolongarse hasta que se complete la instalación de la señalización requerida y la tecnología necesaria, que incluye cámaras de reconocimiento de matrículas (LPR) y sensores de medición. Este equipamiento es esencial para proporcionar un soporte adecuado a los indicadores de medición y para garantizar el cumplimiento de las restricciones impuestas, así como la aplicación de sanciones en caso de ser necesario.

En esta fase es primordial que las acciones de comunicación y sensibilización continúen activas, hasta que los datos indiquen que los ciudadanos, comercios y demás establecimientos están familiarizados con la “ZBE de MAJADAHONDA”, al menos hasta disponer de las primeras valoraciones de la implementación de la medida.

Fase 4: Seguimiento de la ZBE (Enero 2025 hasta 31 diciembre 2029)

El sistema de gestión y control tecnológico mediante cámaras LPR de lectura de matrículas permitirá en esta fase hacer el seguimiento periódico de la evolución de la medida. Para ello, cabe tener desarrollada una plataforma tecnológica que permita automatizar el tratamiento de la cantidad de datos que se generaran a partir de las matrículas captadas por los puntos de control. Con esta plataforma se podrá conocer la evolución de la circulación de los vehículos según el horario, la tipología de vehículo, la etiqueta, etc., al mismo tiempo que permitirá calcular toda una serie de indicadores de

seguimiento útiles para validar la progresiva consecución de los objetivos establecidos en la “ZBE de MAJADAHONDA”.

En esta fase el programa de monitorización es una de las piezas fundamentales para establecer las medidas correctoras necesarias en caso de no cumplir con los objetivos legislados.



Ignacio Alonso de Diego

Managing Partner – Alyna Capital