

Ayuntamiento
de **Huesca**

**PROYECTO DE
ZONA DE BAJAS EMISIONES DE HUESCA**

(ADAPTADO AL PROYECTO DE REAL DECRETO 1052/2022 POR EL QUE SE REGULAN LAS
ZONAS DE BAJAS EMISIONES)

Mayo de 2025



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y GUÍA METODOLÓGICA MITMA	4
1.2 TIPOS DE ZONAS DE BAJAS EMISIÓNES Y ANÁLISIS DAFO	6
2. DEFINICIÓN DE LA ZONA DE BAJAS EMISIÓNES	11
3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE BAJAS EMISIÓNES	14
3.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOTERRITORIAL.....	14
3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA MOVILIDAD	20
3.3 AUTORIDADES RESPONSABLES.....	23
4. ANÁLISIS DE COHERENCIA DE LOS PROYECTOS DE ZBE CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN PREEEXISTENTES	24
4.1 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA (PGOU).....	24
4.2 ORDENANZA DE USO DE ZONAS PEATONALES.....	25
4.3 PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE HUESCA 2024.....	27
4.4 ESTRATEGIA DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE E INTEGRADO DE HUESCA 2014-2020	28
4.5 LEY 7/2010, DE 18 DE NOVIEMBRE, DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE ARAGÓN	29
4.6 PLAN DE CALIDAD DEL AIRE 2024-2028	31
4.7 MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE HUESCA – PLAN DE ACCIÓN.....	32
5. NATURALEZA Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN.....	35
5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS CONTAMINANTES	37
5.2 ANÁLISIS DE INMISIONES	41
5.3 NIVEL SONORO.....	51
6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN.....	56
6.1 EMISIÓNES DE ARAGÓN POR SECTORES	56
6.2 PARQUE CENSADO DE VEHÍCULOS	58
6.3 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA GENERADA POR EL TRÁFICO (EMISIÓNES)	62
6.4 CONSUMO DE COMBUSTIBLE	64
7. OBJETIVOS A CONSEGUIR.....	66
8. MEDIDAS DE MEJORA DEL ENTORNO URBANO Y LA CALIDAD AMBIENTAL	69
8.1 LISTADO DE MEDIDAS Y CALENDARIO DE APLICACIÓN.....	69
8.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A LAS RESTRICCIONES ABSOLUTAS	84
8.3 PROPUESTA DE MEDIDAS DE RESTRICCIONES DE ACCESO A LA ZBE.....	87
8.4 JUSTIFICACIÓN DEL ÁMBITO TERRITORIAL	89
8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LAS RESTRICCIONES DE ACCESO, CIRCULACIÓN Y ESTACIONAMIENTO A LA NORMATIVA VIGENTE	90
8.6 ESTIMACIÓN DE LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DE LA MITIGACIÓN DE LAS EMISIÓNES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL HORIZONTE 2030	92
9. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS, CIRCULACIÓN Y ESTACIONAMIENTO EN LA ZBE	97
9.1 SUBSISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y CIRCULACIÓN.....	97
9.2 SUBSISTEMA DE SEÑALIZACIÓN.....	99
9.3 SUBSISTEMA DE ATENCIÓN A LA CIUDADANÍA	100
9.4 SUBSISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA ZBE	101
10. ANÁLISIS JURÍDICO DE LA NATURALEZA DE LA ZBE	103



10.1	SITUACIÓN QUE SE REGULA.....	103
10.2	COMPETENCIA NORMATIVA MUNICIPAL	104
10.3	ASPECTOS JURÍDICOS DE LA ORDENANZA DE ZBE	106
10.4	OBJETIVOS DE LA ORDENANZA MUNICIPAL.....	107
11.	MEMORIA ECONÓMICA	108
11.1	COSTES DE IMPLANTACIÓN	108
11.2	IMPACTO PRESUPUESTARIO Y ECONÓMICO	109
11.3	ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS EN LA COMPETENCIA Y EL MERCADO	111
11.4	CONSECUENCIAS DEL ESTABLECIMIENTO DE LAS ZBE PARA LOS GRUPOS SOCIALES DE MAYOR VULNERABILIDAD	118
12.	ANÁLISIS DE IMPACTO SOCIAL, DE GÉNERO Y DE DISCAPACIDAD	119
13.	PROCEDIMIENTOS PARA EL SEGUIMIENTO DE SU CUMPLIMIENTO Y REVISIÓN	122
14.	PLAN DE COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	132
13.1.	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIÓN.....	133
13.2.	OTRAS MEDIDAS.....	136
ANEXO I: ESTUDIO DE BENCHMARKING		140

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Zona de Bajas Emisiones que aquí se expone incluye el contenido exigido en el anexo 1 del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones. Para la redacción del documento también se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- “Guía técnica para la implantación de zonas de bajas emisiones”, de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y el Área Metropolitana de Barcelona. 2021.
- “Recomendaciones para proyectos de Zonas de Bajas Emisiones en el marco de las ayudas a Ayuntamientos asociadas a la Inversión 1 del Componente 1 del Plan de Recuperación, Zonas de bajas emisiones y transformación del transporte urbano y metropolitano”, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA). 2021.
- “Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE)”, de la FEMP y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). 2021

Las consecuencias del tráfico rodado en las ciudades son ya bien conocidas por todos. Organismos como la Organización Mundial de la Salud han alertado de que el 99% de la población mundial está expuesta a unos niveles de contaminación que suponen un alto riesgo de problemas de salud asociados, como enfermedades cardíacas, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, accidentes cerebrovasculares, distintos tipos de cáncer y neumonía, entre otras (OMS, 2021)¹. Al respecto, la Agencia Europea de Medio Ambiente estima más de 30.000 muertes prematuras anuales en España a causa de la mala calidad del aire (EEA, 2020)². A pesar de la diversidad de fuentes de emisión, el tráfico rodado sigue representando un riesgo para la salud pública y afecta de forma directa a la exposición de la población urbana a los contaminantes del aire. Además, el clima, la elevada radiación solar, la topografía y la densidad característica de las ciudades españolas acentúan los efectos negativos de la contaminación atmosférica en nuestro país³. El tráfico también es la fuente principal del ruido en el entorno urbano, representando un total el 80% de la contaminación acústica existente, con consecuencias negativas por una exposición excesiva y habitual, como pueden ser la depresión, la ansiedad, el aumento del riesgo de padecer enfermedades crónicas y un mayor riesgo de sufrir accidentes⁴. De igual manera, la elevada presencia del vehículo privado en la ciudad está relacionada con accidentes de tráfico y patrones de movilidad más sedentarios y sus consecuencias derivadas en la salud de la población.

¹ Organización Mundial de la Salud. [Air pollution data portal](#). The global health observatory.

² Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) (2020).

³ Querol et al. (2006). [Calidad del aire urbano, salud y tráfico rodado](#). Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera”, CSIC. Fundación Gas Natural.

⁴ Díaz, de la Osa y Linares (2017). [Ruido de tráfico, problema de salud pública](#). Salud y Ciencia. Revista FIAPAS de la Confederación Española de Familias de Personas Sordas. No. 162.



A partir de la evidencia científica de los riesgos de salud pública asociados al tráfico rodado y de forma paralela a la necesidad de abordar el reto de Cambio Climático de forma integral en las ciudades, así como la creciente sensibilización sobre la prevención y promoción de entornos urbanos más saludables⁵, la reducción del espacio dedicado al vehículo privado en las ciudades se ha convertido en una prioridad compartida por múltiples agentes.

En este contexto, las Zonas de Bajas Emisiones son una medida de movilidad sostenible para la reducción del tráfico en la ciudad. Si bien una Zona de Bajas Emisiones (ZBE - o LEZ en sus siglas en inglés: *Low Emission Zone*) se define en el Real Decreto⁶ como un área delimitada en la ciudad donde se restringe o limita el acceso a vehículos en base a su clasificación ambiental, este tipo de áreas son “una oportunidad de recuperación del espacio público, como espacio de convivencia saludable, sostenible, seguro e inclusivo”⁷.

El objetivo final es la reducción del tráfico y de la presencia del vehículo motorizado en el espacio público, asumiendo el concepto de “tráfico a motor necesario”, es decir, manteniendo estrictamente los desplazamientos realizados por los servicios públicos, emergencias, mensajería y distribución de mercancías, el reparto domiciliario, el acceso a garajes o aparcamientos, servicios a hoteles, acceso a personas con movilidad reducida o el transporte de mercancía por residentes y profesionales, principalmente. Así, de esta forma la Zona de Bajas Emisiones se entiende como una oportunidad adicional para seguir avanzando en un modelo de ciudad más sostenible y saludable que promueva la movilidad activa y la reducción de la presencia del vehículo privado en el espacio público, para la recuperación de éste como espacio de convivencia sostenible, saludable, seguro e inclusivo.

1.1 Ley de Transición energética y Guía Metodológica MITMA

La Ley de Cambio Climático⁸ obliga a todas las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes a establecer Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) urbanas como medida esencial para la mejora de la calidad del aire y, en consecuencia, para conseguir un ambiente más saludable para la ciudadanía. El establecimiento de este tipo de zonas en estos municipios deberá realizarse antes del 2023 y será necesaria la articulación de distintas medidas a favor de una movilidad sostenible y saludable, además de las restricciones y regulaciones de tráfico previstas.

Estas zonas han sido implementadas en varias ciudades en Europa y España progresivamente, pero es el pasado agosto de 2021 cuando el MITMA en su orden TMA/892/2021, de 17 de agosto, cuando se aprobaron las bases reguladoras para el

⁵ Fariña, Higueras y Román (2019). [Ciudad Urbanismo y Salud. Documento Técnico de criterios generales sobre parámetros de diseño urbano para alcanzar los objetivos de una ciudad saludable con especial énfasis en el envejecimiento activo.](#) Madrid. MSCBS y FEMP (coord.)

⁶ [Borrador de Real Decreto Zonas de Bajas Emisiones](#) (abril 2022).

⁷ Red de Ciudades que Caminan (2022) [Seguimos tratando de mejorar las ZBE.](#)

⁸ [Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.](#)



“Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación digital y sostenible del transporte urbano”, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Next Generation EU (Gobierno de España, 2020). En este programa, y alineado con la convocatoria de las ayudas, la definición completa de Zona de Bajas Emisiones es la siguiente:

El ámbito delimitado por una Administración Pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, dentro del 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.

Además, el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 121, de 21/05/2021, recogía en el Título IV (Movilidad sin emisiones y transporte), artículo 14 (Promoción de movilidad sin emisiones) que:

“los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares, así como los municipios de más de 20.000 habitantes que superen los valores límite de los contaminantes regulados (...) 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...”

Dentro de esta definición se pueden encontrar múltiples regulaciones y medidas para la limitación de accesos de vehículos a ciertas zonas de la ciudad. No obstante, la promoción e implementación de las ZBE requiere de la adaptación al contexto local y ser adaptada a las condiciones urbanas. Por ello, para conseguir una ZBE efectiva, es necesario trabajar de forma transversal en la regulación de las restricciones, las políticas de sanción, la tecnología para el control y la información y la comunicación y divulgación, para que la ciudadanía pueda adaptarse y modificar su comportamiento consecuentemente. Por otra parte, también es importante rediseñar los espacios urbanos para calmar y pacificar el tráfico, creando espacios seguros para la movilidad activa, es decir, desplazamientos a pie o en bicicleta, principalmente, además de otros modos de transporte de bajas emisiones, como pueden ser patinetes, motos o coches eléctricos. Las restricciones de acceso según la tipología de vehículos se combinan con otros tipos, como puede verse en la siguiente ilustración:



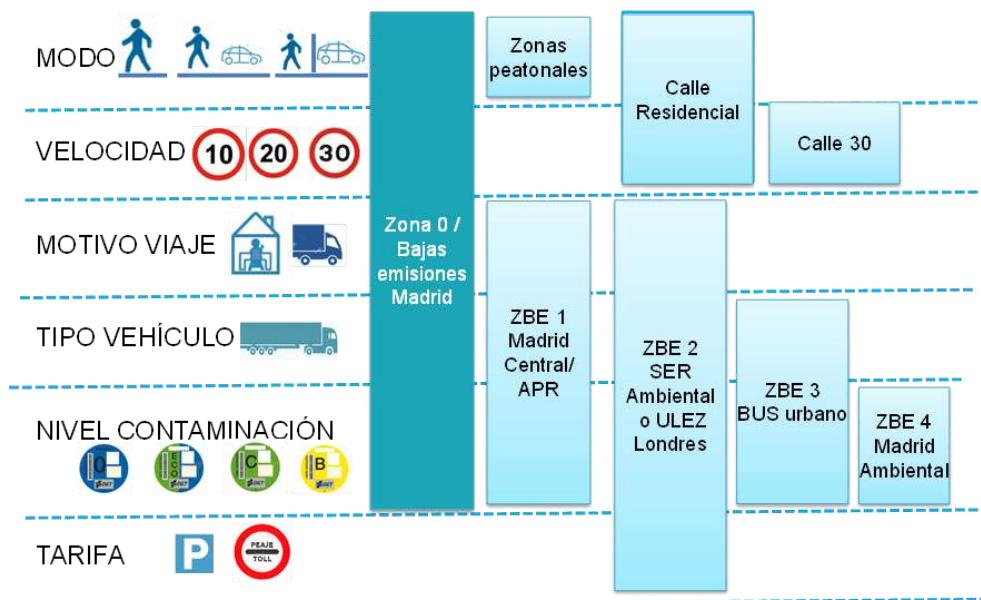


Ilustración 1. Tipología de regulaciones de la circulación de vehículos (ejemplos en el caso del Ayuntamiento de Madrid).

Las dos primeras, según el modo de desplazamiento y la velocidad, son las basadas exclusivamente en criterios de movilidad. Así, se distingue entre aquellas vías en las que prácticamente únicamente pueden circular peatones (zonas peatonales), aquellas que segregan el espacio para cada modo (calles 30) y en las conviven y coexisten los distintos modos de transporte (calles residenciales). A cada tipo le corresponde una máxima velocidad de circulación.

Además de estas regulaciones, progresivamente se han ido añadiendo en las ciudades otras según motivo de viaje (dejar acceder sólo a residentes y carga y descarga, por ejemplo) tipo de vehículo (limitación de circulación a los vehículos de gran tonelaje), o etiqueta ambiental. Un ejemplo claro de esta combinación de regulaciones sería Madrid Central. Como regulaciones casi exclusivamente de carácter ambiental sería, por ejemplo, la limitación de circulación de vehículos tipo A que se contempla en la Estrategia Madrid 360 del Ayuntamiento de Madrid y la ZBE del Área Metropolitana de Barcelona.

También está la regulación según tarifa (aparcamiento regulado o peaje) que modula el importe según el nivel de contaminación de los vehículos, como por ejemplo el SER de Madrid. Por último, las zonas peatonales son, sin duda, la Zona de Bajas Emisiones más efectiva, pues la limitación de acceso a vehículos motorizados es prácticamente total.

1.2 Tipos de Zonas de Bajas Emisiones y análisis DAFO

La gran variedad de características que definen a los municipios que deberán implementar Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) implica que no todos estos deban aplicar las mismas medidas con el fin de cumplir los objetivos. Características como la calidad del aire, tamaño o distribución modal son aspectos clave para definir tanto las características geográficas como la regulación a considerar. Las Directrices para la creación de ZBE (FEMP y MITECO, 2021) describen los tipos de ámbitos que estas zonas pueden cubrir, según criterios geográficos y de gobernanza.



Tabla 1. Tipos de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE). Fuente: FEMP y MITECO, 2021.

		Tipo de ZBE				
		Estructural		Complementaria		
		Núcleo	Anillo	Especial	Puntual	
CRITERIOS GEOGRÁFICOS		Extensión Mínima (debe ser significativa y suficiente para el cumplimiento de sus objetivos)		Superficie mínima que desincentive el "efecto frontera" y, en todo caso, la zona mínima que abarque las estaciones que superan los niveles de calidad del aire.		
CRITERIOS DE GOBERNANZA		Global Alcance de todo el territorio municipal o metropolitano, o al menos, todo el ámbito de carácter residencial.				

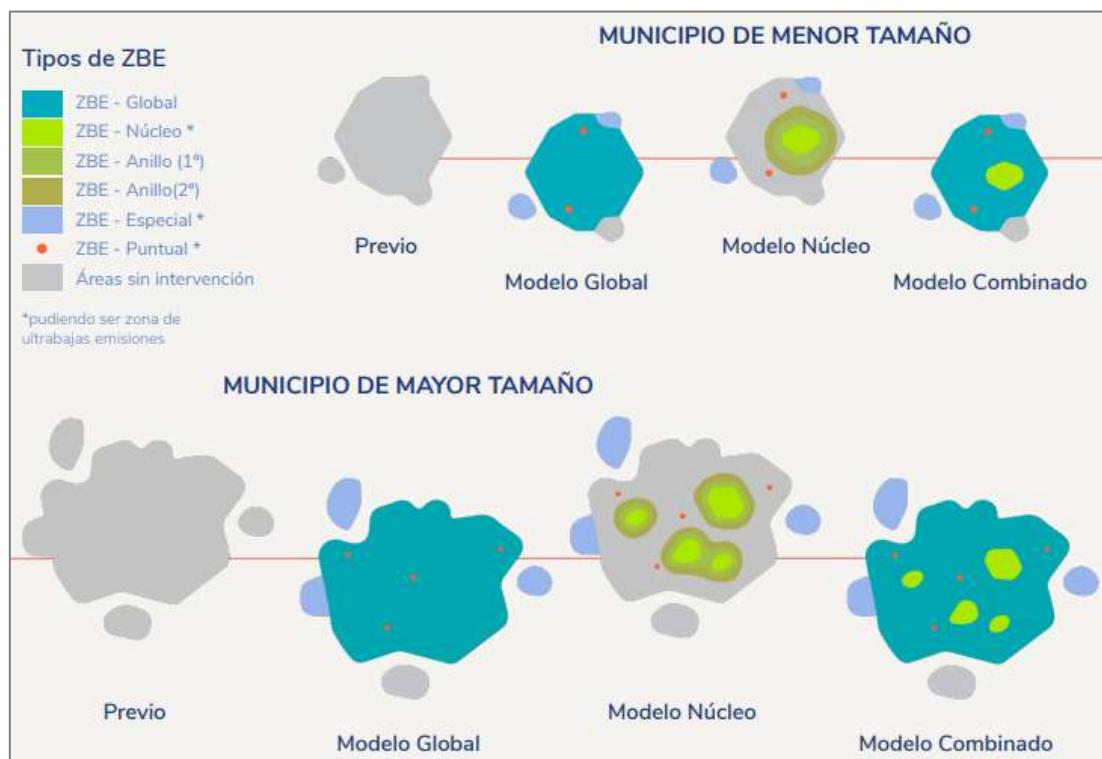


Ilustración 2. Tipos de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE). Fuente: FEMP y MITECO, 2021.

Atendiendo a esta clasificación en mayor detalle, las características que justifican la implementación de cada tipo de ZBE son las siguientes:

- **Municipio de bajas emisiones, o ZBE global:** son localidades que superan los límites legales de calidad del aire de forma recurrente. Este modelo suele ser el adecuado para grandes urbes, que además de sufrir un mayor impacto ambiental debido a la alta intensidad de tráfico, suelen contar además con una mayor capacidad para dotar de medios alternativos, como una mayor oferta de transporte público.

En algunos casos, en caso de que exista una buena coordinación entre diversos municipios dentro de una misma área metropolitana, podría ser adecuado establecer ZBE que abarquen ámbitos mayores englobando varios de estos territorios.

- **Zonas de Bajas Emisiones en núcleos urbanos:** se trata de un escalón inferior en el cual una o varias partes concretas del municipio son delimitadas, y que dada su centralidad o importancia puede implicar beneficios ambientales a nivel municipal. Este beneficio es posible además sin aplicar restricciones a un ámbito mayor, facilitado que su implantación sea más factible.

En estas localidades, si bien los valores de contaminación suelen estar por debajo de los valores legislados por la UE, existe una alta circulación de paso, la cual se beneficia especialmente de la amplia capacidad viaria, especialmente en zonas centrales o ensanches, a menudo ocasionando elevados niveles de ruido. Por tanto, la principal finalidad de estas zonas son restringir la movilidad de paso, implicando una reducción del tráfico de vehículos que no tengan origen o destino a la ZBE.

- **Actuaciones complementarias en las ZBE definidas:** estas actuaciones son variadas y pueden combinarse para ofrecer soluciones únicas para cada contexto. Algunas de las más utilizadas son:

- **ORA ambiental:** actúan como zonas de transición entre el núcleo de la ZBE y las zonas sin regulación, con el fin de evitar un posible efecto frontera. Con esta medida se busca una optimización de la demanda de aparcamiento, y además se promueve una remodelación del parque circulante ofreciendo incentivos por precio a vehículos menos contaminantes, o más altos para vehículos contaminantes. El principal objetivo de esta medida es ofrecer un estímulo al cambio modal, de modo que las tarifas permitan un trasvase de viajeros a otros modos más sostenibles.
- **Zona Cero Emisiones:** esta medida aplicaría en ciudades pequeñas o zonas puntuales de municipios mayores con una elevada problemática ambiental. Ámbitos como centros históricos son potenciales candidatos para considerar esta tipología de restricciones, donde la trama viaria no es la adecuada para un alto tránsito de vehículos. En este sentido, el principal objetivo es maximizar la oferta peatonal reduciendo el espacio de circulación al mínimo imprescindible, dejando que solo circulen residentes, servicios públicos o distribuidores de mercancías (sobre los cuales pueden aplicarse más o menos restricciones).

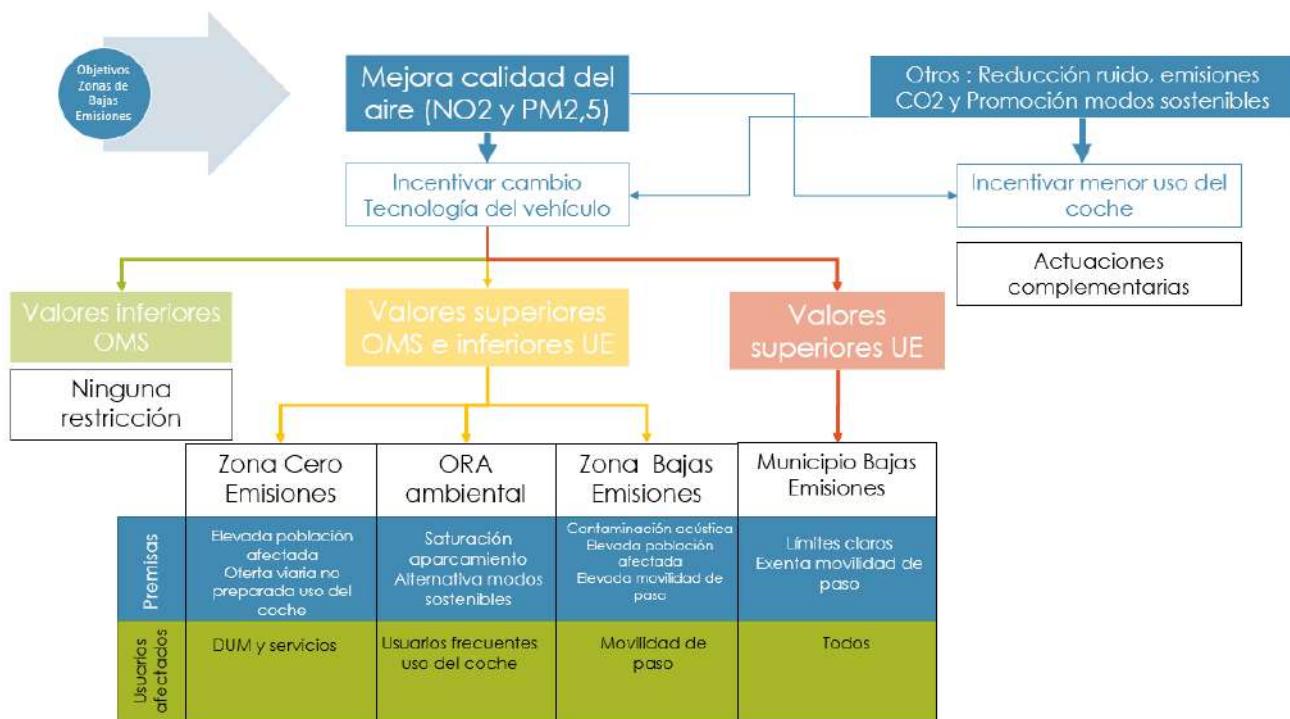


Ilustración 3. Definición de la tipología de ZBE adecuada a la casuística del municipio

A continuación, se adjunta una tabla resumen con las diferentes tipologías de Zonas de Bajas Emisiones y sus implicaciones a nivel de movilidad y actividad constatadas en los casos que ya hayan entrado en vigor.

Tabla 2. Análisis DAFO de la implementación de diferentes tipos de ZBE.

Ámbito	Debilidades/Amenazas	Fortalezas/Oportunidades
Municipio o ciudad (Núcleo urbano): limitación acceso vehículos Categoría ambiental A - Madrid 360 -AMBarcelona - Gijón	<ul style="list-style-type: none"> - Obliga a cambiar de vehículo, residentes incluido (25% del parque censado y 15% del circulante): <ul style="list-style-type: none"> - Madrid 360: aplicación a residentes en 2025 - AMBarcelona: no se aplica en fines de semana y periodo nocturno. Tarjeta de transporte público gratuito por 3 años si se achatarra el coche. 10 permisos especiales año - Gijón. Exentos los que realicen menos de 2.500 km/año - Afecta a zonas heterogéneas por lo que se refiere al nivel de calidad del aire: Incide también en reducción emisiones CO2 y el consumo energético en el que actualmente. - Medida exclusivamente de carácter tecnológico -No existen datos sólidos de que la medida haya incidido en una disminución del tráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fomenta el cambio tecnológico de los vehículos (más que dejar el uso del vehículo) - Medida universal (evita situaciones discriminatorias en el territorio) - De fácil comprensión - Se crea una infraestructura de control que puede ser utilizada en el futuro como herramienta de gestión de la movilidad

Ámbito ORA	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculación con el nivel de renta: El ORA disuade más por motivo de viaje (máxima duración estacionamiento) que por tarifa - Sólo afecta a una zona de la ciudad en la que, además, ya se penaliza el uso del vehículo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principio europeo "Quien contamina paga" (Directiva 2004/35/CE sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales) - Actuación no sólo tecnológica. También de movilidad - Acelera el cambio tecnológico de aquellos vehículos que tienen un uso intensivo - Se observa una disminución de un 10% de los vehículos estacionados y un 2-3% de los vehículos en circulación - No obliga a los residentes a cambiar de vehículo - Los vehículos sin etiqueta disponen de alternativas (aparcamientos públicos) - Mayor efectividad si se combina con: control de la máxima duración de estacionamiento, aumento de tarifas y ampliación territorial.
Zona Central Limitación acceso excepto eco/0 emisiones y residentes (Madrid Central)	<ul style="list-style-type: none"> - Complejidad de gestión y administrativa - Elevado número de casuísticas a regular - Justificación de por qué este ámbito y no otra zona de la ciudad 	<ul style="list-style-type: none"> - Actuación más de movilidad que tecnológica: restricciones de acceso importantes según tecnología y motivo de viaje. - Impacto significativo en la reducción de tráfico en el ámbito de actuación (entre un 10-15%)

Atendiendo a lo expuesto previamente, el contexto de Huesca justifica una actuación limitada a un ámbito reducido. Por una parte, los niveles de contaminación ambiental no son elevados en el territorio, aunque hay núcleos con valores de contaminación superiores a otros. Por otra parte, algunos núcleos cuentan con un reducido espacio disponible del viario público; actuar sobre aquellas zonas donde se observa este fenómeno, siempre que dispongan de una oferta amplia de alternativas de acceso, permite una mejora del espacio público y una mejora en la calidad del viario, fomentando medios de transporte activos y compartidos. Por último, en zonas centrales se limitaría la movilidad de paso, reduciendo el ruido generado por el tráfico, las emisiones y la accidentalidad, complementando así las actuaciones de peatonalización que ya se están llevando a cabo en algunas de las calles del casco histórico.



2. DEFINICIÓN DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES

La Ley de Cambio Climático y Transición Energética fija como objetivo establecer ZBE en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes antes del 2023. Esto implica un mínimo de 149 ciudades y 53 % de población. Además, la línea de actuación «Zonas de bajas emisiones y transformación del transporte urbano y metropolitano» se enmarca en la componente 1 «Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos» del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España.

Por lo que se refiere al ámbito de restricción, la legislación vigente no prevé ningún ámbito mínimo. La justificación del ámbito definido para la ciudad de Huesca se detalla en el apartado 8.6. Los indicadores utilizados se calculan para los barrios del casco urbano de la ciudad (Ilustración 4).

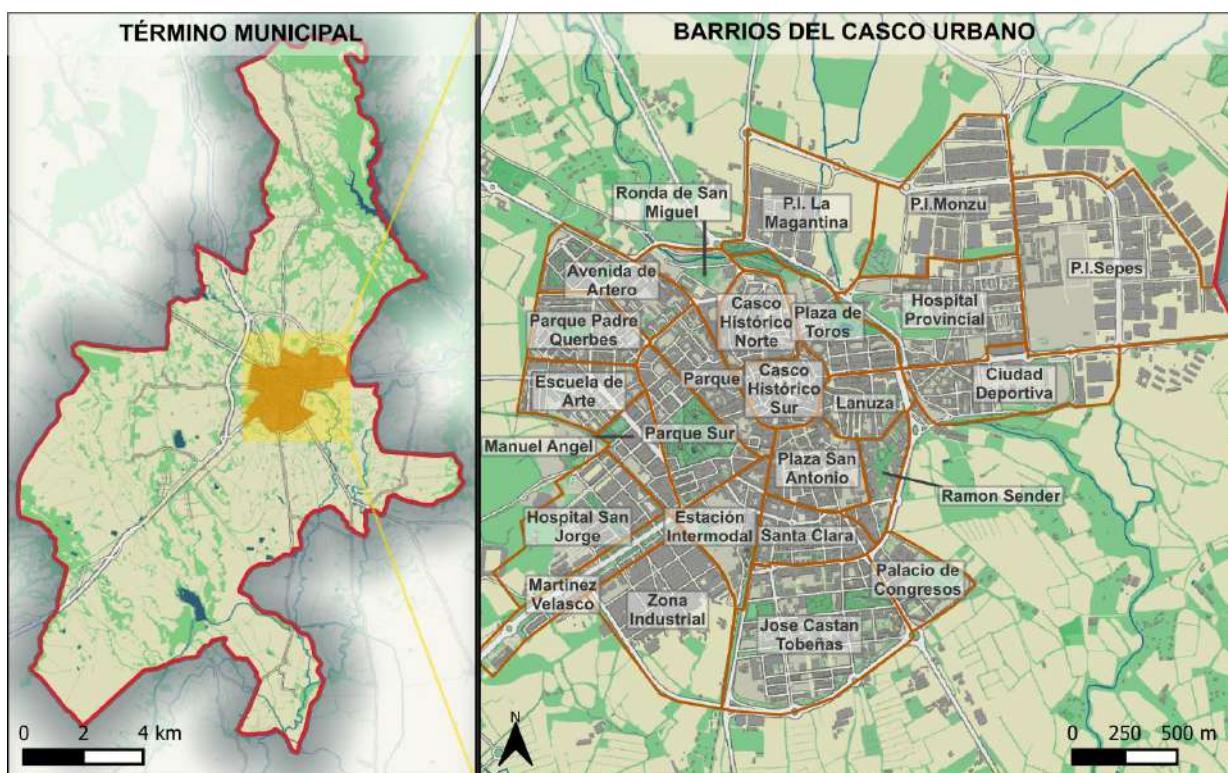


Ilustración 4. Término municipal de Huesca (izquierda) y barrios del casco urbano (derecha).

En base a ello, se considera que las zonas a convertir en Zonas de Bajas Emisiones corresponderían con los barrios del Casco Histórico (Norte y Sur), Plaza de San Antonio, gran parte de Lanuza y Parque, y una pequeña parte de Ronda de San Miguel, Parque Sur y Estación Intermodal (véase Ilustración 5). Su superficie engloba alrededor de 59 hectáreas, con un perímetro de 3,73 km.

Se trata de una zona céntrica con multitud de servicios, cuya tipología de viario público es más reducida en cuanto a espacio disponible, resultando en un espacio peatonal insuficiente. Por ello, el Ayuntamiento ha llevado a cabo en los últimos años actuaciones de peatonalización de calles en esta zona. De esta manera, el proyecto aquí elaborado complementa dichas actuaciones, proponiendo la ampliación del espacio público destinado al peatón y favoreciendo los desplazamientos activos.



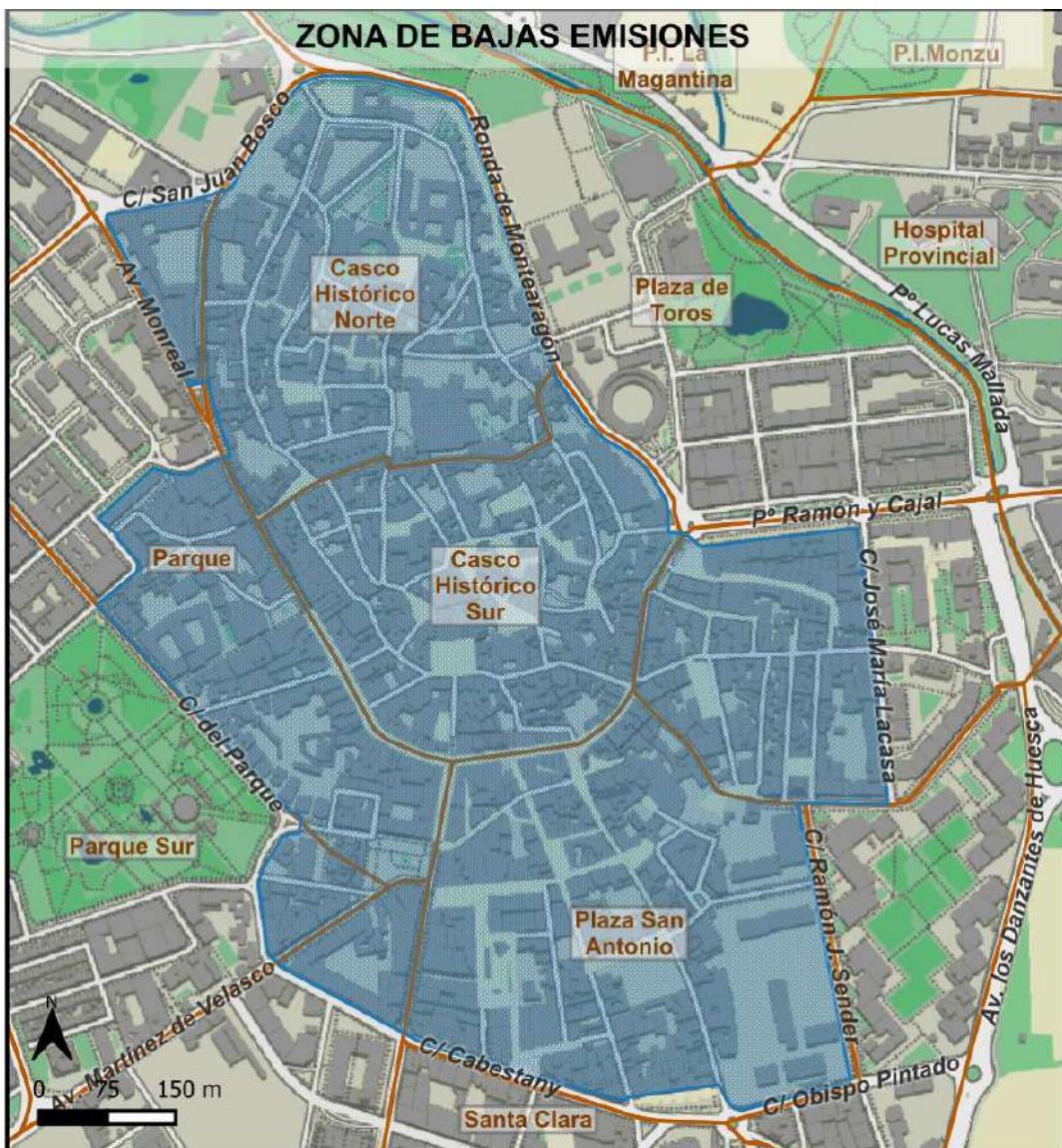


Ilustración 5. Zona de Bajas Emisiones proyectada.

En concreto, su delimitación se corresponde dentro del perímetro formado por las siguientes calles:

- C/ San Juan Bosco
 - Ronda de Montearagón
 - C/ Ramón y Cajal
 - C/ de José María Lacasa
 - Travesía Ballesteros
 - C/ Ramón J. Sender
 - C/ Obispo Pintado
 - Plaza Santa Clara
 - C/ Cabestany
 - C/ Mariano de Cavia

- C/ Baltasar Gracián
- C/ Rioja
- C/ del Parque
- C/ San Jorge
- C/ Pedro I de Aragón
- C/ Capuchinas
- C/ Amistad
- C/ Coso Alto
- Avenida Monreal

No sólo se trata de un espacio central de la ciudad, con un intenso tráfico peatonal y una importante actividad comercial y de servicios, sino que además posee una amplia oferta de movilidad en medios alternativos (movilidad peatonal, movilidad ciclista y transporte público). En este tipo de ámbitos es importante la restricción de circulación de vehículos como herramienta clave para favorecer entornos urbanos más habitables y seguros en su conjunto. Es decir, se entiende como una condición necesaria para recuperar espacio público ciudadano y alcanzar objetivos relacionados con la movilidad saludable, equitativa y sostenible en ámbitos como los centros urbanos, las zonas sensibles o los puntos de concentración de población vulnerable.



3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES

3.1 Caracterización socioterritorial

Tabla 3. Resumen de la caracterización socioterritorial de la ZBE.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del catastro y del INE.

INDICADOR	Total
Zona de Bajas Emisiones (ZBE)	
Área	59,16 ha
Perímetro	3,83 km
Viviendas	6.686
Población residente	12.394 hab.
< 19 años	2.666 (21,5%)
20 - 64 años	6.528 (52,7%)
> 65 años	3.200 (25,8%)
Hombres	6.906 (55,7%)
Mujeres	5.488 (44,3%)
Nivel de renta bruta anual (promedio por persona)	15.596 €
Establecimientos comerciales	271 (46,5%)
Establecimientos de servicios	161 (48,1%)

Análisis demográfico

Tal y como se veía en el resumen estadístico, la Zona de Bajas Emisiones afecta a un total de 12.394 residentes repartidos en 6.686 viviendas, lo cual supone un 22,8% del total de la población municipal (54.136 habitantes en enero de 2023). Este ámbito supone un espacio central de la ciudad que supera los 209 habitantes/ha.

En la siguiente ilustración se observa cómo el barrio de Lanuza, que se sitúa dentro de la ZBE delimitada, es de los barrios más densamente poblados. El resto de los barrios de la ZBE también se tratan de barrios con una densidad de población moderada, destacando el Casco Histórico Sur.



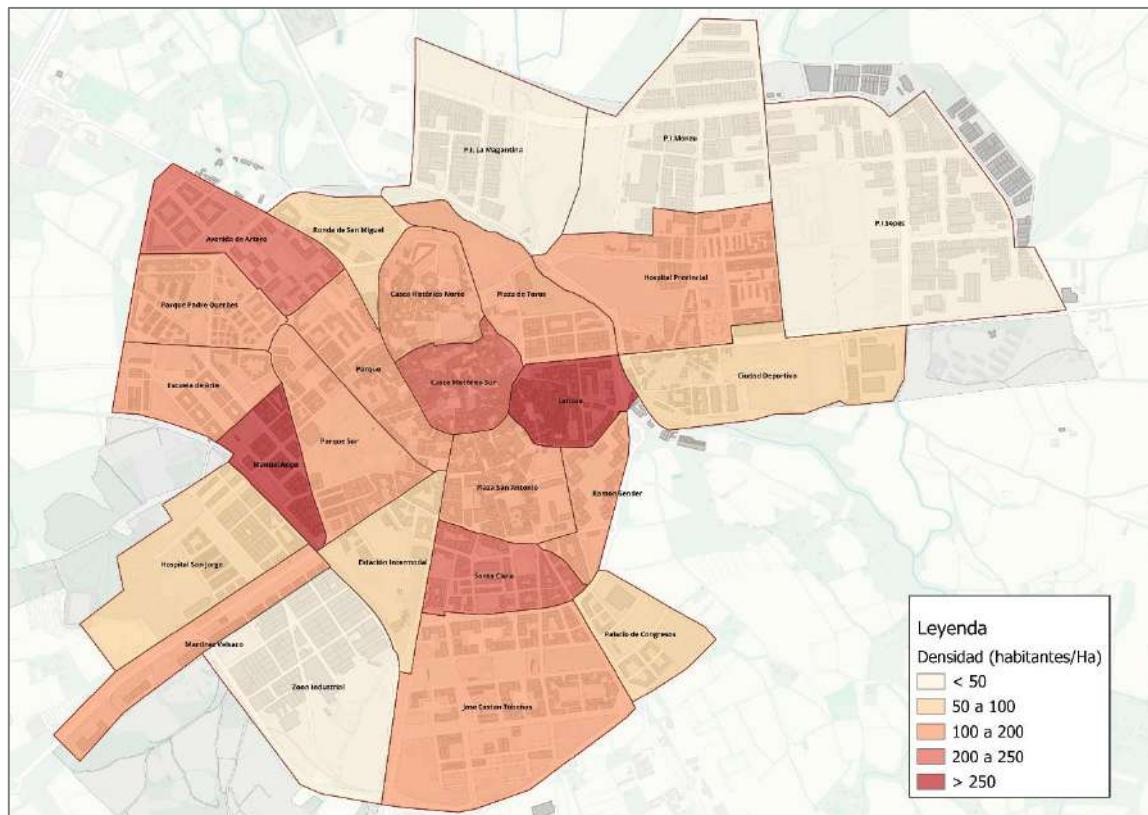


Ilustración 6. Densidad de población en la ciudad de Huesca. Fuente: PMUS 2024.

Si se observa su distribución por edades (véase Tabla 4 e Ilustración 7), se puede observar una ligera diferencia entre la zona delimitada y el resto del municipio. Mientras que la proporción de menores de 19 años tiene un porcentaje de 21,5% en el ámbito de la ZBE, el global municipal esta cifra es de apenas un 17%. En relación con la población entre 20 y 64 años los porcentajes también reflejan una disparidad, mientras que la zona delimitada este grupo de población supone un 52,7%, en el término municipal es del 61% del total. Finalmente, la población mayor de 65 años supone un 25,8% en la ZBE, frente al 21% que supone en toda la ciudad de Huesca.

Tabla 4. Caracterización demográfica de la ZBE.
Fuente: elaboración propia a partir de datos del catastro, INE.

	Habitantes	%	Densidad (Hab/ha)
< 19 años	2.666	21,5	45
20 – 64 años	6.528	52,7	110
> 65 años	3.200	25,8	54

Tal y como se puede observar, el ámbito afectado tiene una distribución poblacional algo distinta al cómputo general del municipio, observándose las principales diferencias en los estratos inferiores y en la distribución por sexo.

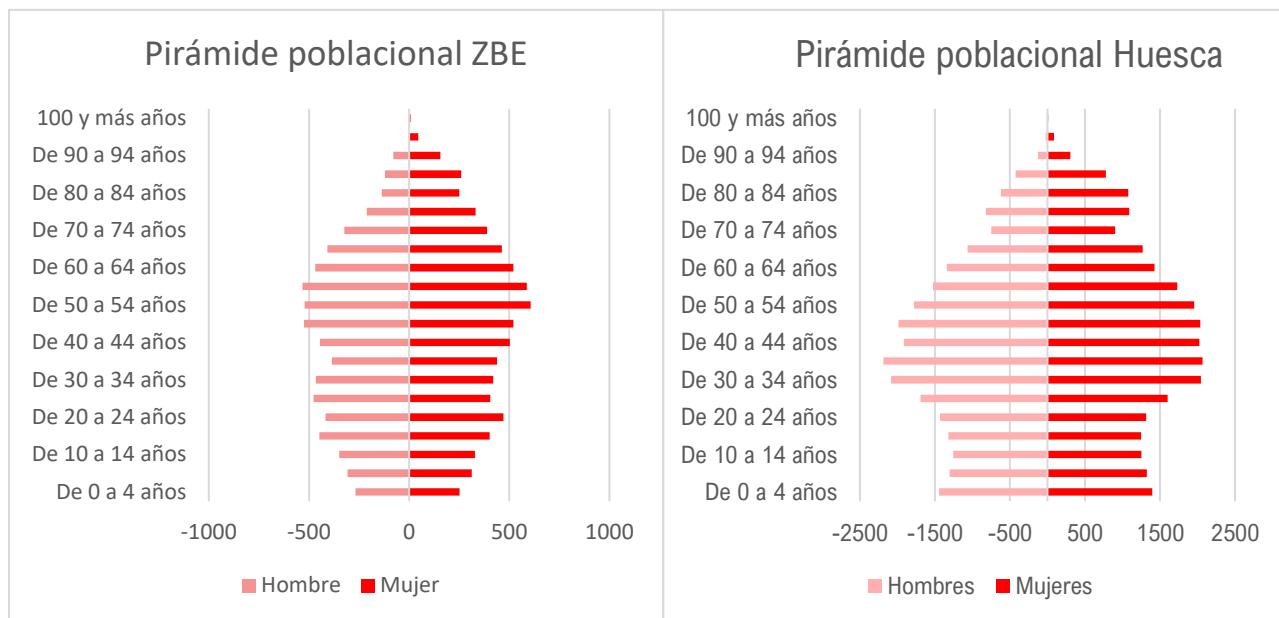


Ilustración 7. Pirámide poblacional del área abarcada por la Zona de Bajas Emisiones y Huesca.

Nivel de renta

A continuación, se analizan los datos del Atlas de Distribución de Renta de los Hogares (INE), donde los ingresos por persona se obtienen, para cada hogar, dividiendo los ingresos netos del hogar entre el número de miembros de dicho hogar.

La zona comprendida por los límites de la Zona de Bajas Emisiones tuvo en 2021 una renta media por persona de 16.112,50 € brutos, lo cual la posiciona en un rango intermedio inferior en comparación con el resto de los barrios de la capital oscense (la mediana se sitúa en 18.534 € y el promedio en 17.740,94€). La zona de Parque se encontraría por encima de esta zona, alcanzando una renta media de 21.478,50€. Por el contrario, los niveles de renta más bajos se encontrarían en Plaza de San Antonio y Casco Histórico Sur, los cuales se encuentran por debajo de los 14.000€ de media por persona.

En relación con el porcentaje de población con una renta media por unidad de consumo⁹ inferior a 5.000€, destaca el barrio de Ciudad Deportiva con un 11%, seguido de Casco Histórico Sur, Hospital Provincial y Ronda de San Miguel con un 10% cada uno.

Respecto al precio de la vivienda, el ámbito de la ZBE tiene un precio medio que varía en torno a los 1.200-1.800 €/m², situándose en valores medio-altos de la ciudad. Acorde a la relación entre estos valores y los de la renta, Casco Histórico Sur y Plaza de San Antonio, son las áreas donde la adquisición de vivienda es más complicada.

⁹ La renta por unidad de consumo se obtiene dividiendo los ingresos totales del hogar entre el número de unidades de consumo del mismo, cuyo valor resulta al sumar los pesos de la denominada escala de la OCDE modificada que concede un peso de 1 a un adulto del hogar, un peso de 0.5 al resto de miembros mayores de 13 años y un peso de 0.3 a los menores de 14 años.

Tabla 5. Indicadores económicos de los barrios de Huesca. Fuente: Elaboración propia con datos del INE (Atlas de Distribución de Renta de los Hogares) y de Idealista.

Barrio	Renta media bruta per cápita 2021 (€)	Porcentaje de población con una renta media por unidad de consumo inferior a 5.000€ (%)	Precio vivienda (€/m ²)
Avenida de Artero	16.312	3	1.540 €
Casco Histórico Norte	14.705	7	1.257 €
Casco Histórico Sur	13.805	10	1.617 €
Ciudad Deportiva	11.562	11	1.223 €
Escuela de Arte	22.460	3	1.868 €
Estación intermodal	23.105	4	1.531 €
Hospital Provincial	10.327	10	1.066 €
Hospital San Jorge	21.012	3	2.027 €
Jose Castan Tobeñas	19.122	2	2.241 €
Lanuza	16.654	4	1.457 €
Manuel Angel	18.832	4	1.891 €
Martinez Velsaco	18.534	3	1.747 €
P.I.La Magantina	0	0	- €
P.I.Monzu	0	0	- €
P.I.Sepes	0	0	- €
Palacio de Congresos	16.646	3	1.940 €
Parque	21.478	3	1.655 €
Parque Padre Querbes	21.202	3	1.572 €
Parque Sur	20.715	3	1.608 €
Plaza de San Antonio	13.920	4	1.851 €
Plaza de Toros	18.814	5	1.373 €
Ramon Sender	15.638	4	1.338 €
Ronda de San Miguel	18.495	10	1.633 €
Santa Clara	19.219	3	1.822 €
Zona Industrial	0	0	- €

Actividad económica

La provincia de Huesca alberga el 18% del total de empresas en Aragón, lo que la coloca en segundo lugar después de Zaragoza. La actividad económica en esta provincia se concentra predominantemente en el sector servicios, que representa el 81% del total de las actividades empresariales (dentro de este sector, casi un 20% está dedicado a los servicios comerciales). Sin embargo, la provincia también muestra un peso significativo en la industria (7% de las empresas). En cuanto al comercio minorista, acoge cerca del 20% de los establecimientos de distribución alimentaria de Aragón, lo que equivale a 150 locales con una superficie total de 76.480 m².¹⁰

¹⁰ Consejo Económico y Social de Aragón (CESA, 2024). Informe sobre la situación económica y social de Aragón 2023. Zaragoza, ISSN: 2386-8473.



La ciudad de Huesca cuenta en su término municipal con un importante número de empresas dedicadas al comercio, transporte y hostelería (1.072, un 29%). Otros sectores relevantes se engloban dentro de actividades profesionales y técnicas (18%), otros servicios personales como actividades artísticas y recreativas (14%), la construcción (12%) o la educación, sanidad y servicios sociales (11%).

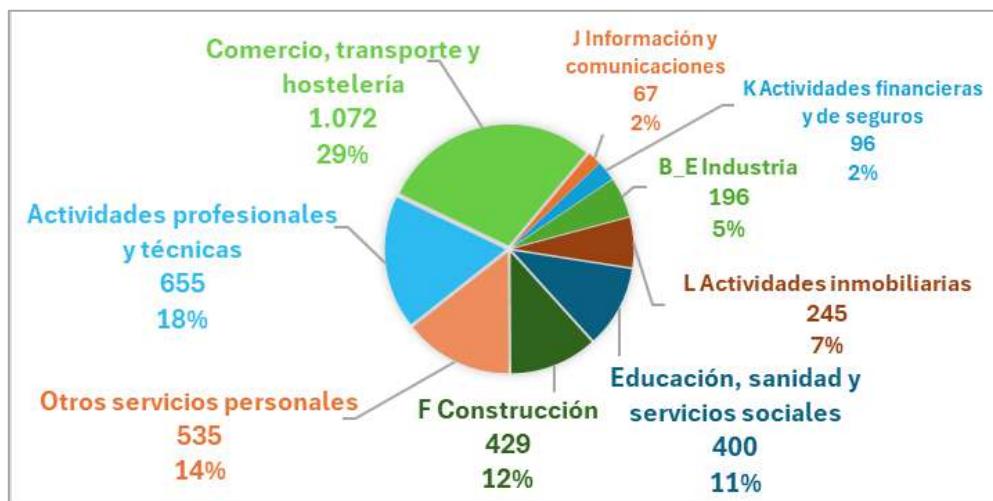


Ilustración 8. Empresas en la ciudad de Huesca según su actividad principal en 2023 (agrupación del CNAE). Fuente: INE.

Desde 2019, el número de empresas en el municipio ha descendido un 9%. El sector con mayor descenso ha sido el del comercio, transporte y hostelería, aunque sigue siendo el que cuenta con un mayor número de empresas. Aunque no han variado mucho, los únicos sectores que han incrementado el número de empresas en este período han sido las actividades inmobiliarias y de información y comunicaciones (ver Ilustración 9).

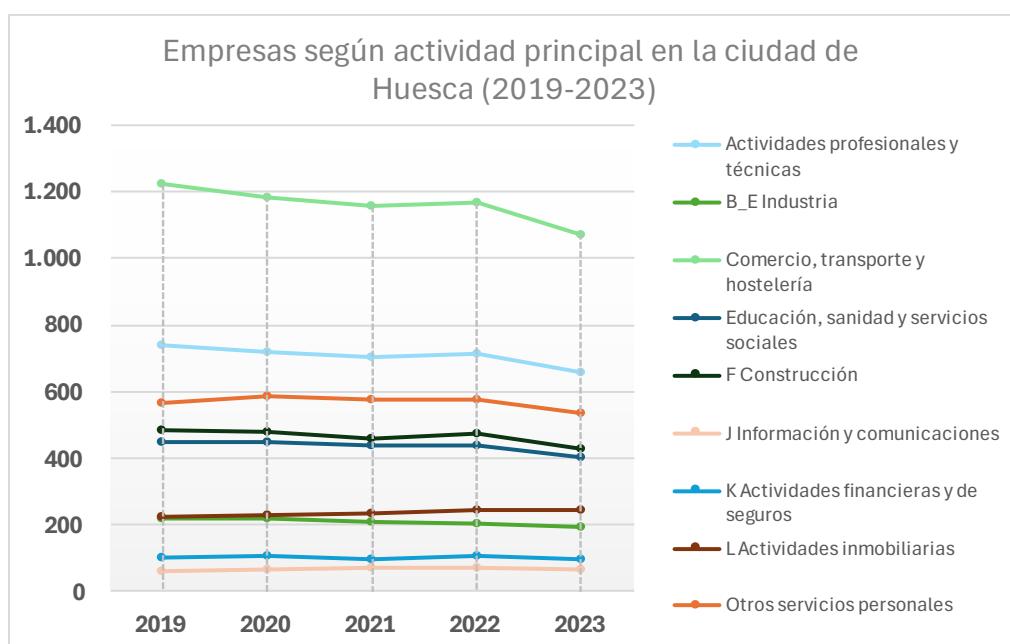


Ilustración 9. Evolución del número de empresas en la ciudad de Huesca según su actividad principal (agrupación del CNAE). Fuente: INE.

La ciudad de Huesca sobresale en el sector servicios sociales, especialmente en la atención a la dependencia. Durante 2023, la capital fue responsable de más del 37% de las horas de atención dedicadas a personas dependientes en la provincia, consolidándose como un punto focal en la prestación de servicios esenciales para la población vulnerable. Este enfoque resalta el papel de Huesca no solo como un centro económico, sino también como un pilar fundamental en la red de apoyo social de la región.

La Zona de Bajas Emisiones delimitada concentra una gran parte de los principales comercios y servicios del municipio, siendo un área clave en el desarrollo económico de la ciudad. Respecto al número de comercios, la ZBE abarca el 46,5% de establecimientos, siendo este porcentaje del 37,6 % (54,8% incluyendo los que recaen en el perímetro de la ZBE) considerando el sector de la alimentación, para el cual son especialmente cruciales aspectos como la accesibilidad y la cercanía a los núcleos residenciales (Ilustración 10).

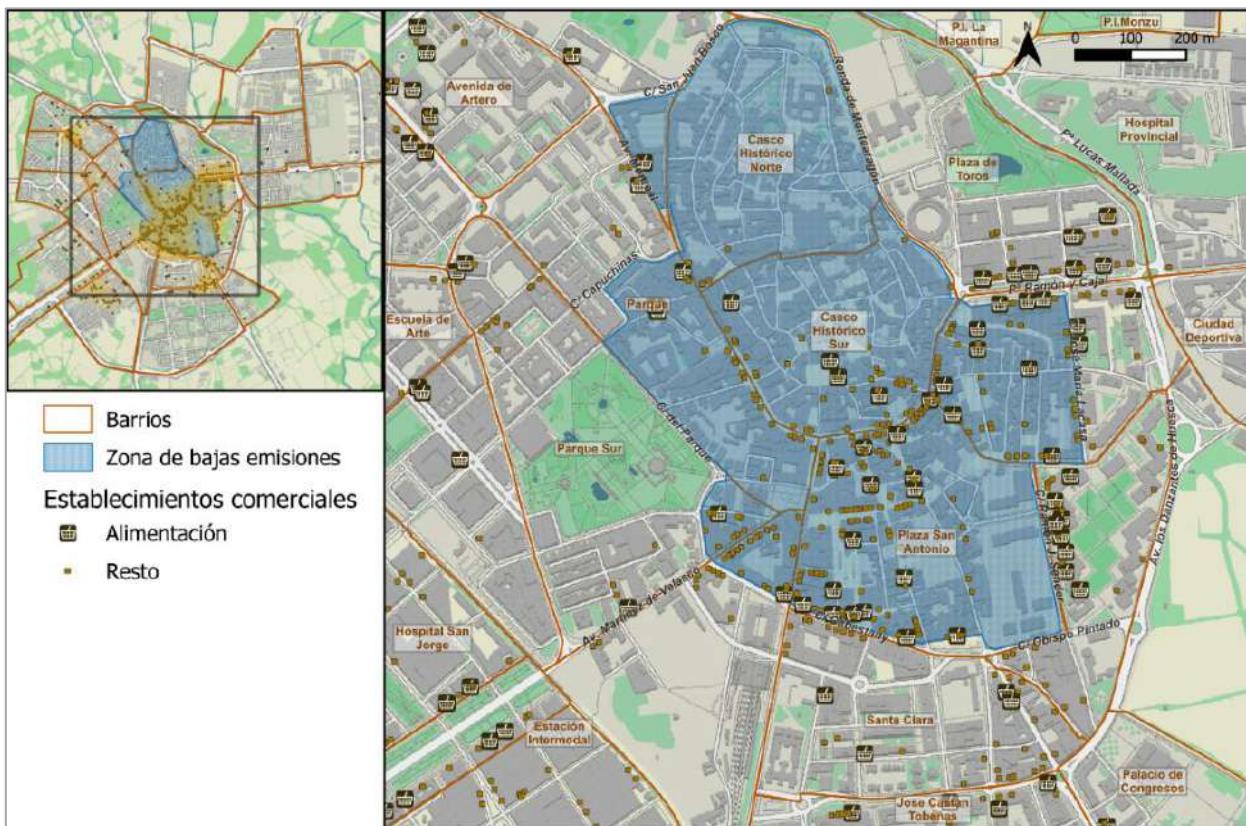


Ilustración 10. Distribución de establecimientos comerciales en el casco urbano de Huesca y en la Zona de Bajas Emisiones. Fuente: Elaboración propia.

En la ZBE también recae una gran parte de los establecimientos privados dedicados a proveer servicios (48,1%). La mayoría de estos establecimientos pertenecen al sector Hotelería, Restauración y Catering (HORECA, 71%), especialmente bares, restaurantes y cafeterías (65%); los hoteles suponen el 6%. También se encuentran otros numerosos servicios: el 12% corresponden a servicios financieros (i.e.: bancos) y el 7% a servicios sanitarios (clínicas, farmacias, dentistas, etc.).

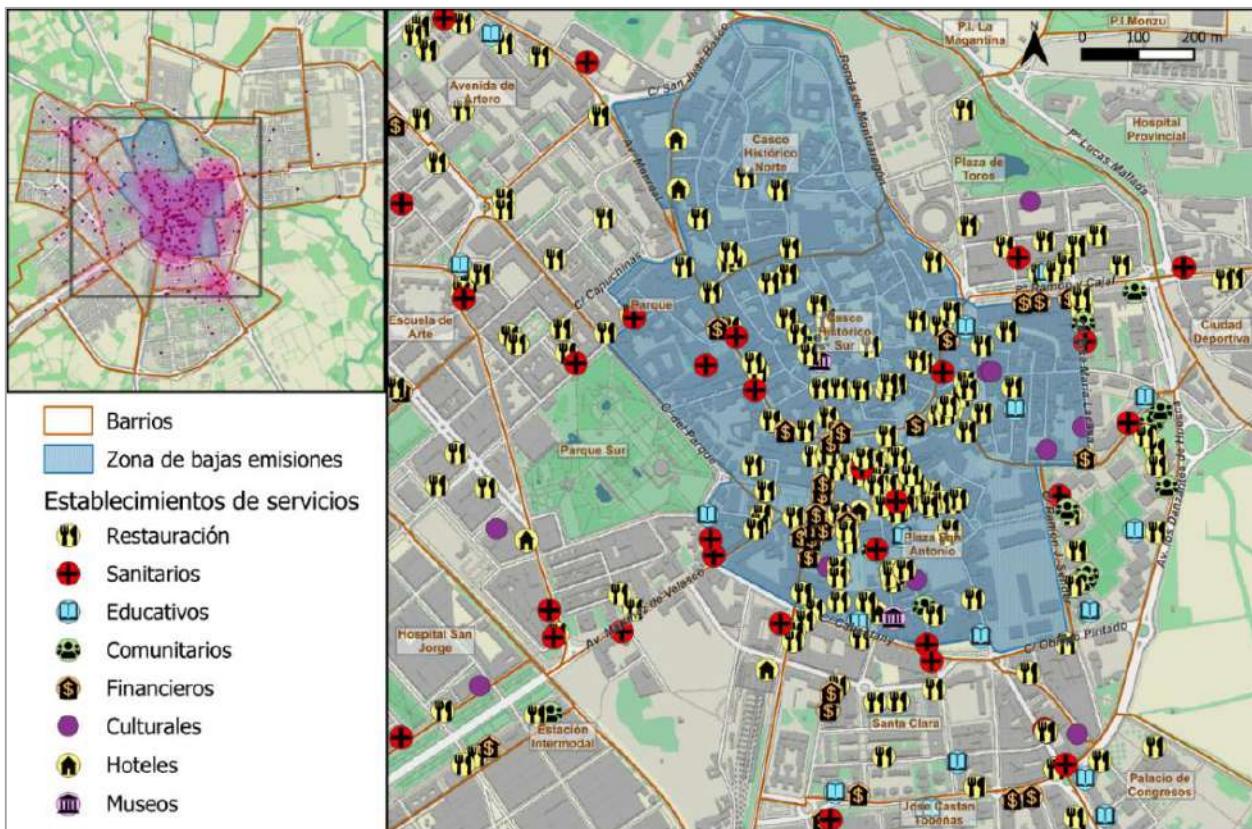


Ilustración 11. Distribución de establecimientos de servicios en el casco urbano de Huesca y en la Zona de Bajas Emisiones. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Caracterización de la movilidad

A partir de datos de telefonía móvil del MITMA¹¹ se ha extraído el volumen de viajes con origen o destino Huesca, por distritos, incluyendo una segregación entre motivo de viaje residencial, frecuente, no frecuente y trabajo o estudio. En un día laborable tipo de abril de 2023 se han realizado unos 14.342 viajes contabilizando el origen y el destino.

Los principales desplazamientos con origen o destino a la capital oscense se producen con motivo de acudir a la residencia (29%) y otros viajes frecuentes (35%); en menor medida se llevan a cabo viajes infrecuentes (20%) y los realizados para estudiar o trabajar (16%). Estos desplazamientos se producen en un 99% dentro de la Comunidad autónoma de Aragón de los cuales el 96% se realizaron dentro de la provincia de Huesca y el otro 4% en la provincia de Zaragoza. El municipio con el que más desplazamientos se producen es Tierz (1.891 viajes, 7% del total), seguido de Ayerbe (1.796 viajes, 7% del total), Zaragoza (4%), Grañén (3%) y Almudévar (3%).

¹¹ MITMA. Estudio de movilidad con Big Data

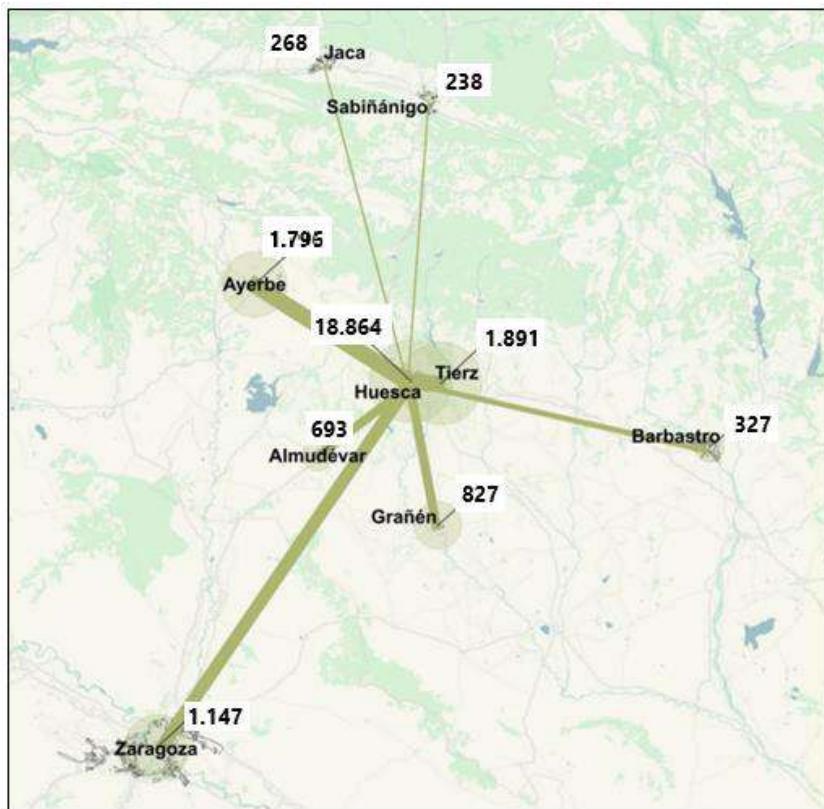


Ilustración 12. Principales desplazamientos con origen o destino Huesca (porcentaje de viajes en un día laborable: noviembre de 2023). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de telefonía del MITMA.

El área comprendida por la ZBE planteada abarca por completo el distrito 1, parte del 2, parte del 3 y, en menor medida, partes del 7 y 8 (véase Ilustración 13). Se trata de los distritos con mayor porcentaje de viajes originados y atraídos; además, son los distritos donde existe una gran densidad de viajes por hectárea al día. Aunque existe parte del territorio delimitado que se encuentra entre los 250 y 500 viajes por hectárea, es el distrito 1 (donde se encuentran los barrios del Casco Histórico) el que cuenta con un mayor número de desplazamientos por hectárea (1.260 viajes/ha). La centralidad que posee el ámbito seleccionado muestra el gran impacto que puede conllevar la introducción de una regulación específica en el mismo, aun actuando sobre un área limitada.

Tabla 6. Caracterización de los viajes realizados en un día laborable (noviembre de 2023).
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de telefonía del MITMA.

Distrito	Viajes originados	Viajes atraídos	% de viajes respecto del total	Densidad de viajes (viajes/ha)
1	16.238	16.354	14%	1260
2	19.127	19.244	17%	782
3	21.559	21.436	19%	447
4	14.540	14.423	13%	143
5	10.022	9.905	9%	254
6	7.719	7.837	7%	613
7	16.075	16.081	14%	732
8	8.468	8.467	7%	487

Sobre el origen y el destino de los viajes, es crucial considerar los centros atractores de actividad, ya sea comercial o de servicios administrativos, sociales, sanitarios o culturales. Dentro de la ZBE delimitada se encuentran 8 centros educativos, 5 centros administrativos, 8 centros culturales y 1 centro deportivo. Considerando estas categorías, la ZBE abarca 22 centros atractores o generadores de viajes. En su perímetro también colinda con 1 centro sanitario, subdirecciones de la DGT, el Ministerio de Transporte y Movilidad, la Estación Intermodal, un centro deportivo y otros 5 centros educativos.

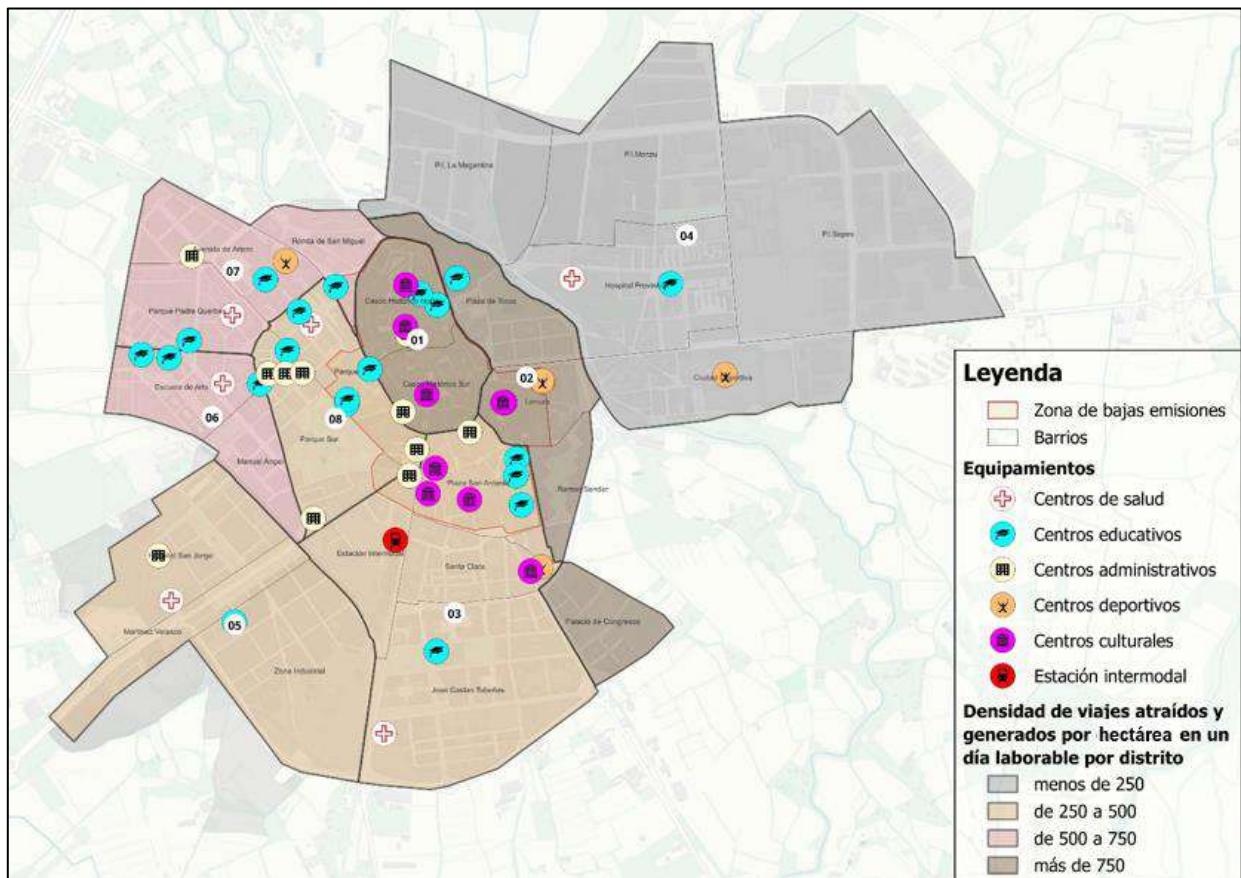


Ilustración 13. Densidad de viajes atraídos y generados por hectárea en un día laborable (noviembre de 2023) por distrito y centros atractores de actividad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de telefonía del MITMA.

De acuerdo con el Plan de Movilidad Sostenible (PMUS) de Huesca de 2024, la movilidad interna del municipio se basa principalmente en medios no motorizados (73% de los desplazamientos), seguido del desplazamiento en vehículo privado (25%) y un 2% en transporte público. **Mientras que en el 25% de los viajes de movilidad interna se hace uso del vehículo privado, en los viajes externos esta cifra asciende al 89%.**

Atendiendo a los aforos realizados en marzo de 2024 para la actualización del PMUS, cuyos datos han permitido la elaboración de un modelo de movilidad con el software TransCAD, la intensidad media diaria de las principales vías con flujos de tráfico moderado no es demasiado elevada en el municipio, lo que resulta en un nivel de servicio fluido o equilibrado en la mayoría de los casos (ver Ilustración 14). Dentro de la ZBE delimitada no existen calles con un nivel de servicio denso.

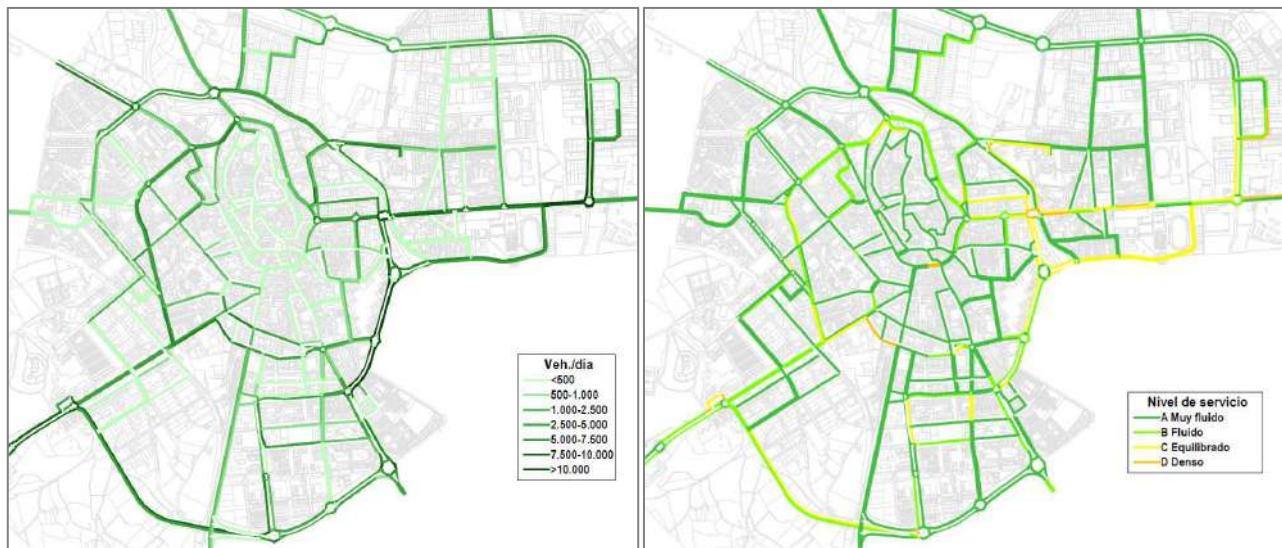


Ilustración 14. Representación de los principales flujos de tráfico según datos de aforos: Intensidad Media Diaria (IMD) a la izq. y nivel de servicio del tráfico según la capacidad viaria a la dcha. Fuente: PMUS 2024.

3.3 Autoridades responsables

La autoridad responsable de la elaboración y ejecución del proyecto de Zona de Bajas Emisiones por parte del Ayuntamiento de Huesca:

- **Área de Urbanismo**

Ayuntamiento de Huesca
Plaza de la Catedral, 1.

4. ANÁLISIS DE COHERENCIA DE LOS PROYECTOS DE ZBE CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN PREEXISTENTES

Dado el carácter estratégico que supone para la movilidad de Huesca la implantación de una Zona de Bajas Emisiones, es necesario que su planteamiento esté en consonancia con las diferentes estrategias ya existentes o en la planificación.

El Ayuntamiento ha apostado en los últimos años por recorrer la senda de la movilidad sostenible y la recuperación del espacio público apoyándose en una serie de planes y documentos estratégicos, entre los que destacan los siguientes:

- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)
- Ordenanza del Uso de Zonas Peatonales
- Ordenanza Municipal de Emisiones y Recepción de Ruidos y Vibraciones
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Huesca 2024 (PMUS)
- Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado de Huesca 2014-2020 (EDUSI)
- Plan de Calidad del Aire (actualmente en fase de redacción)

4.1 Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)

Desde la aprobación del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Huesca en 2008, el Ayuntamiento ha demostrado un compromiso constante con la planificación urbana sostenible y la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos. Este compromiso se ha reflejado en la adopción de normas urbanísticas que priorizan la sostenibilidad ambiental, la regulación del uso del suelo, y la integración de infraestructuras que faciliten una movilidad más eficiente y respetuosa con el entorno.

Este enfoque ha ganado relevancia a medida que Huesca ha considerado la implementación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en su centro urbano, abarcando aproximadamente 59 hectáreas en los barrios más céntricos. La creación de esta ZBE se alinea con los objetivos del PGOU y representa un paso significativo hacia la consecución de metas ambientales más ambiciosas para la ciudad.

Coherencia con las Directrices del PGOU

El PGOU de Huesca establece una base sólida para la creación de la ZBE, ya que desde su redacción se ha promovido el desarrollo de un urbanismo responsable y la conservación del medio ambiente. Entre las acciones clave que soportan esta iniciativa destacan:

- **Clasificación del suelo y usos permitidos:** El PGOU clasifica el suelo del centro urbano como suelo urbano consolidado, con normativas que facilitan la integración de nuevas infraestructuras y la regulación de actividades que favorezcan un entorno más limpio. La ZBE, al limitar la circulación de vehículos contaminantes, se ajusta perfectamente a las directrices del PGOU que promueven un uso del suelo orientado a mejorar la habitabilidad y sostenibilidad de estas áreas.
- **Movilidad Urbana y Regulación del Tráfico:** Dentro del PGOU, se han establecido criterios para la gestión y regulación del tráfico vehicular en las zonas más



concurridas de la ciudad. La introducción de una ZBE en el centro urbano complementa estas regulaciones, ya que permitirá controlar de manera más estricta el acceso de vehículos, priorizando aquellos que residan en el área delimitada, e incluso la creación de nuevas zonas estanciales y peatonales, reduciendo o eliminando de esta manera la afluencia de tráfico en el área.

- **Promoción de medios no motorizados:** El PGOU subraya la importancia de desarrollar infraestructuras que promuevan el uso de modos de movilidad no motorizada como la movilidad a pie o en bicicleta. La implementación de una ZBE es coherente con esta visión, ya que no solo reducirá el número de vehículos en circulación, sino que también incentivará a los ciudadanos a optar por medios de transporte más sostenibles.

Medidas Propuestas y Recomendaciones

Para garantizar que la creación de la ZBE en Huesca sea efectiva y coherente con el PGOU, se proponen una serie de medidas y acciones específicas:

- **Reurbanización de las calles exclusivamente peatonales:** Resulta fundamental la reurbanización de las calles que serán estanciales para la mayor comodidad para el peatón, así como mayor seguridad.
- **Campañas de sensibilización y participación ciudadana:** La implementación de la ZBE debe ir acompañada de una estrategia de comunicación eficaz que informe a los ciudadanos sobre los beneficios de la medida y las nuevas normativas. Adicionalmente, se debe fomentar la participación ciudadana en la planificación y evaluación de la ZBE para asegurar su aceptación y éxito.

4.2 Ordenanza de Uso de Zonas Peatonales

El propósito de esta Ordenanza es regular el uso de las zonas peatonales de Huesca para recuperar el espacio destinado a la circulación libre de personas, el encuentro social, el esparcimiento ciudadano y el libre juego de infantes. Esta regulación se aplicará tanto en las áreas de alta actividad comercial como en calles, plazas y otros espacios sometidos a peatonalización. Además, busca reducir la contaminación acústica y ambiental, mejorar la seguridad vial, fomentar hábitos saludables y gestionar de manera adecuada las tareas de carga y descarga en las calles peatonales.

Coherencia con las Directrices Ambientales y de Movilidad

1. **Prioridad a la Sostenibilidad y Reducción de Contaminación:**
 - **Ordenanza sobre Zonas Peatonales:** Regula estrictamente el acceso y uso de vehículos en las áreas peatonales, con medidas que limitan el acceso de vehículos no autorizados y promueven la movilidad sostenible mediante la circulación de bicicletas y patines.
 - **Zona de Bajas Emisiones (ZBE):** La ZBE, al restringir el acceso de vehículos contaminantes, complementa perfectamente las directrices de la Ordenanza al reducir la contaminación del aire y mejorar la calidad del



entorno urbano. Ambas medidas, la ZBE y la Ordenanza, se dirigen a la disminución de emisiones y a la creación de espacios más limpios y agradables para los residentes.

2. Movilidad Urbana y Regulación del Tráfico:

- **Ordenanza sobre Zonas Peatonales:** La normativa impone restricciones claras sobre la circulación y el estacionamiento de vehículos, con especial énfasis en la protección de peatones y la promoción de la movilidad no motorizada. Establece horarios y condiciones específicas para accesos y carga/descarga, que mejoran la regulación del tráfico en zonas congestionadas.
- **Zona de Bajas Emisiones (ZBE):** Esta medida refuerza el control del tráfico vehicular al limitar el acceso de vehículos más contaminantes a las zonas centrales. La ZBE y la Ordenanza trabajan en conjunto para gestionar de manera más eficaz el tráfico y la movilidad en el centro urbano, creando un entorno más seguro y ordenado.

3. Fomento de Medios de Transporte Sostenibles:

- **Ordenanza sobre Zonas Peatonales:** Favorece el uso de bicicletas, patines y otros medios de transporte no motorizados, al permitir su circulación bajo condiciones que garantizan la seguridad de los peatones. Esta normativa promueve explícitamente la reducción del uso de vehículos motorizados en las áreas peatonales.
- **Zona de Bajas Emisiones (ZBE):** Al restringir los vehículos contaminantes, la ZBE incentiva el uso de medios de transporte más limpios, incluyendo los no motorizados. Ambas iniciativas apoyan la transición hacia un sistema de transporte más sostenible y saludable.

Medidas Propuestas y Recomendaciones

Para asegurar que la creación de la ZBE sea efectiva y coherente con la Ordenanza sobre Zonas Peatonales, se recomienda adoptar las siguientes medidas:

1. Integración de Espacios Peatonales y Áreas de Bajas Emisiones:

- **Reurbanización y Mejora de Infraestructuras Peatonales:** Es crucial que las calles designadas como zonas peatonales sean adecuadamente reurbanizadas para proporcionar una experiencia cómoda y segura para los peatones. Esto incluye la mejora de pavimentos, la instalación de mobiliario urbano adecuado y la garantía de accesibilidad.

2. Campañas de Sensibilización y Participación Ciudadana:

- **Comunicación y Educación:** Se deben llevar a cabo campañas informativas para educar a los ciudadanos sobre los beneficios de la ZBE y la nueva Ordenanza. Informar sobre los cambios, horarios de carga y descarga, y las condiciones para la movilidad no motorizada es fundamental para la aceptación de las medidas.



4.3 Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Huesca 2024

El PMUS establece las medidas necesarias para garantizar que los viajes relacionados con el municipio se realicen de forma más sostenible, esto es, priorizando los modos públicos y los no motorizados, garantizando una mejor calidad de vida para sus ciudadanos de forma compatible con el crecimiento económico, la cohesión social y el respeto al medio ambiente. Esta última actualización pone el énfasis en los siguientes objetivos generales:

1. **Movilidad segura:** Este Plan, en relación con la seguridad vial, asume los objetivos de la Comunicación «Europa en movimiento: una movilidad sostenible para Europa: segura, conectada y limpia» (2018) que son: 1) Reducción del número de víctimas mortales de accidentes de tráfico en un 50 % entre 2020 y 2030, y 2) Reducción del número de lesiones graves en un 50 % en el mismo período.
2. **Movilidad sostenible:** Se plantea como objetivo conseguir una reducción sustancial de las emisiones contaminantes y del consumo energético. Por lo que se refiere a los gases de efecto invernadero, los objetivos de reducción de emisiones a 2030 quedan recogidos en las Conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014. En éstas se aprobó el Marco de actuación en materia de clima y energía hasta el año 2030 que contempla una serie de metas y objetivos políticos para toda la UE durante el periodo 2021-2030. En concreto, el Plan establece una reducción para el horizonte 2030 de, al menos, un 30% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 2024 del sistema de movilidad de la ciudad.
3. **Movilidad inclusiva:** El sistema de movilidad también debe ser universal e inclusivo, entendido este como el derecho y la posibilidad de todos los ciudadanos a moverse en las mejores condiciones. La garantía de ese derecho exige, por un lado, mejorar los sistemas de transporte público, priorizándolos y dotándolos de los más elevados niveles de cobertura, frecuencia y accesibilidad. Por otro, se deben mejorar especialmente las condiciones de la movilidad peatonal y ciclista. En este sentido, se ha de garantizar un itinerario accesible de calidad en la red básica peatonal y se plantea que dos tercios del espacio público se destine de forma preferente al peatón.
4. **Movilidad eficiente:** Se estima como objetivo que ninguna vía supere el nivel de servicio C (por debajo del 70% de saturación). Para ello, el centro de la población debe quedar a menos de 1 km de un aparcamiento de disuasión, eliminando así el tráfico de agitación en búsqueda de aparcamiento en las vías principales. Otro objetivo de eficiencia es tratar de garantizar que la ciudadanía encuentre todo lo que necesita para su vida cotidiana en un radio de 15 minutos desde su residencia, incluido y, sobre todo, su trabajo. Por otro lado, es preciso realizar una apuesta decidida por la micromovilidad y el transporte público, contribuyendo a minimizar los tiempos de desplazamientos y potenciar la intermodalidad. Por último, de especial importancia será también la incorporación de mecanismos de información y planificación de la gestión de la Distribución Urbana de Mercancías (DUM) que permitan optimizar esta actividad tan importante para el buen funcionamiento de la ciudad, pero que tantas externalidades genera (emisiones, accidentes, congestión viaria, etc.).



5. **Movilidad compartida:** El ciudadano ha de ser consciente de las consecuencias de su elección modal. Del mismo modo, su aportación es básica como garante del correcto funcionamiento sistema de movilidad, denunciando carencias y planteando soluciones. En este sentido, la educación vial se considera un elemento básico y en el horizonte del Plan ha de llegar como mínimo a un 70% de la población.

La implementación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en Huesca se alinea perfectamente con estos objetivos, poniendo el énfasis en aquella zona de mayor vulnerabilidad e impacto. De esta manera, se busca que en la ZBE delimitada se reduzca la movilidad en transporte privado, mejorando la seguridad viaria, la calidad del aire y del entorno, y potenciando las alternativas eficientes de manera que incluyan a todos los sectores de la población, estando estos totalmente informados y conformes.

4.4 Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado de Huesca 2014-2020

La implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en Huesca sería altamente coherente con la Estrategia EDUSI Huesca 2014-2020, particularmente en relación con los objetivos de sostenibilidad y mejora del entorno urbano.

1. **Vector "Huesca Saludable":** El vector "Huesca Saludable" prioriza la reducción de emisiones de carbono y la mejora de la calidad del aire. La creación de una ZBE contribuiría directamente a estos objetivos, limitando el acceso de vehículos contaminantes en áreas críticas y fomentando el uso de transportes más sostenibles, como bicicletas y vehículos eléctricos. Esto se alinea con las acciones propuestas en la EDUSI, como el desarrollo de carriles bici y la promoción de la electromovilidad.
2. **Movilidad Sostenible:** La ZBE también se alinea con las propuestas de movilidad sostenible descritas en el documento, tales como la reducción del uso del vehículo privado y la promoción del transporte público eficiente. El Plan de Movilidad Urbana y Sostenible, mencionado en la estrategia, incluye objetivos a corto, medio y largo plazo que coinciden con la implementación de una ZBE, sugiriendo una planificación estratégica coordinada para lograr estos fines.
3. **Regeneración Urbana:** La ZBE puede formar parte de las iniciativas de regeneración urbana, especialmente en las áreas identificadas como necesitadas de intervención, como el casco histórico y los barrios desfavorecidos. La mejora de la calidad del aire y la reducción del tráfico contribuirían a hacer estas zonas más atractivas y habitables, mejorando el bienestar general de los residentes y alineándose con las metas de inclusión social del vector "Huesca Acogedora".
4. **Apoyo Financiero y Eficiencia Energética:** La estrategia EDUSI, financiada en parte por fondos europeos, incluye un fuerte componente de eficiencia energética y modernización de infraestructuras, que podría complementarse con la creación de una ZBE. Esto no solo contribuiría a los objetivos medioambientales, sino que también podría facilitar la captación de fondos adicionales para la implementación de tecnologías limpias en la ciudad.



4.5 Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón

La Ley 7/2010 establece un marco legal para la protección de la calidad acústica en Aragón, dividiéndose en los siguientes puntos clave:

- 1. Objetivos y Ámbito de Aplicación:** La ley tiene como finalidad la protección de la salud pública y del medio ambiente de Aragón. Se centra en la prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica.
- 2. Zonificación Acústica:** El territorio se clasifica en zonas acústicas con límites de ruido específicos dependiendo del uso del suelo (residencial, industrial, comercial, etc.). También prevé la declaración de Zonas de Protección Acústica Especial (ZPAE) en áreas donde los niveles de ruido superen los límites establecidos.
- 3. Valores Límite y Objetivos de Calidad Acústica:** Se definen niveles máximos de ruido para diferentes actividades (tráfico, industrias, ocio) y se fijan objetivos de calidad acústica que los municipios deben cumplir. Estos valores varían en función del tipo de zona y del horario (día, noche).
- 4. Planes de Acción y Medidas Correctoras:** La ley establece la necesidad de elaborar Planes de Acción Contra el Ruido en áreas urbanas con altos niveles de contaminación acústica. Estos planes pueden incluir restricciones de circulación, el control de infraestructuras ruidosas y la promoción del transporte más silencioso.
- 5. Control y Vigilancia:** Se exige la realización de evaluaciones acústicas periódicas, la elaboración de mapas de ruido, y la instalación de sistemas de control continuo para garantizar el cumplimiento de los niveles de ruido establecidos. Se prevén sanciones en caso de incumplimiento.

El proyecto de Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en Huesca tiene como objetivo principal la reducción de las emisiones atmosféricas, pero sus medidas también tienen un impacto significativo en la reducción del ruido, alineándose con los principios de la Ley 7/2010. Los puntos de coherencia se pueden resumir en los siguientes apartados:

- **Zonificación acústica y reducción del ruido vehicular:**
 - La Ley 7/2010 establece zonas acústicas con límites de ruido específicos. La implementación de la ZBE en Huesca, al restringir el acceso a vehículos, contribuye directamente a reducir el ruido en zonas urbanas, particularmente en áreas residenciales y de alta sensibilidad acústica. Esto favorece la consecución de los objetivos de calidad acústica establecidos en la ley, disminuyendo las fuentes de ruido relacionadas con el tráfico rodado, especialmente en horarios nocturnos.
 - La ley permite declarar Zonas de Protección Acústica Especial (ZPAE) en áreas que superan los límites de ruido. Las zonas de la ZBE en Huesca, al coincidir con áreas de alta sensibilidad acústica o zonas donde se han superado los niveles permitidos de ruido, podrían integrarse como ZPAE, reforzando las medidas de control del ruido en estas áreas mediante la doble regulación de emisiones y ruido.



- **Restricciones de circulación y medidas correctoras:**

- La Ley 7/2010 permite la adopción de medidas correctoras para reducir la contaminación acústica, como la restricción de vehículos ruidosos o la reducción de la velocidad en áreas con altos niveles de ruido.
- La ZBE de Huesca aplica restricciones similares, limitando el acceso a vehículos de combustión y pesados, que son fuentes principales de ruido. Al fomentar el uso de transporte público, bicicletas y vehículos eléctricos, se está alineando directamente con los planes de acción que promueve la ley.

- **Control y vigilancia del ruido:**

- La ley exige la realización de evaluaciones acústicas periódicas y la elaboración de mapas de ruido para identificar las áreas con mayor contaminación acústica. El sistema de control y vigilancia de la ZBE, que monitoriza el acceso y las emisiones de los vehículos, puede complementarse con los mecanismos de monitoreo de ruido exigidos por la ley, integrando un control ambiental completo (emisiones y ruido).
- Tanto la ZBE como la ley requieren mecanismos eficaces de vigilancia y sanción para asegurar el cumplimiento de las normativas de ruido y calidad del aire, garantizando la mejora de la calidad de vida en las áreas urbanas.

- **Salud pública y calidad de vida:**

- La Ley 7/2010 subraya el impacto negativo del ruido en la salud pública, vinculándolo con problemas de sueño, estrés y enfermedades cardiovasculares. La ZBE, al reducir tanto las emisiones de contaminantes como el ruido vehicular, contribuirá a mejorar el bienestar de los habitantes de Huesca, especialmente en zonas residenciales, escolares y hospitalarias, donde el ruido tiene un impacto más negativo.

La implementación de la ZBE en Huesca es altamente coherente con los objetivos de la Ley 7/2010 de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón. La reducción de tráfico vehicular contaminante no solo disminuye las emisiones atmosféricas, sino que también ayuda a cumplir con los límites de ruido establecidos por la normativa autonómica, especialmente en áreas urbanas sensibles. Además, las medidas correctoras y de vigilancia previstas en la ley se alinean con las restricciones de la ZBE, fortaleciendo el control ambiental integral en la ciudad.

Cabe destacar que la ley autonómica ha derogado la Ordenanza Municipal Reguladora de la Emisión y Recepción de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Huesca de 2001 sobre ruido y vibraciones, y **actualmente se está redactando un Plan de Acción de Control del Ruido del que se desprenderá una nueva Ordenanza Municipal**, la cual complementará las medidas establecidas por la ZBE para mejorar la calidad acústica y de vida en Huesca.

4.6 Plan de Calidad del Aire 2024-2028

El Plan de Calidad del Aire (PCA) de Huesca tiene como objetivo principal mejorar la calidad del aire en el municipio mediante la reducción de la concentración de contaminantes atmosféricos como SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} y O₃. El PCA establece una serie de estrategias basadas en la monitorización continua, la regulación de fuentes emisoras, y la promoción de comportamientos y tecnologías más limpias. Estos objetivos se alinean directamente con los principios rectores del proyecto de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE), que busca limitar el impacto de la circulación de vehículos en áreas críticas del municipio, mejorando la calidad del entorno urbano.

Entre los objetivos generales que busca el PCA y que refuerzan los perseguidos en el presente proyecto se encuentran:

- 1. Reducción de Emisiones de Contaminantes:** El PCA establece metas claras para reducir las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO₂) y partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}) en el aire, priorizando áreas urbanas con alta densidad de tráfico. La implementación de la ZBE es una medida clave que contribuye a estos objetivos al restringir el acceso de vehículos de alta emisión en el centro urbano. Esto no solo se alinea con los objetivos del PCA, sino que también actúa como un catalizador para alcanzar las metas de calidad del aire propuestas para 2028.
- 2. Promoción de Tecnologías Limpias y Sostenibles:** El PCA promueve la adopción de tecnologías más limpias, como vehículos eléctricos y sistemas de calefacción menos contaminantes. La ZBE complementa esta iniciativa al incentivar el uso de medios de transporte más sostenibles, como VMP, transporte público, bicicleta, etc. (todos ellos compatibles con el uso de electricidad como fuente de energía). Esta coherencia fortalece tanto el PCA como la ZBE al incentivar el cambio hacia una movilidad con menos emisiones.
- 3. Monitoreo y Control de la Calidad del Aire:** El PCA contempla un sistema de monitorización ambiental para medir en tiempo real las concentraciones de contaminantes y evaluar la efectividad de las políticas implementadas. La ZBE puede beneficiarse de este sistema de monitoreo para ajustar sus restricciones según la calidad del aire, asegurando que las medidas sean eficaces y que se cumplan los objetivos del PCA.

Entre las medidas propuestas y recomendaciones del PCA en consideración con la ZBE están:

- Ampliación de la ZBE a los entornos escolares:** Durante las horas de entrada y salida de los escolares, se registran los picos máximos de tráfico en el municipio, lo que causa problemas de movilidad y un aumento en las emisiones de vehículos privados. Para mitigar esto, se propone crear una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) alrededor de todos los centros educativos. Las medidas incluyen ensanchar aceras, establecer aparcamientos disuasorios lejos de los colegios, incrementar las paradas de transporte público, y un sistema "Kiss&GO" donde los padres dejan a sus hijos en puntos de encuentro, desde donde son acompañados al colegio.



- **Gestión Sostenible de la Distribución Urbana de Mercancías (DUM):** Una gestión sostenible de la Distribución Urbana de Mercancías (DUM) puede mejorar tanto el espacio y el medio ambiente urbano (reducción de congestión, mejor uso del espacio) como aspectos clave para clientes y transportistas (mejores tiempos de reparto, flexibilidad horaria, aparcamiento disponible, menores costes y mejoras en el servicio). La colaboración entre empresas logísticas y administraciones municipales es esencial para incentivar esta gestión. Se proponen soluciones como el uso de vehículos de cero emisiones para la DUM en las zonas centrales y periféricas de la ZBE de Huesca, regulando el reparto con vehículos eléctricos, de hidrógeno o bicicletas eléctricas de carga, y creando micro-plataformas de distribución y puntos de recarga para estos vehículos.

4.7 Mapa Estratégico de Ruido de Huesca – Plan de Acción

El Mapa Estratégico de Ruido (MER) evalúa la exposición de la población al ruido y lleva asociado un Plan de Acción que establece medidas correctoras para reducir su impacto. El análisis efectuado en este plan se fundamenta en la Ley 37/2003, del Ruido, así como el Real Decreto 1367/2007, que desarrolla parcialmente la Ley del Ruido y establece objetivos de calidad acústica. En este marco normativo se especifican los objetivos de calidad acústica (OCA).

El MER identifica como principales fuentes de contaminación acústica el tráfico viario, las actividades industriales y, en menor medida, el tráfico ferroviario. En cuanto al tráfico ferroviario, los niveles de ruido más elevados se concentran en el eje ferroviario y la estación intermodal, con máximos de 60-65 dBA en el periodo vespertino, sin superarse los objetivos de calidad acústica establecidos para zonas residenciales (65 dBA).

Respecto al tráfico viario, se detectan superaciones de los OCA en varias zonas críticas de la ciudad: Avenida de los Danzantes, Avenida de los Monegros y su glorieta asociada, Paseo Ramón y Cajal y la Glorieta de la Avenida Doctor Artero con Avenida Monreal. El número de personas expuestas a niveles de ruido superiores a los OCA en el periodo nocturno asciende a 1.316 personas, lo que representa un 2,43% de la población municipal.

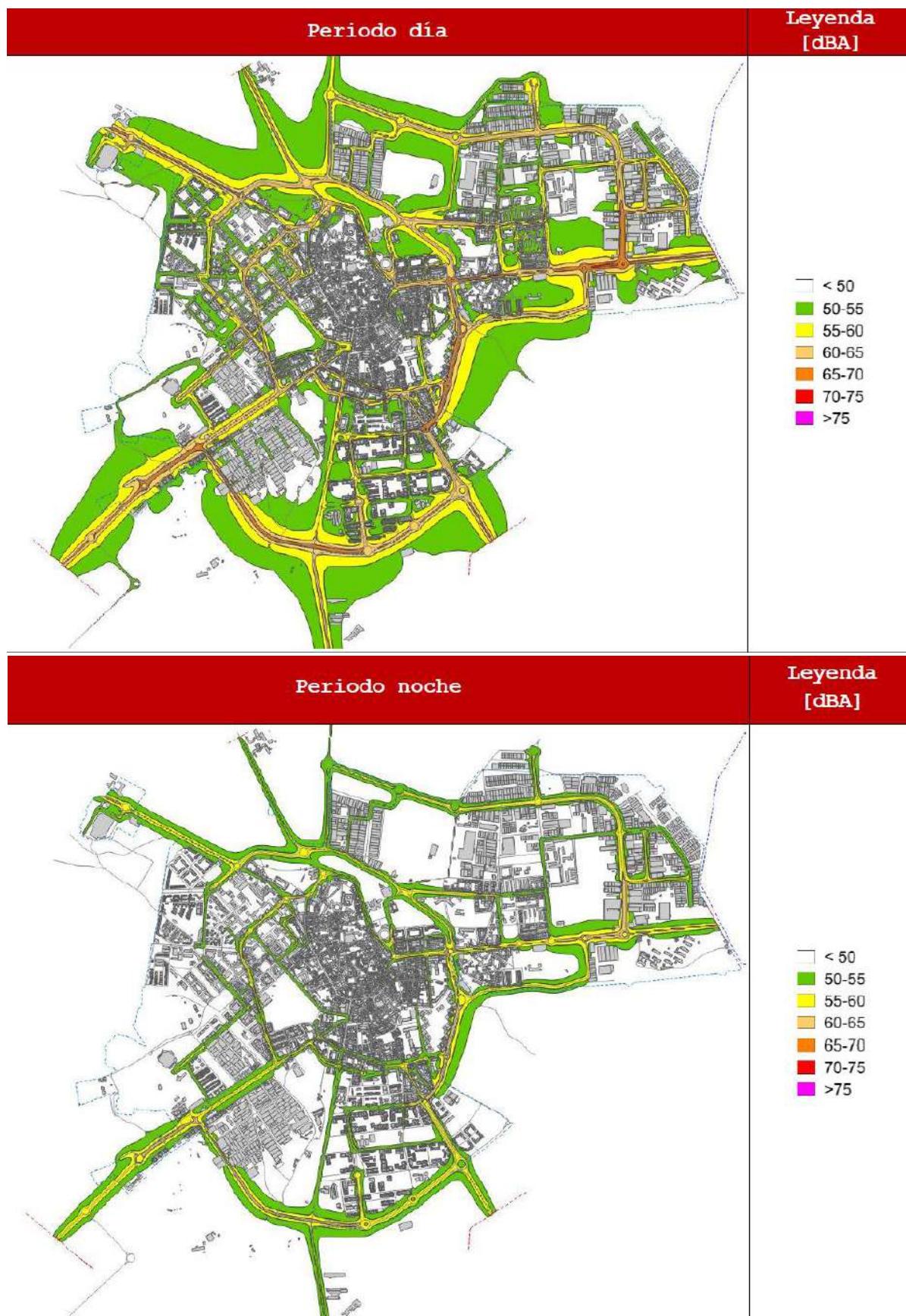


Ilustración 15.

Mapas de ruido de viales urbanos para los períodos Ld y Ln. Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Huesca y Plan de acción (2024).



El plan de acción incluye medidas correctoras como la reducción generalizada del límite de velocidad a 30 km/h y la creación de una nueva variante en el sureste de la ciudad que conecta la Calle Alcañiz con el Paseo Ramón y Cajal, lo cual evitará el paso por la Avenida de los Danzantes. Esta variante, con una IMD prevista de 7.152 vehículos, busca redistribuir el tráfico para aliviar zonas con alta carga acústica. Como resultado de estas medidas, el número de personas expuestas en periodo nocturno se reduce a 1.150, eliminándose la exposición en los periodos diurno y vespertino.

En cuanto a la coherencia con la implementación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE), se observa una alineación adecuada. Las medidas propuestas se enfocan en la disminución del tráfico motorizado y la reducción de la velocidad, estrategias que son compatibles con los principios rectores de una ZBE.

5. NATURALEZA Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

El objetivo de mejora de calidad del aire en las Zonas de Bajas Emisiones debe poder cuantificarse y, además, en caso de superaciones de los valores legislados o recomendados, debe contribuir a alcanzar el cumplimiento en el menor tiempo posible, estableciendo un calendario y evaluando el impacto de las medidas adoptadas en la ZBE. Además, estos objetivos de mejora de calidad del aire deberán alinearse, en la medida de lo posible, con los valores guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más exigentes que los de la normativa europea para la mayoría de los contaminantes.

Las Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones del MITECO establecen en su apartado 8.3 que, para el estudio de la naturaleza y evaluación de la contaminación, se analizarán las concentraciones observadas durante los años anteriores (antes de la aplicación de la ZBE), si el municipio dispone de dicha información.

A los efectos de evaluar los estándares legales de calidad del aire para la protección de la salud, la comunidad aragonesa integra al municipio de Huesca dentro de la Zona 1 (ES0201) denominada "Pirineos". El municipio de Huesca dispone de una estación de calidad del aire ubicada dentro de la Zona de Bajas Emisiones definida, de tipo urbana de tráfico.

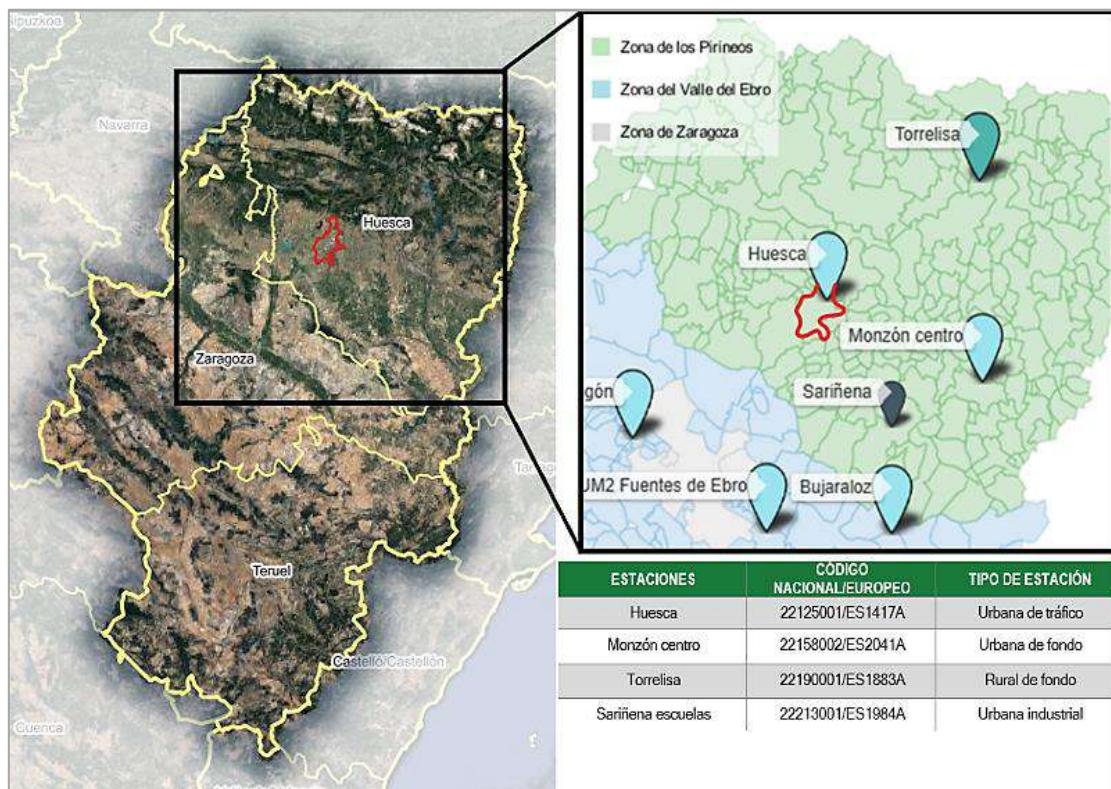


Ilustración 16. Zona ES0201 "Pirineos", considerada para la evaluación de la calidad del aire del municipio de Huesca en relación con el resto de las estaciones de la misma zona. Fuente: Gobierno de Aragón, Calidad del Aire de Aragón.

Para llevar a cabo la evaluación de la calidad del aire en la Zona 1 (Pirineos), se han estudiado los valores oficiales de los últimos 5 años disponibles, considerando por tanto el periodo 2019-2023. Estos datos son los validados por el Gobierno de Aragón y que se utilizan para realizar la evaluación de la calidad del aire a nivel europeo. Los años 2019 a 2022 se

han descargado de la base de datos del MITERD, mientras que el año 2023 se ha descargado de la página web del Gobierno de Aragón. Los valores estadísticos se obtienen de los registros horarios de dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3). El resto de los contaminantes, que son las partículas en suspensión (PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$), se obtienen de los ficheros diarios.

Además, se ha instalado una red de sensores de calidad del aire repartidos por el municipio: Se emplean datos de seis sensores ubicados en el casco urbano de Huesca, y se emplea como dato de referencia para su validación los de la estación oficial del Gobierno de Aragón. En la Ilustración 17 se puede observar la ubicación de los sensores y de la estación.

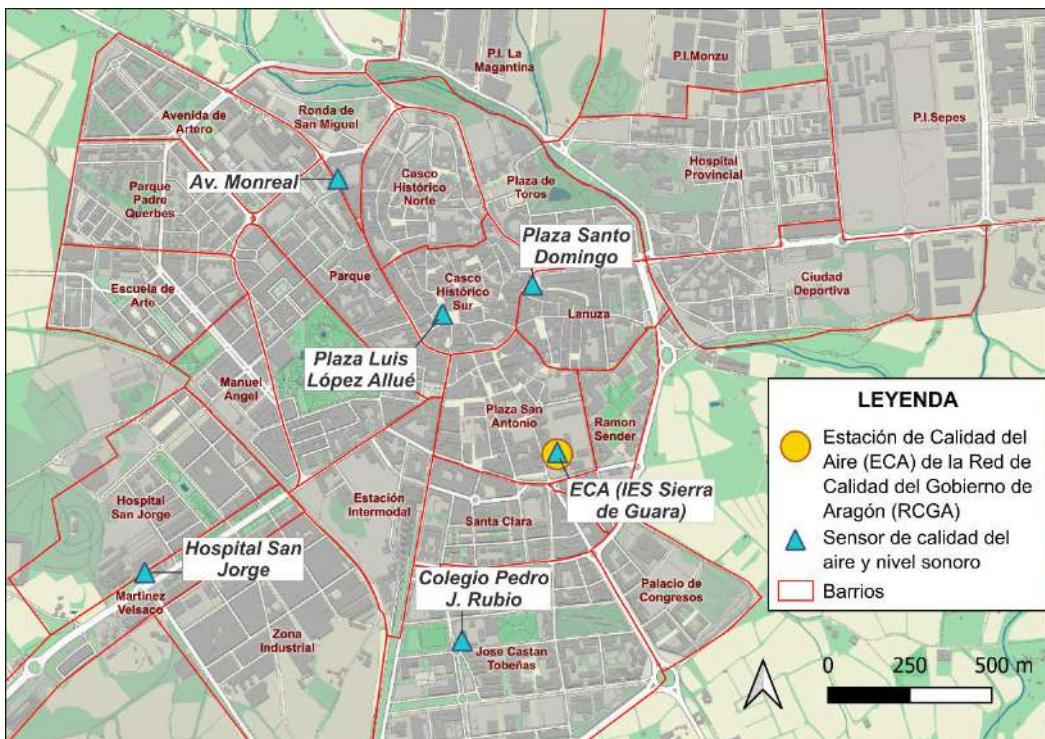


Ilustración 17. Ubicación de los sensores y la estación oficial de medición de la calidad del aire en Huesca.

Tanto los sensores como la estación de calidad del aire están ubicados relativamente cerca de calzadas, por lo que sus valores están vinculados al tráfico que discurre en las vías adyacentes. Son bastantes los parámetros de medición de contaminantes: Benceno (C_6H_6), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3), partículas en suspensión (de diámetro $< 1 \mu\text{m}$, $< 2,5 \mu\text{m}$ y $< 10 \mu\text{m}$) y plomo (Pb), entre otros. Sin embargo, el análisis de inmisiones se limitará a los parámetros más estrechamente relacionados con el tráfico rodado (principalmente NO_2 , $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} y O_3).

Los datos de la estación homologada servirán para realizar correcciones y ajustes de las desviaciones de los sensores. Los sensores, al registrar datos menos estables y contrastados, se usarán para evaluar tendencias y comparar territorialmente los niveles de los contaminantes, pudiendo identificar los barrios donde hay mayores o menores concentraciones. De los sensores que se observan en el plano anterior, los ubicados en Av. Monreal, Plaza Santo Domingo, Plaza Luis López Allué y ECA (IES Sierra de Guara) se sitúan dentro de la ZBE delimitada.

5.1 Descripción de los contaminantes

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Monitorizar la calidad del aire dentro del ámbito urbano es una medida indispensable para definir las estrategias necesarias para lograr reducir los niveles de contaminación, promoviendo así la mejora de la salud y la calidad de vida de la ciudadanía.

Para dar a conocer las principales fuentes de origen y los riesgos que conllevan los contaminantes, y con ello justificar la necesidad de establecer regulaciones que impliquen el cumplimiento de los niveles establecidos, se realiza una descripción de las sustancias más perjudiciales dentro del entorno urbano^{12,13}:

- Dióxido de azufre
- Dióxido de carbono
- Dióxido de nitrógeno
- Material particulado
- Monóxido de carbono
- Ozono
- Benceno

Dióxido de azufre (SO₂)

En conjunto, más de la mitad de las emisiones de óxidos de azufre que llegan a la atmósfera se producen por actividades humanas, sobre todo **por la combustión de carbón, petróleo** y por la industria metalurgia, debido a que el azufre reacciona con el oxígeno en el proceso de combustión, formando SO₂.

En los últimos años se están produciendo importantes disminuciones en la emisión de este contaminante en todos los sectores de manera generalizada, sobre todo en el sector transporte, como consecuencia de la sustitución de los carburantes empleados.

El dióxido de azufre es un gas irritante y tóxico. Afecta sobre todo las mucosidades y los pulmones provocando ataques de tos, si bien éste es absorbido por el sistema nasal. La exposición de altas concentraciones durante cortos períodos de tiempo puede irritar el tracto respiratorio, causar bronquitis, reacciones asmáticas, espasmos reflejos, parada respiratoria y congestionar los conductos bronquiales de los asmáticos.

Los efectos de los SO_x empeoran cuando el dióxido de azufre se combina con partículas o con la humedad del aire ya que se forma ácido sulfúrico, y produce lo que se conoce como lluvia ácida, provocando la destrucción de bosques, vida salvaje y la acidificación de las aguas superficiales.

¹² [Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. Sustancias contaminantes.](#)

¹³ [Efectos en la salud y ecosistemas \(miteco.gob.es\)](#)



Dióxido de carbono (CO₂)

Los complejos industriales y el sector energético son responsable de la mayor parte de las emisiones de dióxido de carbono con un 91,8 % del total, y dentro del mismo, **el sector transporte figura con el 29,9 %**, debido fundamentalmente a la quema de gas, gasolina y otros derivados del petróleo. La industria del cemento y las plantas de incineración de residuos representan el 6,4 % del total emitido, y como fuentes minoritarias, se encuentran la industria química y la industria metalúrgica con un 1,8 %.

En el medio ambiente, el dióxido de carbono es la sustancia que más contribuye al efecto invernadero, es decir, que absorbe gran parte de la radiación solar incidente, reteniéndola cerca de la superficie terrestre y produciendo un calentamiento progresivo de la misma.

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Las fuentes más comunes de óxidos de nitrógeno en la naturaleza son la descomposición bacteriana de nitratos orgánicos, los incendios forestales, quema de rastrojos y la actividad volcánica. Por otra parte, las principales fuentes antropogénicas de emisión se producen en **los escapes de los vehículos motorizados y en la quema de combustibles fósiles**. Otros focos de menor relevancia se llevan a cabo en los procesos biológicos de los suelos, en los que se produce la emisión de nitritos por parte de los microorganismos.

Es una sustancia corrosiva para la piel y el tracto respiratorio, provocando enrojecimiento y quemaduras cutáneas graves. La inhalación en elevadas concentraciones y durante un corto periodo de tiempo, puede originar un edema pulmonar cuyos efectos no se observan hasta pasadas unas horas, agravándose con el esfuerzo físico. Una exposición prolongada puede afectar al sistema inmune y al pulmón, dando lugar a una menor resistencia frente a infecciones y causar cambios irreversibles en el tejido pulmonar.

Con respecto a los impactos producidos en el medio ambiente, se trata de una sustancia que tiene una gran trascendencia en la formación del smog fotoquímico, ya que al combinarse con otros contaminantes atmosféricos (por ejemplo, los COVDM) influye en las reacciones de formación de ozono en la superficie de la tierra.

Por otra parte, el NO₂ se forma a partir de la oxidación del óxido nítrico (NO), y tiene una vida corta en la atmósfera ya que se oxida rápidamente a nitratos (NO₃⁻) o a HNO₃ (ácido nítrico). En este último caso, se produce el fenómeno de la lluvia ácida que consiste en la reacción de los nitratos (NO₃) con la humedad existente en el ambiente, dando lugar a ácido nítrico (HNO₃), que precipita causando grandes destrozos en los bosques y la acidificación de las aguas superficiales.

Material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5})

Las PM₁₀ se pueden definir como aquellas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 µm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Están formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín). Se caracterizan por poseer un pH básico debido a la combustión no controlada de materiales.



Las fuentes de emisión de estas partículas pueden ser móviles o estacionarias. Si bien una parte destacable procede del polvo resuspendido existente en la atmósfera, la industria y **el transporte rodado** con otros agentes representan otros focos de contaminación de especial relevancia.

La exposición prolongada o repetitiva a las PM₁₀ puede provocar efectos nocivos en el sistema respiratorio de la persona, no obstante, son menos perjudiciales que las PM_{2,5} ya que, al tener un mayor tamaño, no logran atravesar los alveolos pulmonares, quedando retenidas en la mucosa que recubre las vías respiratorias superiores.

La mayoría de estas partículas precipitan en la tierra, provocando una capa de polvo en la superficie que puede afectar seriamente a la salud tanto de los organismos terrestres como los organismos acuáticos.

Monóxido de carbono (CO)

La principal fuente de emisión del monóxido de carbono **se produce en el sector transporte debido a la combustión incompleta de gas, petróleo, gasolina, carbón y aceites**. Los aparatos domésticos que queman combustibles fósiles como las estufas, hornillos o calentadores, también son una fuente de emisión común.

Con respecto a los sectores industriales que mayores cantidades de CO emiten a la atmósfera destacan la industria metalurgia, industrias de fabricación de papel y plantas productoras de formaldehído.

El CO es una sustancia que se genera fundamentalmente por la combustión incompleta de aceites, maderas y carbón, existiendo un gran riesgo de inhalación que, en pequeñas concentraciones, puede dar lugar a confusión mental, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, debilidad y pérdida del conocimiento. Si se produce una exposición prolongada o continua, pueden verse afectados el sistema nervioso y el sistema cardiovascular, dando lugar a alteraciones neurológicas y cardíacas.

Las mujeres embarazadas y sus bebés, los niños pequeños, las personas mayores y las que sufren de anemia, problemas del corazón o respiratorios pueden ser mucho más sensibles a esta sustancia, por lo que se debe extremar su exposición a la misma.

Es un precursor de ozono, es decir, al combinarse con otros contaminantes atmosféricos forma ozono troposférico (próximo a la superficie terrestre) que provoca quemaduras importantes en el ser humano y es dañino para la flora y fauna autóctona.

Ozono (O₃)

En la troposfera, el O₃ se forma de manera secundaria a partir de reacciones químicas complejas desde la proximidad de las fuentes de emisión de sus gases precursores hasta las zonas receptoras de la contaminación, reacciones en las que participan otros gases contaminantes que actúan como precursores, principalmente óxidos de nitrógeno (NO₂ secundario, junto al emitido como primario) y compuestos orgánicos volátiles (COVs, tanto antrópicos como biogénicos procedentes de la vegetación).

La velocidad y el grado de formación de O₃ se ven muy incrementados con el aumento de la radiación solar, las emisiones antropogénicas de precursores y el ciclo biológico de



emisiones biogénicas de COVs. Por ello sus niveles son más elevados en el sur de Europa y en primavera y verano.

Además, sus niveles son superiores en las periferias de las grandes urbes y en las zonas rurales porque la reacción fotoquímica necesita una cierta distancia para generar O₃ a partir de sus precursores. Una vez formado y en entornos urbanos con altos niveles de NO, el O₃ se consume rápidamente mediante la oxidación de NO a NO₂. Es por ello por lo que en zonas urbanas de tráfico los niveles de O₃ suelen ser muy bajos, mucho más bajos que en entornos poco contaminados, en donde se recibe el O₃ generado durante el transporte de masas de aire desde zonas contaminadas urbanas e industriales, y no existe NO local que lo pueda consumir.

El gas ozono (O₃) tiene un efecto positivo en la estratosfera (a unos 10-50 km de la superficie terrestre), ya que protege de la radiación ultravioleta. Sin embargo, a cotas inferiores, en la troposfera (la capa de la atmósfera en contacto con la tierra), se convierte en un contaminante que actúa como un potente y agresivo agente oxidante.

La exposición a elevados niveles origina problemas respiratorios sobre la salud humana (irritación, inflamación, insuficiencias respiratorias, asma) y puede contribuir a incrementar la mortalidad prematura; también puede dañar la vegetación, afectar al crecimiento de cultivos y bosques, reducir la absorción de CO₂ por las plantas, alterar la estructura de los ecosistemas y reducir la biodiversidad. Además, es un gas de efecto invernadero, que contribuye al calentamiento de la atmósfera. Así pues, por su claro impacto en la salud y los ecosistemas, los niveles de O₃ en aire ambiente están también regulados en la normativa ambiental.

Benceno (C₆H₆)

A nivel industrial el benceno es utilizado en la manufactura de otros productos químicos usados para la fabricación de plásticos, resinas, nylon y fibras sintéticas. También es aplicado para la realización de distintos tipos de gomas, lubricantes, tinturas, detergentes, medicamentos y pesticidas. **Es un constituyente natural del petróleo crudo, gasolina y del humo de los cigarrillos.**

El benceno es un reconocido carcinógeno en seres humanos, por lo que una exposición continua a elevados niveles de benceno en el aire puede provocar leucemia.

La inhalación de esta sustancia en pequeñas dosis puede causar somnolencia, mareo, aceleración del latido del corazón, dolores de cabeza, temblores, confusión y pérdida del conocimiento. Por ingestión, provoca vómitos e irritación estomacal, mareos y convulsiones con rápidos latidos cardíacos.

El benceno es una sustancia que actúa en la sangre, provocando alteraciones en la médula de los huesos, y una disminución en el número de glóbulos rojos. También puede producir hemorragias y daños en el sistema inmunitario, aumentando así las posibilidades de contraer infecciones. En algunas mujeres, la exposición a esta sustancia les produce menstruaciones irregulares y una disminución del tamaño de los ovarios. Sin embargo, no se ha demostrado que la exposición a esta sustancia afecte al feto durante el embarazo, o la fertilidad de los hombres.



Respecto de su incidencia sobre el medio ambiente, el benceno es una sustancia cancerígena y muy tóxica para los animales provocando alteraciones y malformaciones en sus organismos como, por ejemplo, el retardo en la formación de los huesos y daños en la médula. Por otra parte, es una sustancia altamente inflamable que reacciona violentamente con oxidantes, ácido nítrico, ácido sulfúrico y halógenos, originando peligros de incendio y explosiones.

5.2 Análisis de inmisiones

Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad del aire

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.

La normativa estatal sobre calidad del aire en vigor comprende la ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera que actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España y tiene como fin último alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Además, mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire se transpone al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 y la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre de 2004.

La legislación vigente, concretamente el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, establece unos objetivos de calidad del aire que se concretan en unos valores límite, valores objetivo, objetivos a largo plazo, umbrales de información, alerta o de evaluación. A continuación, se define cada uno de ellos:

- **Valor límite (VL):** un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana, para el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado.
- **Valor objetivo:** nivel de un contaminante que deberá alcanzarse, en la medida de lo posible, en un momento determinado para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.
- **Umbral de información:** nivel de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerables y las Administraciones competentes deben suministrar una información inmediata y apropiada.



- Umbral de alerta: un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población y requiere la adopción de medidas inmediatas por parte de las Administraciones competentes.
- Umbral de evaluación superior (UES): el nivel por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones fijas y técnicas de modelización y/o mediciones indicativas para evaluar la calidad del aire ambiente.
- Umbral de evaluación inferior (UEI): el nivel por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente.

Para los contaminantes legislados se establecen diferentes objetivos de calidad. Si bien la Organización Mundial de la Salud (OMS) actualizó en septiembre de 2021 sus Directrices Mundiales de Calidad del Aire respecto a las del año 2005¹⁴, los nuevos límites establecidos son muy inferiores a los anteriores. Por ello, la Comisión propone nuevas normas de calidad del aire en el horizonte 2030.

En la siguiente tabla se recogen todos estos valores objetivo para aquellos contaminantes relacionados en mayor medida con el tráfico rodado y la salud. Respecto a los contaminantes descritos en el anterior apartado, se excluyen el benceno, el dióxido de azufre y los óxidos de carbono, por estar presentes en el entorno en concentraciones muy por debajo de las permitidas o las definidas por la Comisión Europea, no suponiendo un riesgo para la población.

Tabla 7. Objetivos de calidad del aire. Fuentes: RD 102/2011, OMS 2021 y UE.

Objetivos para la protección de la salud		RD 102/2011	OMS	Directiva UE 2024/2881
Cont.	Período promedio	Valor límite/objetivo (Superaciones permitidas)	Objetivo recomendado	Valor límite/objetivo para 2030 (Superaciones permitidas)
NO ₂	Horario (VLH)	200 µg/m ³ (máx. 18 sup./año)	-	200 µg/m ³ (máx. 3 sup./año)
	Diario (VLD)	-	25 µg/m ³	50 µg/m ³ (máx. 18 sup./año)
	Anual (VLA)	40 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³
PM ₁₀	Diario (VLD)	50 µg/m ³ (máx. 35 sup./año)	45 µg/m ³	45 µg/m ³ (máx. 18 sup./año)
	Anual (VLA)	40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³
PM _{2,5}	Diario (VLD)	-	15 µg/m ³	25 µg/m ³ (máx. 18 sup./año)
	Anual (VLA)	20 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³
O ₃	Media de máx. diarias de medias móviles octohorarias	Corto plazo: 120 µg/m ³ (máx. 25 sup./año de promedio en 3 años) Largo plazo: 120 µg/m ³	100 µg/m ³ En los 6 meses de mayor concentración: 60 µg/m ³	Corto plazo (2030): 120 µg/m ³ (máx. 18 sup./año de promedio en 3 años) Largo plazo (2050): 100 µg/m ³ (máx. 3 sup./año)

¹⁴ World Health Organization. 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.



Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El valor medio horario de 200 µg/m³ no se ha superado en ninguna ocasión en ningún año o estación (no es medido en la estación Sariñena Escuelas), sin aproximarse a las 18 superaciones consideradas como valor límite. Tampoco se habría alcanzado el límite de la nueva Directiva Europea de una superación al año.

Respecto a los umbrales de evaluación, sólo se supera el UEI en cuatro ocasiones en la estación de Huesca en 2022 mientras que el UES en ninguna ocasión (ver Tabla 8).

Tabla 8. Número de medidas horarias superiores a 200 µg/m³ (VLD), 140 µg/m³ (UES) y 100 µg/m³ (UEI).

ESTACIÓN	2019			2020			2021			2022			2023		
	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI
Huesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Monzón centro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torrelisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD 102/2011	Valor Límite (VL): 18 ocasiones que superen 200 µg/m ³ Umbral de Evaluación Superior (UES): 18 ocasiones que superen 140 µg/m ³ Umbral de Evaluación Inferior (UEI): 18 ocasiones que superen 100 µg/m ³														

La siguiente tabla muestra los valores medios anuales registrados. No se contabiliza ninguna superación del VL anual (40 µg/m³) ni para los umbrales de evaluación superior (32 µg/m³) ni inferior (26 µg/m³). La estación de Huesca es la que posee los valores más elevados que se sitúan en torno a 15 µg/m³ en el último par de años. Estos valores cumplen con los objetivos que se proponen en la nueva Directiva Europea de calidad del aire, aunque queda margen de mejora hasta alcanzar los 10 µg/m³ que recomienda la OMS.

Tabla 9. Valor Medio Anual para el NO₂ (µg/m³).

ESTACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023
Huesca	16	13	12	15	15
Monzón centro	12	10	8	13	9
Torrelisa	3	2	2	2	2
RD 102/2011	Valor Límite (VL): 40 µg/m ³ Umbral de Evaluación Superior (UES): 32 µg/m ³ Umbral de Evaluación Inferior (UEI): 26 µg/m ³				

Material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5})

La siguiente tabla muestra el número de superaciones al año de los valores medios diarios de 50, 35 y 25 µg/m³ para PM₁₀, correspondientes respectivamente al VL diario, al UES y al UEI, que están establecidos todos ellos en 35 superaciones diarias al año.



Tabla 10. Número de medidas diarias superior a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (VLD), $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (UES) y $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (UEI).

ESTACIÓN	2019			2020			2021			2022			2023		
	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI	VL	UES	UEI
Huesca	4	16	33	1	7	20	4	15	25	1	11	42	2	10	46
Monzón centro	6	22	77	3	17	63	8	27	70	3	29	106	1	18	64
Sariñena escuelas	4	17	60	2	10	43	6	23	84	2	18	98	2	18	72
RD 102/2011	Valor Límite (VL): 35 ocasiones que superen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Umbral de Evaluación Superior (UES): 35 ocasiones que superen $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Umbral de Evaluación Inferior (UEI): 35 ocasiones que superen $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$														

No se registra ninguna superación del VL diario ni del UES, pero el UEI se superó todos los años en las estaciones de Monzón centro y Sariñena escuelas, y en los últimos años para la estación de Huesca, mostrando un aumento con el tiempo. Los niveles de superación mantenidos podrían indicar un nivel de fondo en la zona.

En Huesca no solo se cumple con la normativa actual, sino que tampoco se llega a superar en 18 ocasiones los $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del UES en los últimos cinco años; por tanto, queda muy lejos de superar el nuevo valor límite propuesto por la Directiva Europea ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 18 ocasiones).

La Tabla 11 muestra los valores medios anuales de PM_{10} registrados. Los valores más elevados se registraron en la estación de Monzón centro para los años 2019 ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y 2022 ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la cual mantiene valores inferiores al VL anual y al UES.

Tabla 11. Valor medio anual de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

ESTACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023
Huesca	14	13	14	17	15
Monzón centro	21	19	20	22	19
Sariñena escuelas	17	17	19	20	19
RD 102/2011	Valor Límite (VL): $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Umbral de Evaluación Superior (UES): $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Umbral de Evaluación Inferior (UEI): $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$				

Todos los valores registrados son por tanto inferiores al valor límite anual legislado ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y al umbral de evaluación superior ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mientras que se superó testimonialmente el umbral de evaluación superior ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En Huesca se llega a cumplir el valor propuesto en la nueva Directiva Europea en todos los casos ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), llegando a alcanzar incluso la recomendación de la OMS ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en todos los años menos en 2022.

La siguiente tabla muestra los valores medios anuales de $\text{PM}_{2,5}$ registrados. Las estaciones que realizan medición de $\text{PM}_{2,5}$ son Huesca y Monzón centro. Ningún año se observó en ninguna estación un valor medio anual superior al valor límite ni al UES. Sin embargo, en Monzón centro para los años 2019 y 2022 se superó UEI.



Tabla 12. Valor medio anual para PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

ESTACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023
Huesca	10	9	10	11	11
Monzón centro	13	11	12	13	11
RD 102/2011	Valor Límite (VL): 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Umbral de Evaluación Superior (UES): 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Umbral de Evaluación Inferior (UEI): 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

Ambas estaciones cumplen con la actual normativa y superan ligeramente los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de VL anual que propone la nueva Directiva Europea de calidad del aire; en el caso de Huesca, se llega a cumplir en tres de los últimos cinco años.

En el *Informe de Situación de la Calidad del Aire en la Comunidad Autónoma de Aragón 2023* se aplica el descuento de los aportes de partículas de las intrusiones de masas de aire sahariano al cálculo de las partículas PM₁₀. Como resultado, los valores medios y las superaciones del valor límite diario (VLD) descienden sensiblemente: el valor medio anual pasa de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que las superaciones del VLD (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pasan de 2 a 0.

Ozono (O₃)

El valor objetivo para la protección de la salud humana (VOS) no se superó en ningún trienio ni estación estudiada (Tabla 13). El número máximo de superaciones fue de 23, próximo al valor objetivo, en Torrelisa para los períodos 2017-2019 y 2018-2020.

Tabla 13. N° de días con promedio octohorario superior a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para períodos de 3 años.

ESTACIÓN	2017-2019	2018-2020	2019-2021	2020-2022	2021-2023
Huesca	16	12	9	3	5
Monzón centro	1	0	0	0	0
Torrelisa	23	23	17	11	14
RD 102/2011	Valor Objetivo: 25 días				

Atendiendo a estos valores, en Huesca se cumple tanto el objetivo que marca la actual normativa de 25 superaciones del promedio octohorario de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los últimos cinco trienios, tanto las 18 superaciones que propone la nueva Directiva Europea, siendo muy inferior el número de superaciones experimentado en los últimos años.

Calidad del aire en el ámbito ZBE

Se consideran los valores de contaminación atmosférica registrados de la estación homologada de calidad del aire del Gobierno de Aragón como aquellos obtenidos mediante procedimientos de gran fiabilidad y reducido margen de error. A continuación, se procede a calibrar los registrados por los sensores de calidad del aire emplazados en distintas ubicaciones del municipio durante los meses comprendidos entre abril y agosto.



Una vez estabilizadas las mediciones y eliminado los valores atípicos de cada sensor con un margen de confianza del 95%, se emplea el sensor ubicado en la estación homologada del Gobierno de Aragón para calibrar las mediciones del resto. Debido a que los valores horarios presentan una variabilidad demasiado elevada y una baja correlación (R^2), la calibración se ha realizado empleando promedios diarios. Se aplica una regresión lineal para ajustar las medidas del sensor en base a la ecuación de la línea de tendencia. En la Ilustración 18 se observa una mayor correlación en el caso del ozono ($R^2 = 0,74$); en el caso del PM₁₀ y el NO₂ es algo menor, pero aceptable ($R^2 = 0,62$ y $0,60$, respectivamente). La correlación de los registros de PM_{2,5} es relativamente baja, pero sigue siendo significativa.

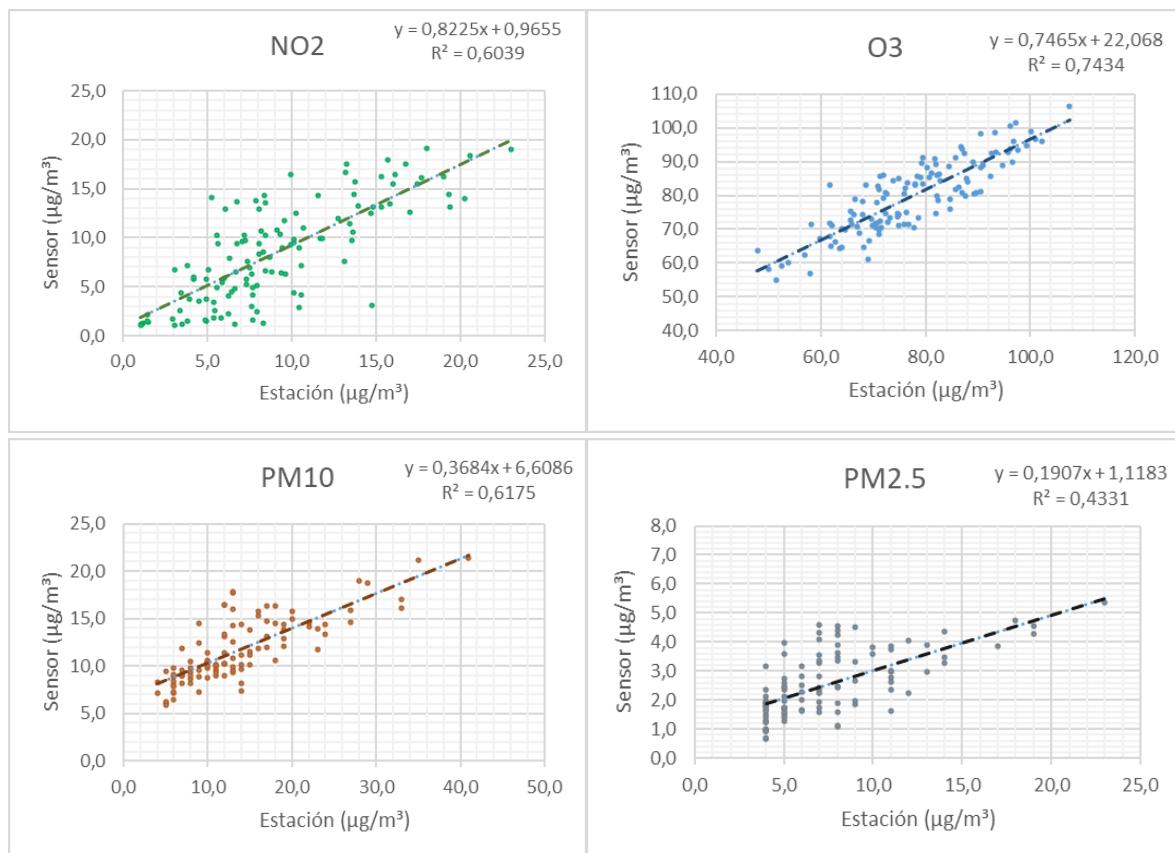


Ilustración 18. Correlación entre las mediciones del sensor y la estación homologada del Gobierno de Aragón, ubicados en el IES Sierra de Guara de Huesca. Fuente: Elaboración propia.

Realizadas las correcciones pertinentes, se muestran a continuación los valores promedio obtenidos de cada contaminante en cada ubicación, entre los meses de abril y agosto.

Respecto al NO₂, los sensores ubicados en el perímetro de la ZBE delimitada han registrado valores superiores a los de fuera. Destaca la Avenida Monreal con datos sensiblemente superiores, lo que concuerda con las características de la ubicación, ya que cuenta con una calzada ancha de doble sentido y un flujo notable de vehículos. A su vez, la Plaza Santo Domingo es un enclave céntrico de la ciudad con una elevada actividad socioeconómica. Aun así, estos valores cumplen con el valor límite que propone la Unión Europea, situándose cerca de la recomendación de la OMS (Ilustración 19).

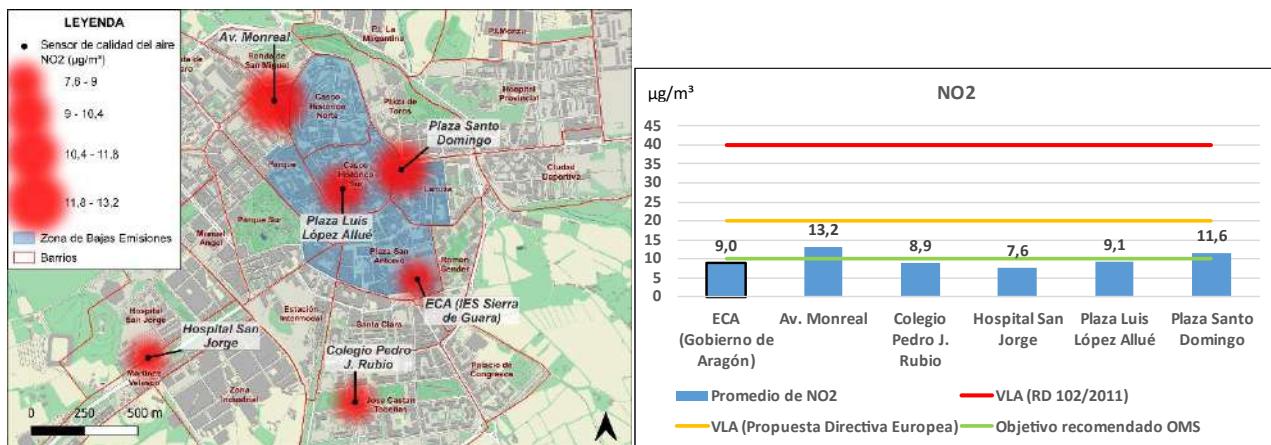


Ilustración 19. Promedio de dióxido de nitrógeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) registrado por la Estación de Calidad del Aire (ECA) del Gobierno de Aragón y los sensores de calidad del aire entre abril y agosto de 2024.
Fuente: Elaboración propia.

Los valores de ozono registrados en el Hospital San Jorge son similares a los alcanzados en el Colegio Pedro J. Rubio, siendo estos los puntos más alejados del centro urbano. Son sensiblemente superiores los registros en otros puntos del perímetro de la ZBE y especialmente en el interior, en la Plaza Luis López Allué (Ilustración 20). No se comparan estos datos con los valores objetivo de cumplimiento al no tratarse de un promedio octohorario móvil; sin embargo, en el apartado anterior se ha constatado un cumplimiento total de los valores objetivo en los registros de la ECA de los últimos años.

El ozono se trata de un contaminante secundario con un tiempo de permanencia en la atmósfera urbana de pocos días; su formación se produce a partir de NOx y COVs (compuestos orgánicos volátiles), por lo que puede no estar demasiado vinculado el origen de la contaminación con las zonas de mayor concentración.

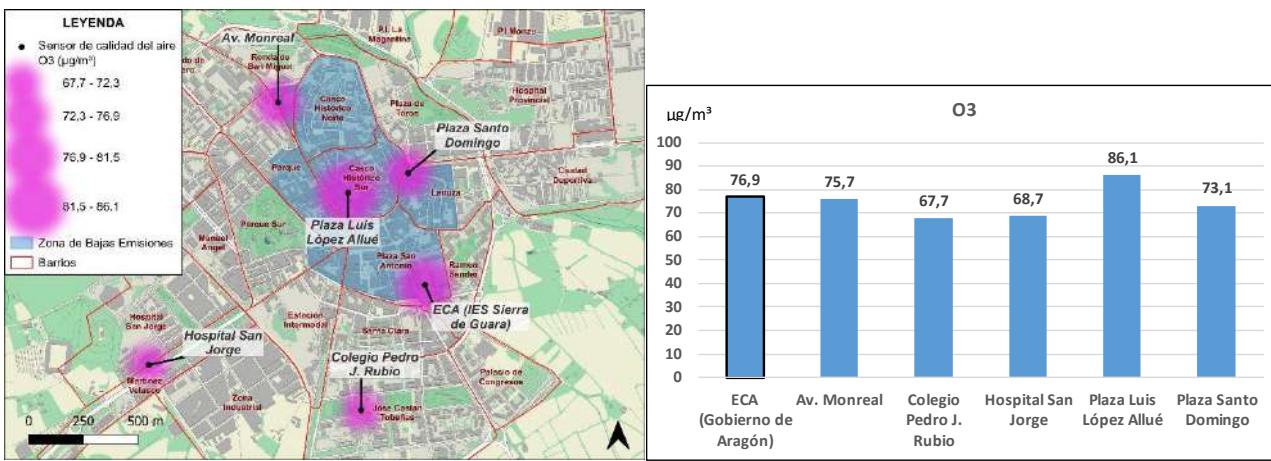


Ilustración 20. Promedio de ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) registrado por la Estación de Calidad del Aire (ECA) del Gobierno de Aragón y los sensores de calidad del aire entre abril y agosto de 2024. Fuente: Elaboración propia.

Los registros de partículas en suspensión tienen distribuciones similares tanto para las PM₁₀ (Ilustración 21) como para las PM_{2,5} (Ilustración 22). En todas las ubicaciones se registran valores inferiores a los que marca el nuevo límite europeo en el caso de las PM₁₀, mientras que se llega a superar por muy poco en dos ubicaciones en el caso de las PM_{2,5}.

En ambos casos, las ubicaciones con mayor nivel de partículas son Plaza Santo Domingo y Avenida Monreal. El resto cumplen las recomendaciones de la OMS respecto a las PM₁₀ y se sitúan por debajo del valor límite que determina la nueva Directiva Europea de Calidad del Aire en relación con las PM_{2,5}.

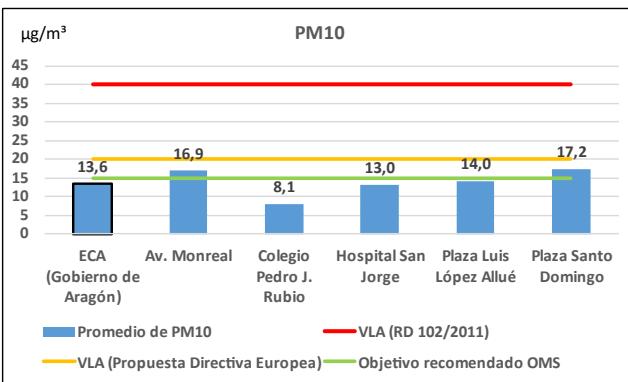
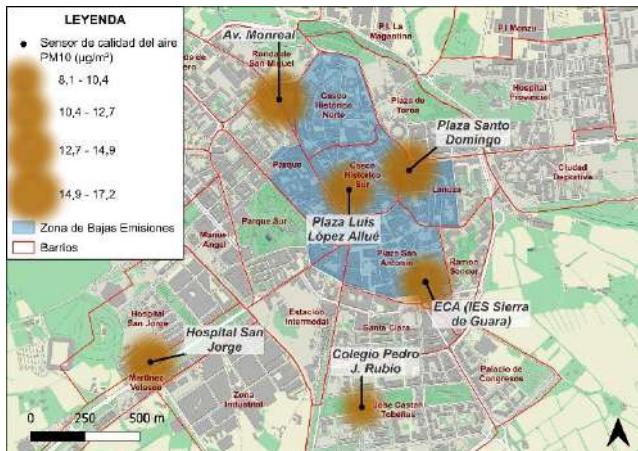


Ilustración 21. Promedio de partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) registrado por la Estación de Calidad del Aire (ECA) del Gobierno de Aragón y los sensores de calidad del aire entre abril y agosto de 2024. Fuente: Elaboración propia.

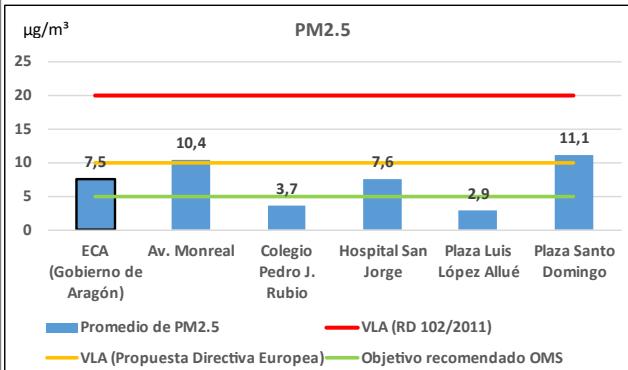
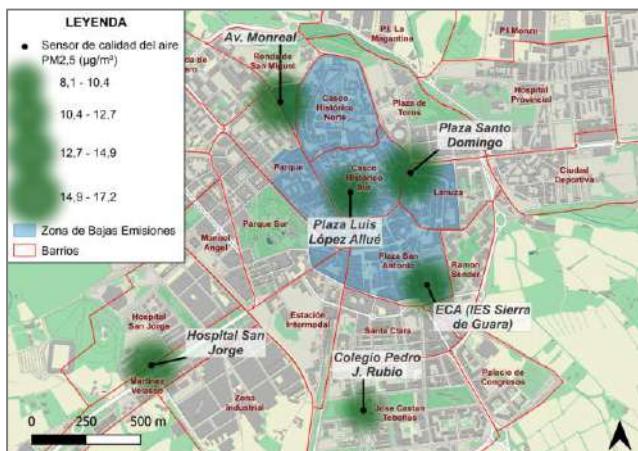


Ilustración 22. Promedio de partículas PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) registrado por la Estación de Calidad del Aire (ECA) del Gobierno de Aragón y los sensores de calidad del aire entre abril y agosto de 2024. Fuente: Elaboración propia.

Resumen de la calidad del aire en Huesca

En la siguiente tabla se recoge un resumen de los valores de contaminación atmosférica registrados en la estación de calidad del aire del Gobierno de Aragón emplazada en Huesca, así como una evaluación de todos los valores límite y recomendados de referencia.

Tabla 14. Valores anuales y superaciones de los valores límite u objetivo de la legislación española vigente, la normativa europea, así como de los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de contaminantes atmosféricos registrados en la estación de calidad del aire de Huesca en 2023.

Objetivos para la protección de la salud		RD 102/2011	OMS	Directiva UE 2024/2881	HUESCA 2023
Cont.	Período promedio	Valor límite/objetivo	Objetivos recomendados	Valor límite	
NO ₂	Horario	200 µg/m ³ (máximo 18 sup./año)	-	200 µg/m ³ (máximo 3 sup./año)	0 sup.
	Diario	-	25 µg/m ³	50 µg/m ³ (máximo 18 sup./año)	2 sup. (50 µg/m ³) 52 sup. (25 µg/m ³)
	Anual	40 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
PM ₁₀	Diario	50 µg/m ³ (máximo 35 sup./año)	45 µg/m ³	45 µg/m ³ (máximo 18 sup./año)	2 sup. (50 µg/m ³) 4 sup. (45 µg/m ³)
	Anual	40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
PM _{2,5}	Diario	-	15 µg/m ³	25 µg/m ³ (máximo 18 sup./año)	7 sup. (25 µg/m ³) 53 sup. (15 µg/m ³)
	Anual	20 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³	11 µg/m ³
O ₃	Media de máx. diarias de medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ (máx. 25 sup. de promedio en 3 años)	100 µg/m ³	Corto plazo (2030): 120 µg/m ³ (máx. 18 sup./año de promedio en 3 años) Largo plazo (2050): 100 µg/m ³ (máx. 3 sup./año)	5 sup. (120 µg/m ³) 63 sup. (100 µg/m ³)
	Media de máx. diarias de medias móviles octohorarias en los 6 meses de mayor concentración	-	60 µg/m ³	-	97 µg/m ³ (abril-septiembre)
SO ₂	Horario	350 µg/m ³ (máx. 24 sup./año)	-	350 µg/m ³ (máximo 1 sup./año)	0 sup.
	Diario	125 µg/m ³ (máx. 3 sup./año)	40 µg/m ³	50 µg/m ³ (máximo 18 sup./año)	0 sup. (125 µg/m ³) 0 sup. (50 µg/m ³) 0 sup. (40 µg/m ³)
	Anual	-	-	20 µg/m ³	2 µg/m ³

En **verde** si cumple las recomendaciones de la OMS; en **amarillo** si las supera, pero cumple los límites de la nueva Directiva Europea; y en **naranja** si los supera, pero cumple los límites vigentes (ningún valor supera los límites vigentes, que aparecerían en **rojo**).

El **dióxido de nitrógeno (NO₂)** es un contaminante cuya principal fuente emisora es el tráfico rodado -particularmente los vehículos que utilizan diésel como combustible-, tal y como muestran los picos de concentración en los momentos de mayor afluencia de tráfico (primera hora de la mañana y última hora de la tarde; véase Ilustración 23). No se contabiliza ninguna superación del valor límite anual (40 µg/m³). La estación de Huesca es la que posee los valores más elevados, que se sitúan en torno a 15 µg/m³ en el último par



de años (11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Monzón centro y 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Torrelisa). En 2023, aunque se registraron superaciones de los valores recomendados por la OMS, estarían dentro de los nuevos límites propuestos en la normativa europea.

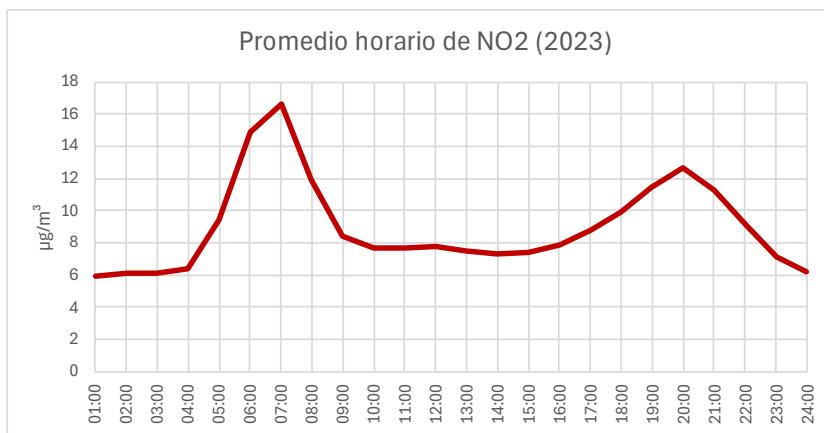


Ilustración 23. Ciclo diario de los niveles contaminantes de NO₂ en la estación de calidad del aire de Huesca en 2023.

Respecto a las **partículas en suspensión**, el tráfico rodado constituye la principal fuente de emisiones de material particulado, tanto directas procedentes del tubo de escape de los vehículos a motor, como indirectas procedentes de la resuspensión que se acumula en el firme de rodadura (productos de abrasión mecánica de vehículos, frenos, ruedas, emisiones derivadas de obras de construcción o demolición, etc.).

Las partículas **PM₁₀** no superan el valor límite diario ni anual en ninguna de las estaciones. La estación de Huesca es la que presenta menor media anual y número de superaciones de la Zona Pirineos, de manera consistente en los últimos cinco años. En el año 2023 llega incluso a cumplir las recomendaciones de la OMS, superando solo en 4 ocasiones el valor diario recomendado.

Las partículas **PM_{2,5}** también registran valores medios anuales inferiores en Huesca respecto a la otra estación de la Zona Pirineos que mide este parámetro, Monzón centro, no superando en ninguna estación el valor límite actual en ninguno de los cinco años precedentes. Sin embargo, sí que se superan los valores que estipula la nueva propuesta de Directiva europea por muy poco, (en Huesca solo se supera por una diferencia de 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2022 y 2023, mientras que entre 2019 y 2021 se cumple con el valor límite propuesto). Además, solo se superó en 7 ocasiones el valor límite diario propuesto en 2023, quedando bastante margen respecto al máximo planteado de 18 superaciones.

El **ozono (O₃)** no supera en ningún trienio el Valor Objetivo de protección de la salud. Sí que se produjeron superaciones del Umbral de Información a la población en los emplazamientos de Huesca y Torrelisa, que únicamente obligan a comunicar las superaciones y transmitir consejos de comportamiento para que sean tenidos en cuenta por la población más vulnerable. En 2023 se cumple con un margen considerable el objetivo de superaciones de la propuesta de Directiva europea, aunque no llega a alcanzar los ambiciosos objetivos que recomienda la OMS.

El **dióxido de azufre (SO₂)** no registra ninguna superación de ningún valor límite o umbral de la legislación vigente, siendo los niveles medios anuales muy bajos. También se encuentra muy por debajo de la recomendación de la OMS, no habiendo superado en ninguna ocasión el valor diario recomendado.

En resumen, se puede caracterizar la calidad general del aire urbano de Huesca como buena, atendiendo a los estándares legales y también a la propuesta de nuevos valores límite de la Comisión Europea. Considerando los registros de los últimos años de la Estación de Calidad del Aire del Gobierno de Aragón, los niveles de contaminación cumplen no sólo con la normativa actual, sino también con todos los límites que propone la nueva Directiva Europea (con ligeras superaciones en el caso de las PM_{2,5}). Sin embargo, el análisis de los sensores denota un aumento de los niveles de contaminación en zonas periféricas a la ZBE en comparación con su interior y con el resto del casco urbano de la ciudad.

Respecto a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, los niveles de contaminación son mejorables en el caso del NO₂ (promedio anual en torno a los 13-15 µg/m³, siendo la recomendación de 10 µg/m³) y las partículas PM_{2,5} (promedio anual en torno a los 10-11 µg/m³, siendo la recomendación de 5 µg/m³).

5.3 Nivel sonoro

La incidencia del ruido en la salud

El ruido ambiental supone un importante perjuicio y se encuentra entre los principales riesgos ambientales para la salud y el bienestar de la población. Por ello es una creciente preocupación entre la ciudadanía en general.

La exposición al ruido puede provocar efectos auditivos y no auditivos en la salud. Por lesión directa al sistema auditivo, el ruido provoca efectos perjudiciales como la propia pérdida de la audición. Por otro lado, actúa como un factor estresante (ansiedad, irritabilidad o depresión) que se ha demostrado que tiene un efecto adverso en la salud humana, especialmente después de una exposición a largo plazo. Otros efectos adversos son de carácter fisiológico (alteración de la frecuencia cardíaca y respiratoria, afectaciones de sueño, partos prematuros...).

La OMS destaca que el ruido ambiental (en particular el ruido del tráfico rodado) sigue siendo un problema medioambiental importante que afecta a la salud y el bienestar de gran parte de la población urbana a nivel europeo.

Acorde a las directrices para la creación de zonas de bajas emisiones, estas áreas tendrán como objetivo abordar cambios que influyen de manera directa en la emisión de ruido de los vehículos, que deberán, además, contribuir a mejorar la calidad acústica del entorno.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007¹⁵, en las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica la no superación

¹⁵ [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. BOE núm. 254.](#)



o reducción hasta alcanzar los niveles de ruido establecidos, siendo en zonas urbanas residenciales el límite 65 dB en periodo diurno, y 55 dB en periodo nocturno. Si además se tienen en cuenta las recomendaciones de la OMS, el ruido provocado por el tráfico no puede superar los 53 decibelios en periodo diurno ni los 45 de noche.

Tal y como se dispone en el apartado 4.5 del análisis de coherencia con otros instrumentos administrativos, la comunidad aragonesa mantiene vigente una ley en materia de control de la contaminación acústica; la **Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón** estipula los mismos objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas de uso residencial que los determinados por el Real Decreto 1367/2007 (ver Tabla 15).

Tabla 15. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
a	Áreas naturales	Regulado en el apartado 1f)		
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
c	Áreas de uso residencial	65	65	55
d	Áreas de uso terciario	70	70	65
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	73	73	63
f	Áreas de usos industriales	75	75	65
g	Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos	Regulado en el apartado 1e)		

Nota: los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

El ruido en Huesca

Los mismos sensores empleados en la medición de la calidad del aire en la ciudad de Huesca (ver apartado 5.2) disponen de sonómetros que registran el nivel de presión sonora ambiente cada cinco minutos, expresado en decibelios A (dbA). La ponderación A reduce la contribución de las frecuencias extremas bajas y altas, reflejando mejor la sensibilidad del oído humano al ruido.

A continuación, se muestran los resultados de la campaña de medición llevada a cabo entre abril y agosto de 2024. Se calculan diferentes índices de ruido para obtener un análisis completo de la exposición al ruido de la población.

Nivel equivalente continuo de sonido ponderado A (L_{Aeq})

L_{Aeq} es una medida del nivel de presión sonora continua equivalente durante un período de tiempo específico, ponderado en A para reflejar la sensibilidad del oído humano a diferentes frecuencias de sonido. Este índice representa el nivel constante de ruido que tendría el mismo contenido energético que el ruido variable medido durante el período considerado.



Se promedia el nivel sonoro (calculado para cada día de la campaña de medición) para cada hora del día, observando así la evolución de la exposición al ruido en un día en cada una de las ubicaciones (Ilustración 24).

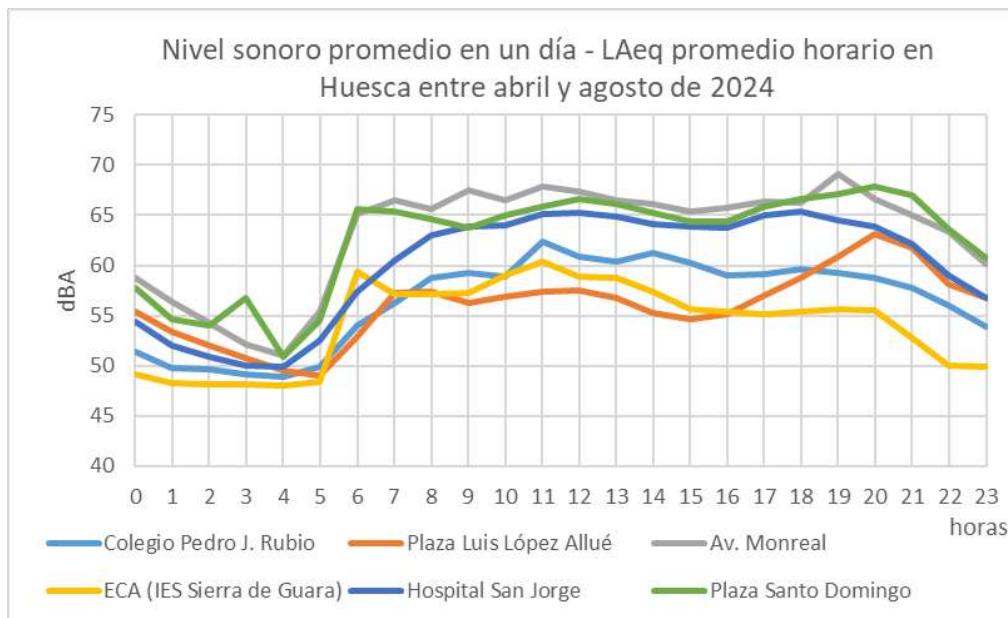


Ilustración 24. Nivel sonoro promedio en un día. Promedio horario del Nivel Equivalente Continuo de Sonido Ponderado A (LAeq) registrado entre abril y agosto de 2024 en distintas ubicaciones de Huesca.

Como es de esperar, en horario diurno el nivel sonoro es superior al registrado en horario nocturno. Mientras que en lugares como Plaza Luis López Allué y el IES Sierra de Guara los valores promedio se mantienen en torno a los 55-60 dBA (algo superior en la plaza alrededor de las 20h debido al ocio de la zona), en lugares como Av. Montreal y Plaza Santo Domingo los valores son algo superiores, situándose alrededor de los 65-70 dBA. Estas últimas son también zonas más ruidosas en horario nocturno.

Nivel equivalente de ruido de día (Ld), de tarde (Le) y de noche (Ln)

Estos índices resultan del promedio del nivel equivalente continuo de sonido ponderado A (LAeq) en diferentes períodos del día (véase Ilustración 25).

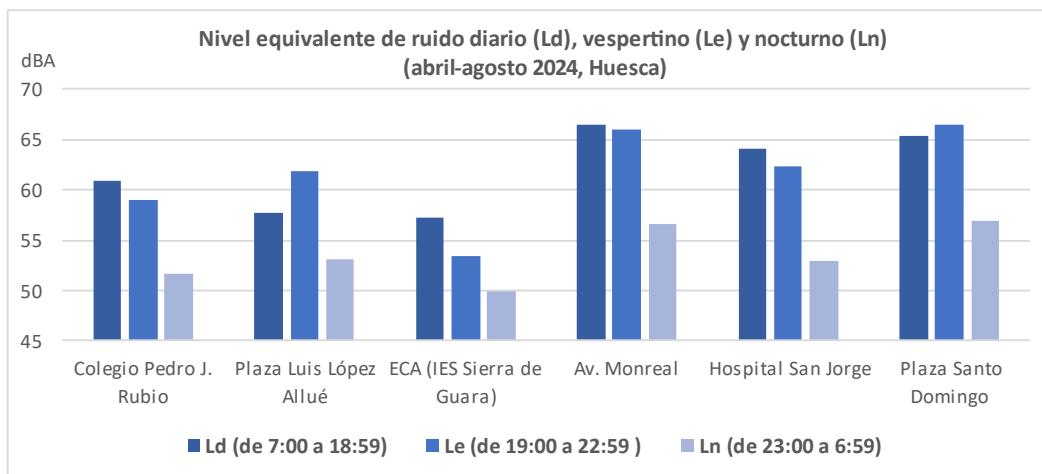


Ilustración 25. Nivel equivalente de ruido de día (Ld), de tarde (Le) y de noche (Ln), registrado entre abril y agosto de 2024 en Huesca.

Las ubicaciones que registran mayores niveles sonoros son Avenida Montreal y Plaza Santo Domingo, seguido del Hospital San Jorge. Comparando con los niveles objetivo que determina el Real Decreto 1367/2007 en ámbito residencial (65 dBA en período diurno y vespertino, y 55 dBA en período nocturno), sólo en Av. Montreal y en Plaza Santo Domingo se llegan a superar, con 66,5 dBA Ld, 66,0 dBA Le y 56,6 Ln en el primero, y con 65,3 dBA Ld, 66,4 dBA Le y 56,8 Ln en el segundo.

Aunque el Hospital San Jorge es un equipamiento grande y el sensor no está emplazado exactamente dentro del recinto, si consideramos la zona como suelo de uso sanitario, ésta no debería sobrepasar los 60 dBA en horario diurno y vespertino, y los 50 dBA en horario nocturno, de acuerdo con el Real Decreto. El sensor aquí ubicado registra valores superiores a estos: 64,1 dBA Ld, 62,4 dBA Le y 53,0 Ln.

Nivel diario equivalente de ruido (Lden)

Lden es un índice de nivel de ruido ponderado en función del tiempo, diseñado para reflejar la molestia diaria causada por el ruido ambiental en un periodo de 24 horas. Se calcula combinando los niveles de ruido equivalentes en tres períodos del día: día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln). A los niveles de ruido de la tarde (19:00 - 22:59) se les añade una penalización de 5 dB, y a los de la noche (23:00 - 06:59) una penalización de 10 dB para reflejar el mayor impacto del ruido durante estos períodos.

De nuevo, las ubicaciones con mayor nivel sonoro promedio son Av. Montreal en primer lugar, y Plaza Santo Domingo en segundo. Los sonómetros instalados en el interior de la ZBE delimitada son los que presentan mayores niveles diarios de ruido, a excepción del instalado en el IES Sierra de Guara que, al estar instalado en el patio interior del centro educativo sin exposición directa con la vía pública, es de esperar que presente valores inferiores (ver Ilustración 26).

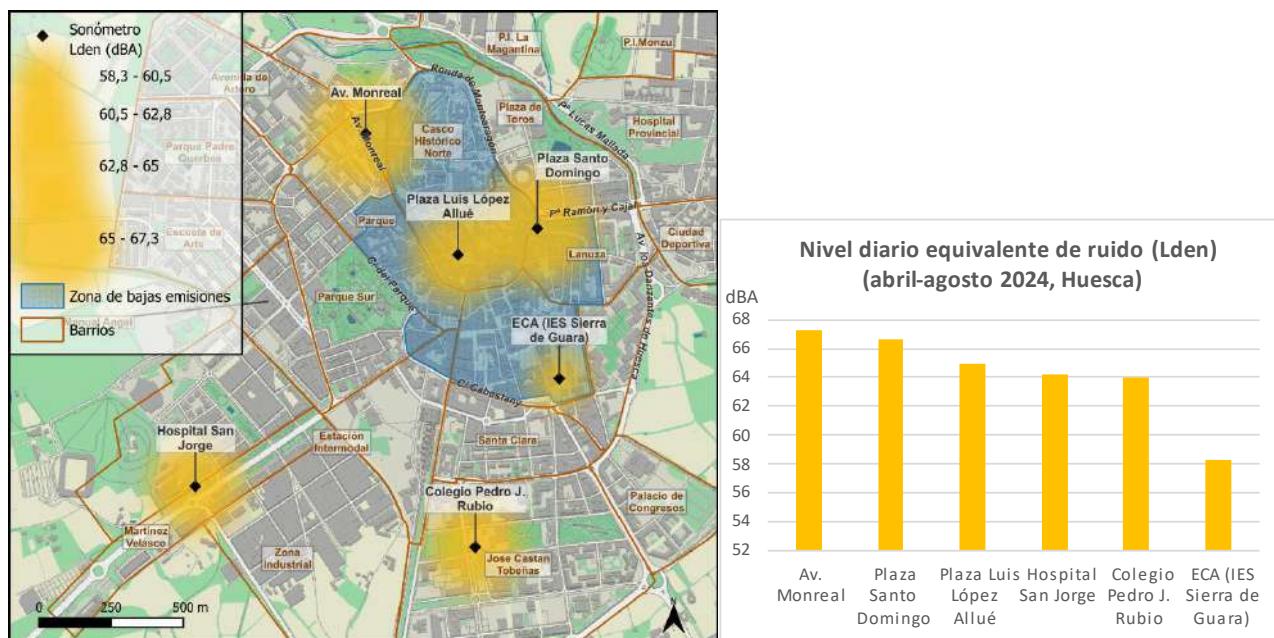


Ilustración 26. Nivel equivalente de ruido diario (Lden), registrado entre abril y agosto de 2024 en Huesca.

Percentiles de nivel de ruido ponderado A: percentil 90 (LA90) y percentil 10 (LA10)

Para el cálculo de los percentiles de nivel de ruido primero se ordenan todos los valores de nivel de ruido medidos durante un periodo. LA90 es el valor de nivel sonoro que se excede durante el 90% del tiempo total de medición, representando el ruido de fondo. LA10 es el valor de nivel sonoro que es superado en el 10% del tiempo total de medición, representando los picos de ruido.

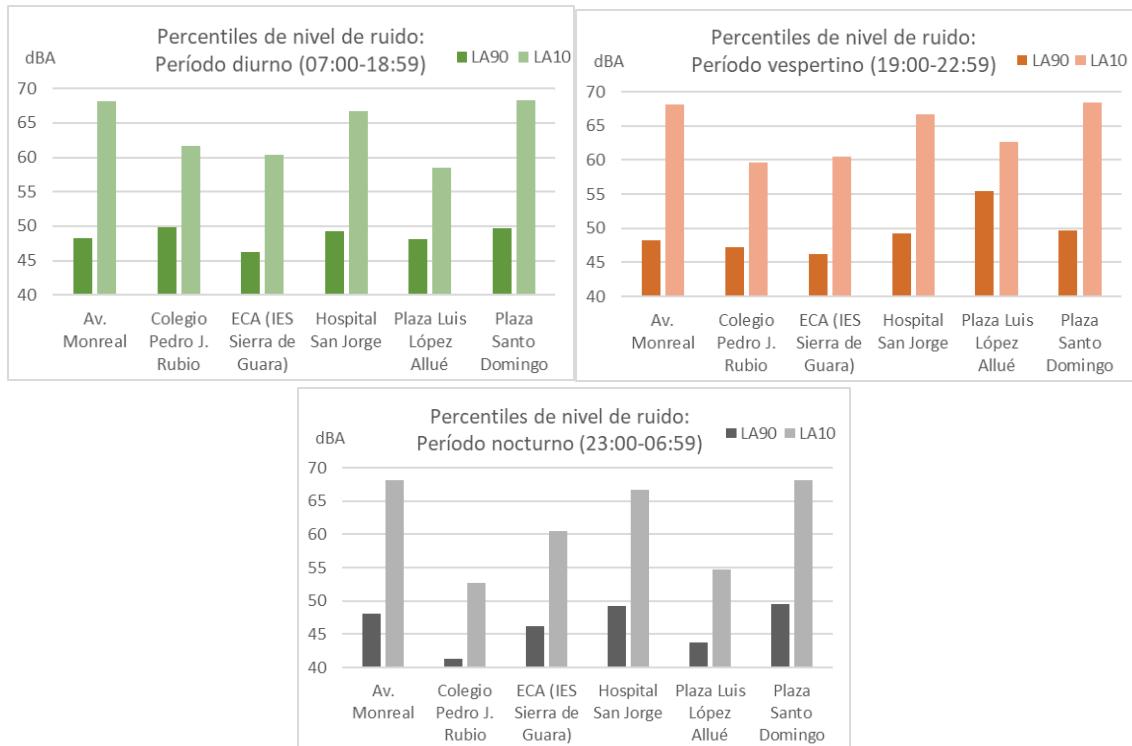


Ilustración 27. Percentiles de nivel de ruido ponderado A: percentil 90 (LA90) representando el ruido ambiente de fondo y percentil 10 (LA10) representando los eventos de mayor ruido. Valores promedio de los registros entre abril y agosto de 2024 en Huesca.

Durante la mañana, el 90% del tiempo los valores se sitúan por debajo de los 50 dBA en todas las ubicaciones, cumpliendo de manera holgada con el límite que establece la Ley 7/2010 de 65 dBA en ámbitos residenciales. Sin embargo, los picos de ruido que se registran el 10% del tiempo son bastante diversos en función de la ubicación. En Av. Montreal, Plaza Santo Domingo y Hospital San Jorge se superan los 65 dBA; por otra parte, en el Colegio Pedro J. Rubio, el IES Sierra de Guara y la Plaza Luis López Allué los picos de ruido están alrededor de los 60 dBA.

En la tarde ocurre exactamente lo mismo que en periodo diurno, a excepción de la Plaza Luis López Allué, donde el ruido de fondo (90% del tiempo) asciende hasta los 55,4 dBA.

Durante la noche, el 90% del tiempo se registran valores ligeramente por encima del límite (45 dBA en zonas residenciales) en la mayoría de las ubicaciones, quedando poco por debajo Plaza Luis López Allué y Colegio Pedro J. Rubio. Los lugares más conflictivos respecto a los picos de ruido de la noche son Av. Montreal, Plaza Santo Domingo y Hospital San Jorge, donde el 10% del tiempo se registran valores por encima de los 65 dBA, notablemente por encima del límite estipulado. Estos niveles a estas horas suponen un problema para conciliar o mantener el sueño.

6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

6.1 Emisiones de Aragón por sectores

Para analizar las emisiones de contaminantes, así como sus principales fuentes, se dispone de inventarios de emisiones atmosféricas de contaminantes que cuantifican e identifican los focos emisores.

Estos inventarios, al dar a conocer la contribución de las distintas actividades emisoras o fuentes a la contaminación del aire, constituyen una herramienta muy útil a la hora de adoptar las medidas necesarias que permitan alcanzar una calidad del aire adecuada.

El objetivo de este apartado es analizar los datos contenidos en estos inventarios para dar forma a una información de base sólida y poder definir medidas acordes a estos resultados en los apartados posteriores, y de este modo, lograr una mejora real y eficaz de la calidad del aire en el municipio de Huesca.

No obstante, la resolución espacial del análisis del inventario de emisiones se va a realizar a una escala regional circunscrita a la Comunidad Autónoma de Aragón teniendo en cuenta la información disponible.

La fuente de información primaria es el *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos*, para la serie 1990-2021, a partir del cual se obtienen de la base de datos sobre emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes del *Instituto Aragonés de Estadística* para el año 2021 ([Instituto Aragonés de Estadística](#)).

En el caso de Aragón se dispone de información para todas las categorías SNAP como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 16. Categoría SNAP empleadas para la evaluación de las emisiones de contaminantes por sectores.

CATEGORÍAS SNAP	CATEGORÍAS POR SECTORES
Combustión en la producción y transformación de energía	Energía
Extracción y distribución de combustibles fósiles y energía geotérmica	
Plantas de combustión no industrial	
Plantas de combustión industrial	Industria
Procesos Industriales sin combustión	
Uso de disolventes	
Transporte por carretera	Transporte
Otros modos de transporte y maquinaria móvil	
Tratamiento y eliminación de residuos	Residuos
Agricultura	Agricultura
Otras fuentes y sumideros (naturaleza)	Otros



En cuanto a los contaminantes evaluados, se disponen en la base de datos de todos los contaminantes existentes en el inventario Nacional de Emisiones, clasificados como acidificadores, precursores de ozono y gases de efecto invernadero (GEI), y metales pesados para cada sector, a excepción de PM₁₀ y PM_{2,5} que aparecen agregadas en totales. Para el informe sólo se tuvieron en consideración determinados gases de efecto invernadero (SO_x, NO_x, CO, CH₄, COVNM), de los cuales la mayoría son precursores del ozono, además del CO₂ y las partículas en suspensión.

A continuación, se incluye el análisis del citado inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos a nivel regional para el año 2021 agrupando por sectores su contribución a la emisión de los distintos contaminantes (ver Tabla 17 e Ilustración 28).

Tabla 17. Emisiones por sectores en Aragón para el año 2021. Fuente: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Año 1990-2021.

Contaminante	Energía	Industria	Transporte	Residuos	Agricultura	Otros	TOTAL
SO _x (t)	713	1.961	118	103	0	47	2.942
NO _x (t)	2.328	4.239	14.365	1.943	7.952	234	31.061
PM10 (t)	-	-	-	-	-	-	3.894
PM2,5 (t)	-	-	-	-	-	-	11.362
CO (t)	2.941	5.911	10.119	20.631	1	6.688	46.291
CH ₄ (t)	818	2.220	137	17.346	97.312	128	117.961
COVNM (t)	575	11.760	1.316	3.894	11.282	618	29.445
CO ₂ (kt)	1.624	2.393	4.111	4	32	0	8.164

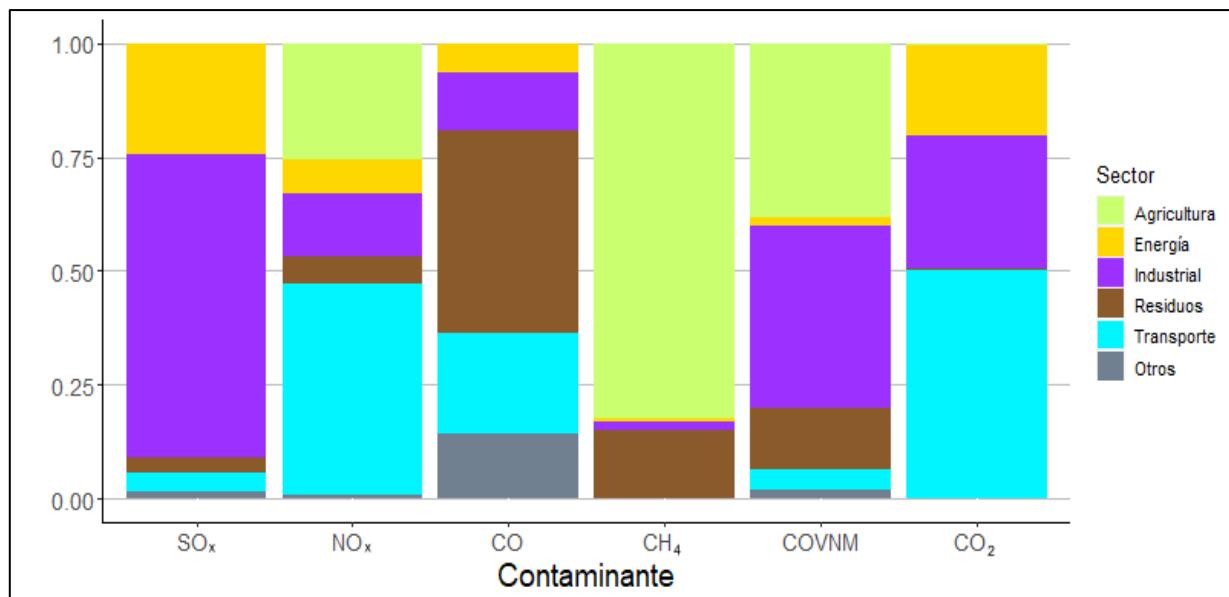


Ilustración 28. Distribución proporcional de las emisiones de contaminantes por sectores en Aragón. Fuente: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Año 1990-2021.

El **sector industrial** presenta la mayoría de las emisiones de SO₂ (67%), además de en torno a un tercio de las emisiones de otros contaminantes como COVNM (39%) o CO (29%).

El **sector transporte** supone la mitad de las emisiones de CO₂ y NOx, con un 50 % y 46 % respectivamente.

En cuanto al **sector agrícola** es responsable de la mayor parte de las emisiones de CH₄ con un 82 % de sus emisiones, y en menor medida en otros contaminantes como COVNM (39 %) o NOx (26 %).

El **sector residuos** destaca por su contribución en la emisión de CO con un 45 % de las emisiones del contaminante.

Respecto al **sector energía**, mantiene una importancia moderada en la emisión de ciertos contaminantes como el SOx (24 %) o el CO₂ (20 %) y testimonial en el resto.

Las fuentes que contribuyen en la liberación de partículas al entorno son variadas (tráfico, procesos de demolición y construcción, industria, etc.). En entornos urbanos como la ciudad de Huesca, la contribución del tráfico a la masa de PM₁₀ oscila entre el 36 y el 43% (según datos de estaciones de fondo urbano). En estaciones orientadas al tráfico rodado, esta contribución asciende hasta el 46%; en el caso de las PM_{2,5} llega hasta el 48%.¹⁶

6.2 Parque censado de vehículos

La clasificación de los vehículos en base a su potencial contaminante sigue el criterio establecido en la Orden PCI/810/2018, de 27 de julio, publicada por la Dirección General de Tráfico. Con dicha clasificación se permite discriminar positivamente los vehículos más respetuosos con el medio ambiente, identificándolos a través de los distintivos ambientales "0", "ECO", "C Verde" y "B Amarillo".

Además de posibilitar la restricción del tráfico en determinadas zonas, el distintivo ambiental tiene el objetivo de promover nuevas tecnologías a través de beneficios fiscales o relativos a la movilidad y al medio ambiente.

Este sistema resulta práctico a nivel jurídico, ya que garantiza unas actuaciones amparadas en una normativa global, lo que se traduce en las siguientes ventajas:

- El elevado grado de conocimiento de dicha clasificación para la población en general supone un punto de partida básico para el establecimiento de una ZBE.
- La armonización de las restricciones, en todos los municipios.
- Un sistema legalmente establecido: la clasificación ambiental de la DGT está debidamente establecida en el ordenamiento jurídico vigente. Emplear dicha clasificación para establecer los umbrales de restricción dota la Ordenanza de la ZBE de mayor seguridad jurídica.

A continuación, se detallan las cinco categorías de vehículos:

¹⁶ Querol, X., Viana, M., Moreno, T. y Alastuey, A. (eds.). 2012. Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire. CSIC. ISBN: 978-84-00-09475-1.



Tabla 18. Clasificación ambiental establecida por la DGT. Fuente: Dirección General de Tráfico.

Distintivos ambientales de la DGT	
Sin distintivo o	Los vehículos que no cumplen unos requisitos mínimos para ser considerados como vehículos limpios no reciben etiqueta de la DGT. Corresponden a turismos (M1) y furgonetas (L1) de gasolina anteriores a Euro 3 (de forma orientativa, matriculados antes de enero del año 2000) y turismos diésel anteriores a Euro 4 (de forma orientativa, matriculados antes de enero de 2006); motos y ciclomotores (L) anteriores a Euro 2 (de forma orientativa, matriculados antes de 2003); y autobuses (M2 y M3) y camiones (N2 y N3) de gasolina y diésel anteriores a Euro IV/4.
Distintivo A	
B	 <p>Son vehículos de combustión interna que, aunque no cumplen con las últimas especificaciones de las emisiones EURO, sí lo hacen con las anteriores. Esta etiqueta corresponde a turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero del 2001 y de diésel a partir de enero del 2006, así como vehículos de más de 8 plazas y pesados, tanto de gasolina como de diésel matriculados desde 2006.</p>
C	 <p>Son vehículos de combustión interna que, aunque no cumplen con las últimas especificaciones de las emisiones EURO, sí lo hacen con las anteriores. Esta etiqueta corresponde a turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero del 2006 y de diésel a partir de enero del 2014, así como vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías, tanto de gasolina como de diésel matriculados a partir de 2014.</p>
ECO	 <p>Esta etiqueta corresponde a vehículos híbridos, gas o ambos. Son aquellos vehículos híbridos enchufables con autonomía inferior a 40 km, vehículos híbridos no enchufables (HEV y PHEV), vehículos propulsados por gas natural (GNC y GNL) o gas licuado del petróleo (GLP). Tienen que cumplir con los criterios de la etiqueta C.</p>
0 emisiones	 <p>Esta etiqueta corresponde ciclomotores, triciclos, cuadriciclos y motocicletas, turismos, furgonetas ligeras, vehículos de más de 8 plazas y vehículos de transporte de mercancías clasificados en el Registro de Vehículos de la DGT como vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículos eléctricos de autonomía extensa (REEV), vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.</p>

El número de vehículos censados en el municipio de Huesca a finales de 2022 fue de 35.769, que relacionado con la población del municipio de ese mismo año ofrece un índice de motorización de 652 turismos por cada 1.000 habitantes; este índice es relativamente bajo, ya que no supera la media de la Comunidad de Aragón (691) ni del conjunto nacional (742).

De este parque de vehículos, la gran mayoría son turismos (70%). En menor medida, el municipio tiene censados también motocicletas (8%), furgonetas (8%) y camiones (8%), entre otros vehículos (ver Ilustración 29).

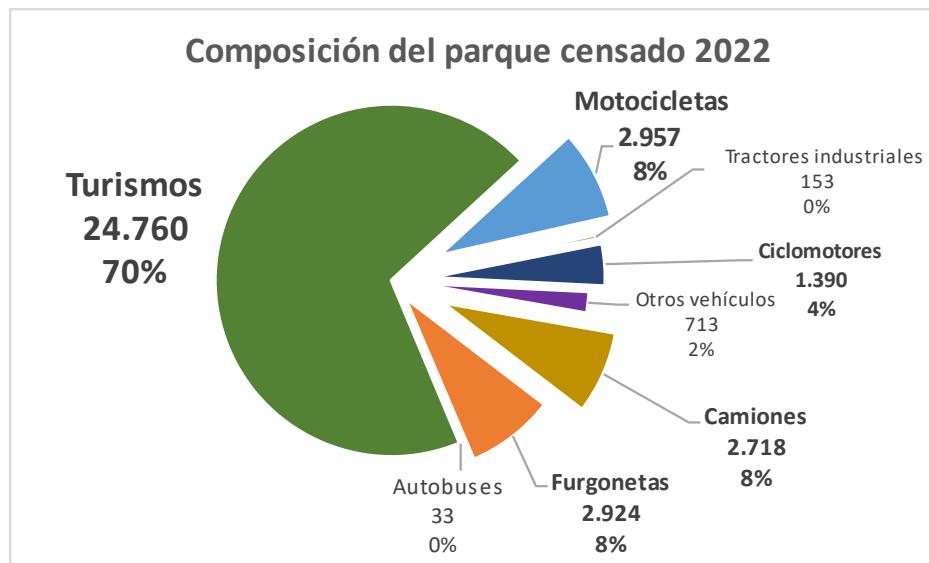


Ilustración 29. Composición del parque de vehículos censado según la tipología (2022). Fuente: DGT.

Atendiendo a la distribución global según el distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT), un tercio de todos los vehículos no dispondría de distintivo (33%). Otro tercio de vehículos cuenta con Distintivo C (33%), y el tercio restante tiene Distintivo B (32%). Los vehículos con distintivo ECO, así como CERO emisiones, prácticamente suponen un porcentaje residual, contabilizando tan solo un 2,2% y 0,5% del parque respectivamente (Ilustración 30).

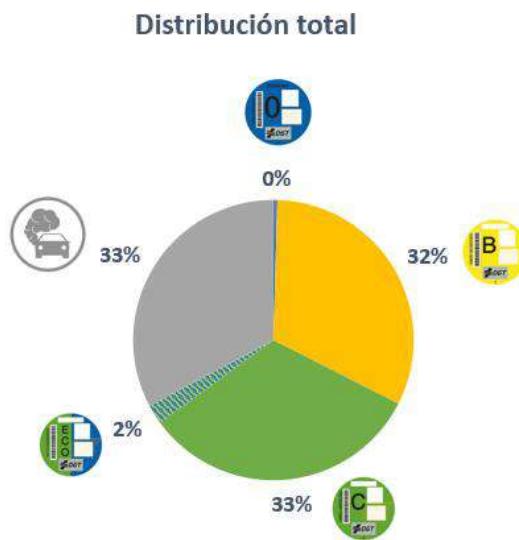


Ilustración 30. Composición del parque censado según distintivo ambiental en Huesca en 2022. Fuente: DGT.

En relación con los turismos, se aprecia cómo el porcentaje de los vehículos que no disponen de distintivo es algo menor al del total, con un 27%. El resto de los distintivos suben casi todos unos pocos puntos porcentuales: 36% distintivo C, 34% distintivo B y 3% distintivo ECO. Los que disponen de distintivo CERO se mantienen en un 0,5% (Ilustración 31).

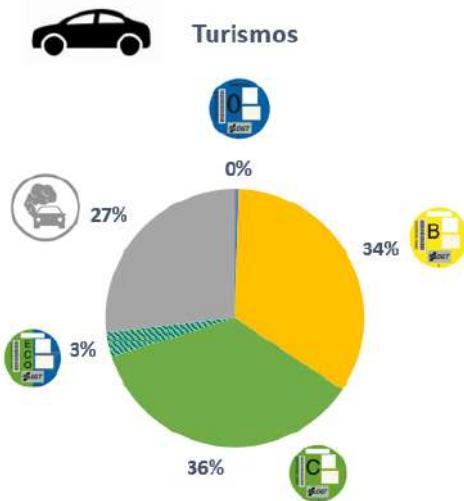


Ilustración 31. Composición del parque censado de turismos según distintivo ambiental en Huesca en 2022.
Fuente: DGT.

Se observa que los vehículos comerciales tienen una mayor proporción de vehículos sin distintivo, alcanzando el 50% en camiones y el 39% en furgonetas. Este aumento del porcentaje de vehículos sin distintivo ambiental contrasta con una menor proporción de vehículos con distintivo C, especialmente en el caso de los camiones (Ilustración 32).

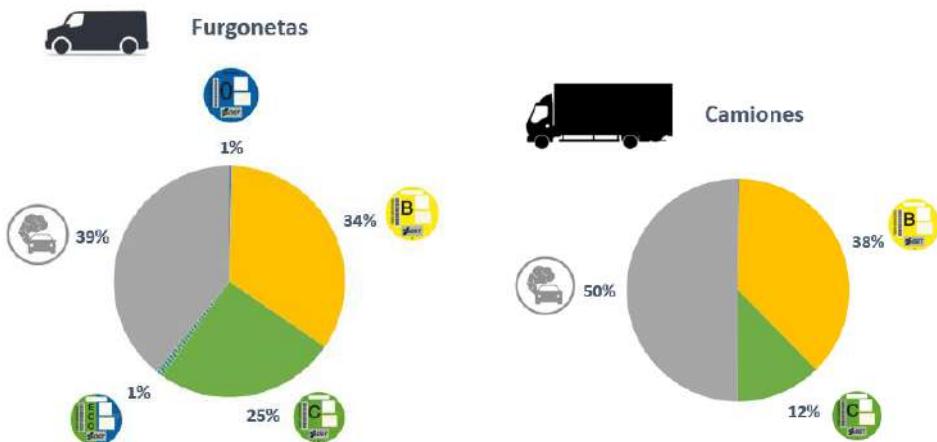


Ilustración 32. Composición del parque censado de vehículos comerciales (furgonetas y camiones) en Huesca en 2022. Fuente: DGT.

Por otro lado, en los vehículos de menor tamaño, como son las motocicletas y los ciclomotores, es en estos últimos donde el parque muestra una elevada proporción de vehículos sin distintivo (60%); las motocicletas, con un 36% de vehículos sin distintivo, se encuentran por encima de la media global. De los que poseen distintivo, las motocicletas son el grupo que poseen un parque más renovado, donde el 50% del total poseen distintivo C, mientras que el 14% dispone de distintivo B (Ilustración 33).

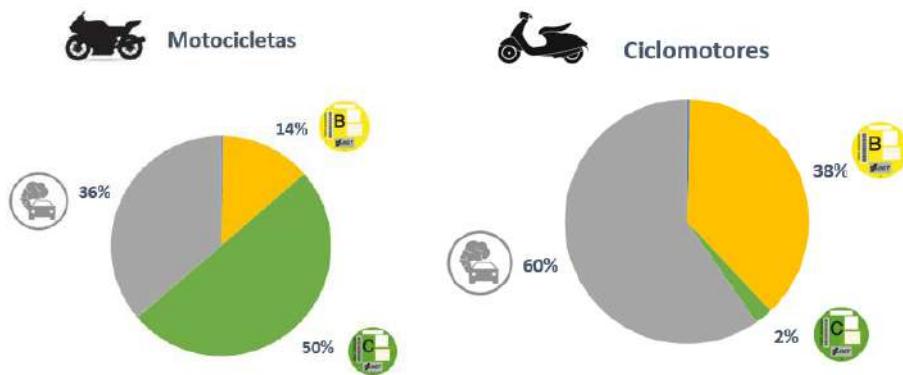


Ilustración 33. Composición del parque censado de vehículos de menor tamaño (motocicletas y ciclomotores) en Huesca en 2022. Fuente: DGT.

6.3 Contaminación atmosférica generada por el tráfico (emisiones)

Para estimar las emisiones gaseosas generadas por el tráfico rodado es necesario saber cuántos desplazamientos se realizan (residentes, foráneos y profesionales), cuántos kilómetros se recorren y qué vehículos se utilizan (por tipología y tecnología).

Del total de desplazamientos realizados en Huesca (189.217), 79.949 se realizan en vehículo privado (el 42%), siendo éste el resultado de sumar los 34.553 internos y los 21.073 externos de los residentes, los 9.608 de foráneos y los 14.715 de profesionales, tal y como se desprende de los datos recogidos en el apartado 4 del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Huesca 2024.

El modelo de transporte de Huesca, a partir de la matriz de viajes, estima que estos desplazamientos recorren un total de 276.008 km diarios, lo que supone un 70,7% más respecto a la estimación de kilómetros recorridos en 2012 del anterior PMUS de Huesca.

El parque circulante de residentes toma en consideración la distribución de distintivos ambientales por tipología de vehículo del censo de vehículos del municipio de Huesca, mientras que el parque circulante de foráneos toma de referencia la distribución de toda la provincia; los desplazamientos profesionales se realizan mayormente con camiones y furgonetas (Ilustración 34).

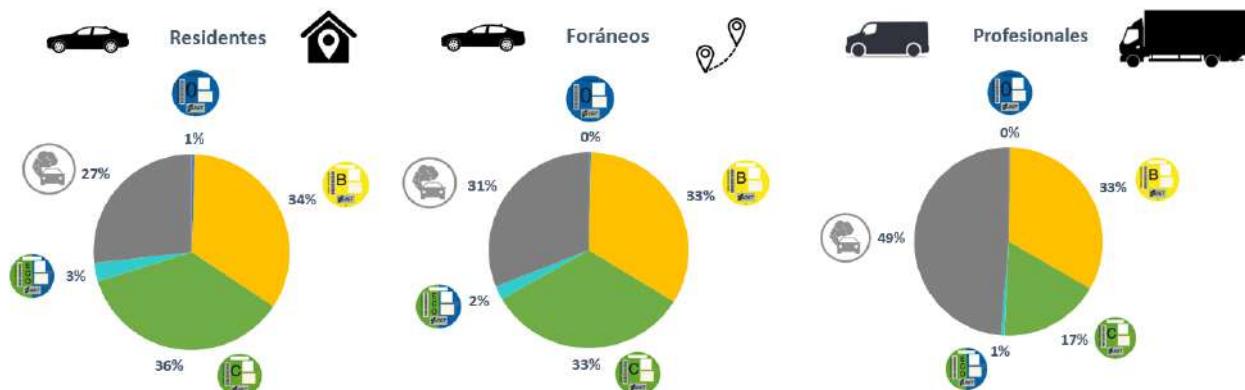


Ilustración 34. Distribución por distintivos ambientales de los vehículos del parque circulante de Huesca en 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT.

Se considera el siguiente ratio de emisiones, en conformidad con las equivalencias de la normativa Euro con los distintivos ambientales que establece la DGT y tomando como referencia las ratios del programa COPERT, calculadora de emisiones de tráfico estándar en la Unión Europea (Tabla 19).

Tabla 19. Ratio de emisiones contaminantes a la atmósfera del tráfico según su distintivo ambiental.

(g/km)	CO ₂		NO _x		PM _{2,5}	
	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales
A	207	401	0,83	1,22	0,1	0,243
B	162	291	0,19	0,34	0,028	0,052
C	145	147	0,07	0,28	0,024	0,028
ECO	95	105	0,027	0,08	0,02	0,026
0 emisiones	57	63	0,016	0,048	0,019	0,026

Empleando los datos presentados, en la Tabla 20 se estiman las emisiones diarias de contaminantes atmosféricos provenientes del tráfico rodado. En la Tabla 21 se transforman a emisiones anuales.

Tabla 20. Emisiones diarias de contaminantes atmosféricos provenientes del tráfico en 2022 en Huesca.

(kg/día)	CO ₂		NO _x		PM _{2,5}	
	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales
A	12.771	9.933	51,2	30,2	6,2	6,0
B	12.309	4.890	14,4	5,7	2,1	0,9
C	11.554	1.294	5,6	2,5	1,9	0,2
ECO	635	30	0,2	0,0	0,1	0,0
0 emisiones	67	9	0,0	0,0	0,0	0,0
	37.335	16.155	71,4	38,4	10,4	7,2
	53.491		109,8		17,5	

Tabla 21. Emisiones anuales de contaminantes atmosféricos provenientes del tráfico en 2022 en Huesca.

(toneladas/año)	CO ₂		NO _x		PM _{2,5}	
	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales
A	4.661	3.625	19	11	2	2
B	4.493	1.785	5	2	1	0
C	4.217	472	2	1	1	0
ECO	232	11	0	0	0	0
0 emisiones	24	3	0	0	0	0
	13.627	5.897	26,1	14,0	3,8	2,6
	19.524		40,1		6,4	

Respecto a 2012, en 2022 se ha emitido un 68% más de CO₂ y dos veces más de partículas PM_{2,5}. Sin embargo, este aumento no es tan notorio en los óxidos de nitrógeno, ya que ha aumentado solamente un 8%.



6.4 Consumo de combustible

Considerando las distancias recorridas en 2022 en vehículo privado y la composición del parque de vehículos según su carburante, es posible aproximar la cantidad de combustible consumido en Huesca.

Respecto al carburante que utilizan, se consideran únicamente las tipologías de vehículos predominantes mencionadas anteriormente, ajustando la proporción de vehículos por carburante empleado según datos de la DGT a escala provincial. En la provincia de Huesca, destaca el uso de vehículos propulsados con diésel, que supera a la gasolina en todas las tipologías de vehículos menos en las motocicletas, donde el parque es casi exclusivo para aquellas propulsadas por gasolina. Los vehículos bifuel son considerados como GLP, ya que el parque se sobrepone en gran medida sobre los de gas natural.

Tabla 22. Consumo de combustible por tipo de vehículo en 2022 en Huesca. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de vehículo	Tipo de combustible	Consumo real promedio (litros/100km)	% Vehículos	Consumo de combustible estimado para 276.008 veh-km diarios (litros)	
				Diario	Anual
Turismo	Gasolina	6,0 - 8,0	28,1%	5.274	1.925.069
	Diésel	4,5 - 6,5	41,0%	6.003	2.191.021
	GLP	7,0 - 9,0	0,3%	68	25.002
Motocicleta	Gasolina	3,0 - 5,0	9,1%	1.006	367.134
Camión	Gasolina	25 - 35	0,3%	221	80.485
	Diésel	15 - 25	10,5%	5.203	1.899.173
Furgoneta	Gasolina	8 - 10	1,8%	437	159.677
	Diésel	7 - 9	8,9%	1.975	720.701
				20.187	7.368.262

Este consumo supone un aumento del 39% respecto al estimado en 2012 en el anterior PMUS (5.312.568 litros en 2012). Aunque la tecnología de los carburantes y los nuevos motores de combustión han permitido reducir el consumo de combustible en torno al 15-20% entre 2012 y 2022, el aumento de vehículos en Huesca (11%), los viajes en vehículo privado (67%) y la distancia total que se recorre en éstos (70%) hacen que el consumo siga subiendo.

Asimismo, también se produce un aumento en el gasto en combustible (ver Tabla 23), pero no solo por un mayor consumo, sino por un encarecimiento de las materias primas (véase Ilustración 35). Por ello, aunque haya aumentado el consumo en un 39% respecto a 2012, el gasto se ha incrementado en una notable mayor medida, un 61%.

Tabla 23. Gasto en combustible en Huesca en 2022. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de combustible	Gasto diario (€)	Gasto anual (€)	%
Gasolina	11.795	4.305.020	35,7%
Diésel	21.221	7.745.541	64,1%
GLP	55	20.002	0,2%
		33.070	12.070.562



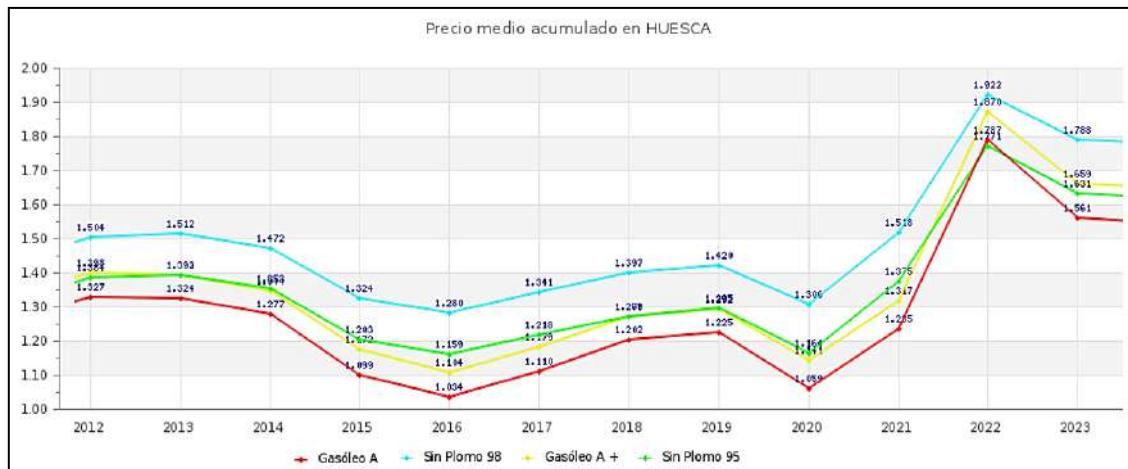


Ilustración 35. Histórico del precio de la gasolina y diésel en la provincia de Huesca. Fuente: <http://www.diesellogasolina.com> (a partir de datos del MITERD).

7. OBJETIVOS A CONSEGUIR

Tal y como estipula el Artículo 7 del RD 1052/2022, para el planteamiento de las regulaciones vinculadas al proyecto de la ZBE se deben establecer unos objetivos cuantificables de mejora de la calidad del aire y mitigación del cambio climático, además de la mejora de la calidad acústica, cambio modal y eficiencia energética en el uso de los medios de transporte. Dichos objetivos están interrelacionados en la medida en que, por ejemplo, el cambio modal tiene como consecuencia una reducción de las emisiones contaminantes, del ruido y la emisión de GEI.

Los proyectos de Zonas de Bajas Emisiones deben recoger las medidas que permitan alcanzar los valores establecidos de calidad del aire, debiendo contribuir a alcanzar su cumplimiento en el menor tiempo posible, estableciendo un calendario y evaluando el impacto de las medidas establecidas. Se deben plantear los objetivos para que en un plazo razonable se puedan alcanzar incluso los valores guía de las directrices sobre calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud. En todo caso, los objetivos permitirán cumplir con los valores límite de calidad del aire previstos en la recientemente aprobada Directiva (EU) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, sobre la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.

La Comisión Europea ha planteado unos objetivos intermedios como normativa en materia de calidad del aire para el horizonte 2030. En este sentido, al situarse Huesca en una posición relativamente favorable (en la estación de calidad del aire se cumplen casi todos los valores límite, o falta poco), puede plantearse alcanzar los objetivos impuestos en esta propuesta en el medio plazo (2030). Los objetivos marcados por la OMS, bastante más ambiciosos, requerirían el planteamiento de medidas en el largo plazo (10-20 años).

Con el fin de cuantificar la evolución de las diferentes variables que condicionarán tanto la ZBE como las medidas complementarias, como mínimo se cuantificarán los indicadores de la Tabla 24, que corresponden con las distintas categorías que establece el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, para la evaluación de los objetivos de la implantación de zonas de bajas emisiones (anexo II del Real Decreto). Se han considerado, por un lado, los indicadores mínimos establecidos según el artículo 12 punto 3:

- Concentración de dióxido de nitrógeno:
 - Evolución del Valor límite horario (VLH).
 - Evolución del Valor límite anual (VLA).
- Reparto modal del uso del automóvil particular: desplazamientos en automóvil particular/ desplazamientos totales en otros medios de transporte.
- Porcentaje de vehículos cero emisiones con respecto al total de la flota de vehículo privado, transporte de mercancías y transporte colectivo.

En base a los instrumentos disponibles por parte del Ayuntamiento de Huesca y, por tanto, permitiendo la cuantificación de otros parámetros, se ha ampliado esta lista considerando los indicadores mencionados en el anexo II del Real Decreto 1052/2022.

Se puede observar cómo la Tabla 24 se desglosa en cuatro categorías de indicadores:



- **CATEGORÍA 1: Indicadores de calidad del aire.** Este conjunto de indicadores fija los objetivos a cumplir en materia de calidad del aire para Huesca en el año 2030, teniendo en consideración los valores actuales. Se ha utilizado como valor actual el de la estación de calidad del aire del Gobierno de Aragón emplazada en Huesca, por ser la única estación homologada existente en el municipio que emplea métodos sofisticados como la fluorescencia ultravioleta o la espectroscopía infrarroja (de acuerdo con los métodos aprobados en el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero). Los objetivos marcados son los previsiblemente vigentes en el año 2030, dada la previsión de modificación de los límites fijados por la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, en la Directiva UE 2024/2881.
- **CATEGORÍA 2: Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible.** Engloba indicadores relacionados directamente con la movilidad. Asimismo, los objetivos de reducción de desplazamientos en vehículo privado vienen marcados según lo dispuesto en el PMUS. En relación con la renovación del parque de vehículos, los objetivos están definidos según lo dispuesto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
- **CATEGORÍA 3: Indicadores de ruido.** Estos indicadores se basan en los límites legales vigentes por el Real Decreto 1367/2007. Se utilizan los datos de los sensores emplazados en la ZBE o su periferia.
- **CATEGORÍA 4: Indicadores de eficiencia energética.** Este conjunto de indicadores analiza la evolución de la eficiencia del sistema de movilidad, en tanto cuantifica la reducción en el número de vehículos-km recorridos anualmente, cuyo objetivo es la reducción derivada del trasvase modal hacia medios más sostenibles (movilidad a pie, en bicicleta y transporte público). Adicionalmente, también se marca como objetivo la renovación del parque de vehículos, determinando el ahorro en combustible de la transformación de la flota que actualmente utiliza motores de combustión por otros eléctricos.

La cuantificación de los objetivos se basa en recomendaciones de documentos, mundiales, europeos, estatales o de la propia ciudad. Se marca como objetivo el año 2030 al coincidir con el año horizonte de muchas de las normativas de referencia (nuevos límites de calidad del aire de la Comisión Europea o la Ley de Cambio Climático del gobierno español). Además, estos objetivos van en consonancia con el impacto esperado de la implantación del PMUS.

Tabla 24. Objetivos de la ZBE para el año 2030.

Categorías del Real Decreto ZBE	Indicador	Unidad	Unidad objetivo	Valor actual 2024	Valor Objetivo 2030	Referencia
1: Indicadores de calidad del aire	Inmisiones NO ₂	Superaciones del valor límite horario (200 µg/m ³)		0	1	Valores límite de la Directiva UE 2024/2881 sobre la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa ¹
		µg/m ³ de promedio anual		15	20	
	Inmisiones PM _{2,5}	µg/m ³ de promedio anual		11	10	
		Superaciones del valor límite diario (45 µg/m ³)		4	18	
	Inmisiones PM ₁₀	µg/m ³ de promedio anual ^[2]		15 [14]	20	
2: Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible	Inmisiones O ₃	Superaciones del valor máximo diario objetivo de medias móviles octohorarias (120 µg/m ³); promedio en 3 años		5	18	PMUS 2024 ³
	Tráfico	Vehículo-kilómetro (veh-km)		276.008	242.887	
	Desplazamientos en vehículo privado	%		38%	<33%	
	Desplazamientos no motorizados (a pie o en bicicleta)	%		58%	>62%	
	Desplazamientos en transporte público	%		4%	>5%	
3: Indicadores de ruido	Parque circulante 0 emisiones	%		0,5%	15%	PNIEC 2030 ⁴
	Ruido global (L _{den})	dBA		64	60	
	Ruido de día ((L _d)	dBA		62	60	
	Ruido de tarde (L _e)	dBA		62	60	
4: Indicadores de eficiencia energética	Ruido de noche (L _n)	dBA		54	50	Real Decreto 1367/2007 ⁵
	Emisiones anuales de CO _{2eq}	Ton	% Reducción respecto a 2005	19.524	42%	
	Consumo anual de combustible fósil	Litros de combustible	% Reducción	7.368.262	11%	

¹ [Directiva \(UE\) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, sobre la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.](#)

² El valor entre corchetes descuenta la contribución de fuentes naturales como la influencia de episodios de intrusiones de polvo africano.

³ Plan de Movilidad Urbana Sostenible Huesca 2024.

⁴ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

⁵ 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. Se consideran los objetivos de calidad acústica en sectores del territorio con predominio de uso residencial en áreas urbanizables (5 dB menos que en áreas ya urbanizadas).



8. MEDIDAS DE MEJORA DEL ENTORNO URBANO Y LA CALIDAD AMBIENTAL

Desde el 2012, la ciudad de Huesca ha ido implementando diferentes actuaciones en relación con la movilidad peatonal. Uno de los proyectos más ambiciosos fue la peatonalización del Coso Bajo y parte del Coso Alto; en dichas calles, así como calles aledañas como calle Parque, se redujeron sus niveles de contaminación acústica en un promedio del 24,5%. La ciudad muestra niveles bajos, no sólo de contaminación acústica, sino también de contaminación atmosférica.

Esta buena calidad ambiental se debe en gran parte a que la capital oscense cuenta un gran número de zonas verdes y una extensa zona peatonal: el espacio dedicado al peatón respecto al total del viario público (45%) supera notablemente a la media nacional (32%).

De esta manera, en el presente documento se plantean medidas dirigidas a seguir aumentando esta calidad y fomentando la movilidad sostenible. Por ello, este proyecto entra en total consonancia con la propuesta de ZBE que se hace en el PMUS 2024, donde se plantean dos tipos zonas de bajas emisiones en las que el protagonista será el peatón, una en el núcleo de la ciudad y otra en los entornos escolares.

La ampliación de las zonas peatonales tiende a ser beneficiosa, no solo para la calidad del aire del área, sino que también revitaliza el área urbana promoviendo el comercio local y el esparcimiento de los ciudadanos al convertirse en lugares con escasa presencia de vehículos motorizados. Respecto a los entornos escolares, se busca estructurar entornos escolares que hagan más seguros y agradables los desplazamientos activos (a pie o en bicicleta) del alumnado hacia las escuelas.

8.1 Listado de medidas y calendario de aplicación

Atendiendo al diagnóstico realizado y a las necesidades específicas de la ciudad de Huesca, se propone:

- Por un lado, la **ampliación de la zona de prioridad peatonal en el casco histórico de la ciudad**, la cual cerrará en su totalidad los ámbitos de Casco Histórico Norte y Plaza de San Antonio (Ilustración 36).
- Por el otro lado, se plantea también la introducción de **zonas peatonales en entornos escolares** (Ilustración 37), desarrollándose así la política ya iniciada en 2012 de fomentar la movilidad a pie en los desplazamientos al colegio. Se parte del propio centro educativo hacia su entorno más próximo, en el cual se proponen medidas urbanísticas más ambiciosas como la peatonalización de las calles inmediatas o la ampliación de las aceras. A medida que el área de cobertura de los centros escolares se aleja, estas medidas se centran en la mejora de las aceras y en el calmado de tráfico con propuestas como Kiss&Go o paradas de transporte urbano, entre otras. Por último, para solventar posibles problemas de aparcamiento, se proponen en los exteriores de los entornos escolares la adecuación de parkings disuasorios.



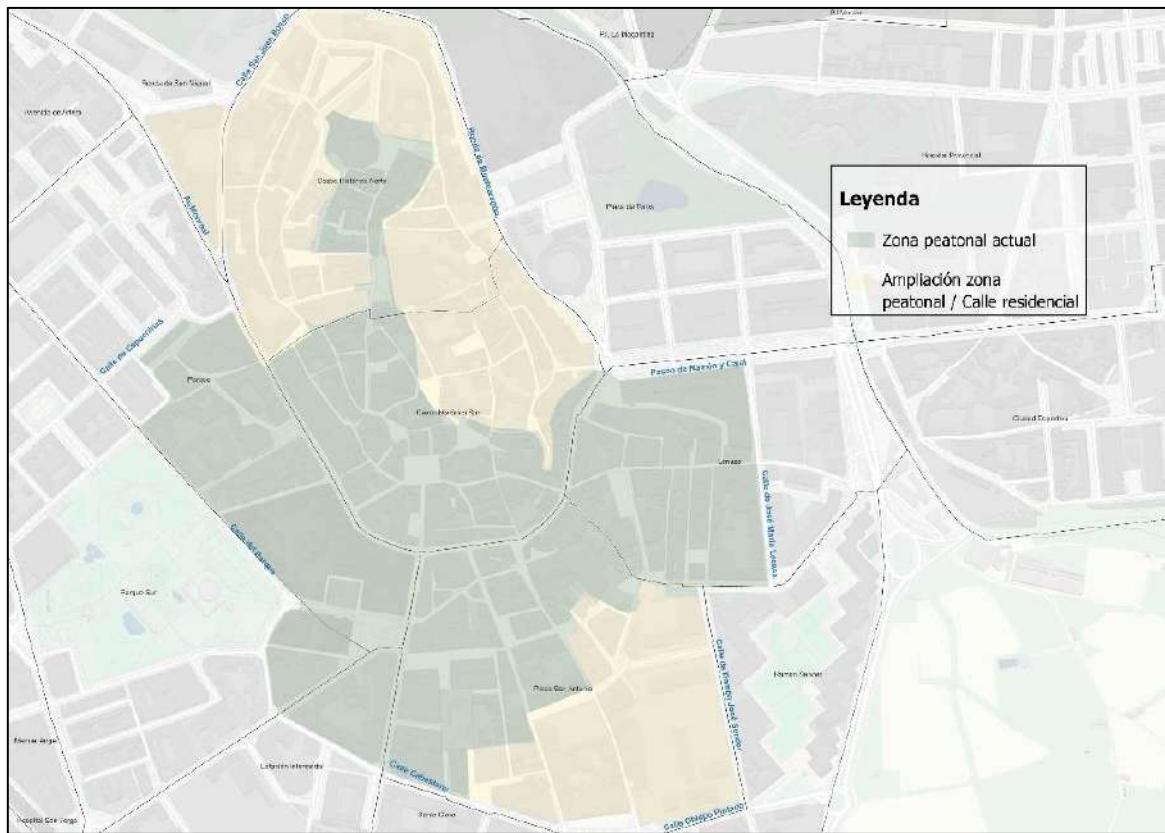


Ilustración 36. Zona de Bajas Emisiones en el centro de Huesca, resultado de la ampliación de la zona de prioridad peatonal. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

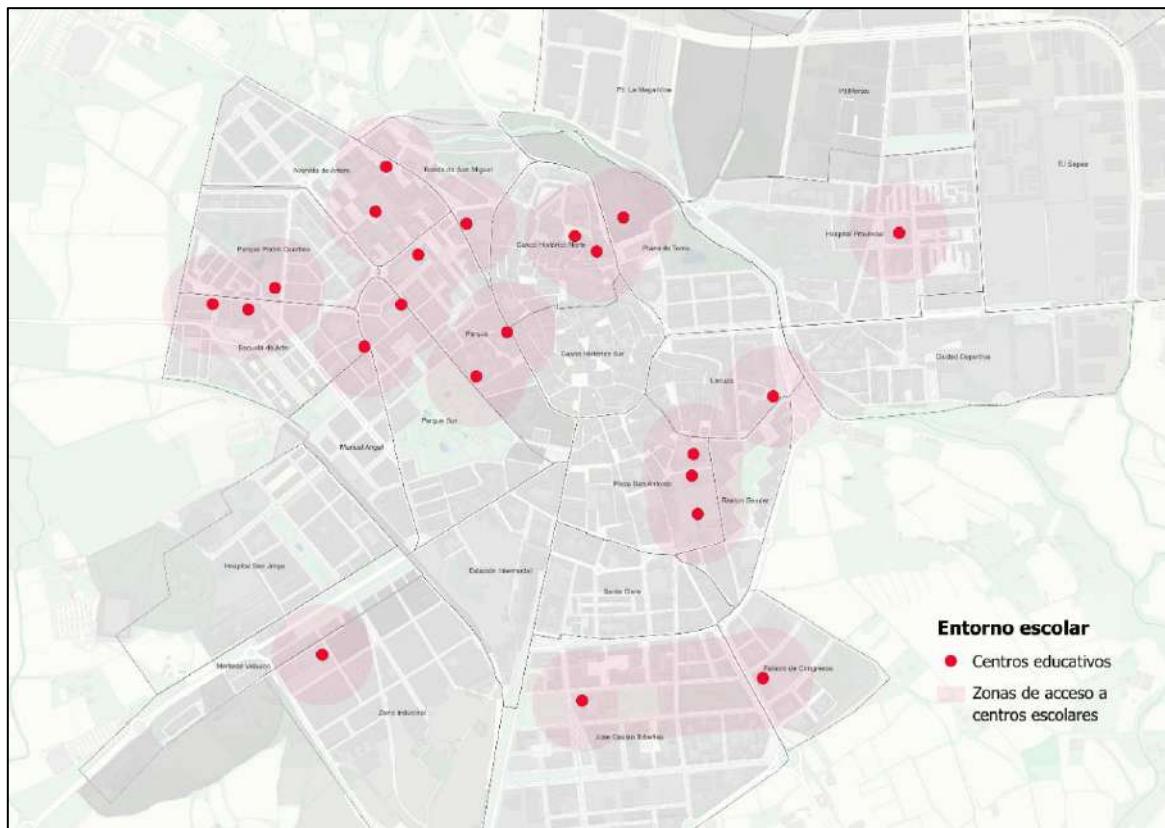


Ilustración 37. Entornos escolares de Huesca. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Implementación de la ZBE del Centro

En este ámbito se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- **Ampliación de la zona peatonal:** Se expandirá la zona peatonal actual en el casco histórico, agregando 238,922 m² de espacio exclusivo para peatones, lo que representa un aumento del 68% en la superficie peatonal. La expansión incluirá calles claves como Calle Zaragoza, Calle Alcoraz, Coso Alto, Plaza de Navarra, Calle de Miguel Servet y Calle Lanuza.
- **Regulación del tráfico:** Se implementarán dos tipos de zonas de prioridad peatonal (ver ilustración 35):
 - **Zona peatonal** estricta, con acceso restringido y controlado por cámaras (como las calles actualmente peatonalizadas del casco histórico).
 - **"Zona 20"** (o **calle residencial**, regulada con la señal S-28), donde los peatones tendrán prioridad y se permitirá la circulación a 20 km/h con estacionamiento exclusivo para residentes.

Estas medidas pretenden un cambio modal y la mejora del espacio dedicado al peatón en las zonas más céntricas del municipio. También se propone una modificación de los itinerarios de acceso, cambiando los sentidos de circulación en calles estratégicas del casco histórico para mejorar la accesibilidad y reducir la velocidad en áreas sensibles, como por ejemplo en las calles Desengaño, Romero, Plaza de San Vicente, Canellas, Peligros y Pedro IV (Ilustración 38).

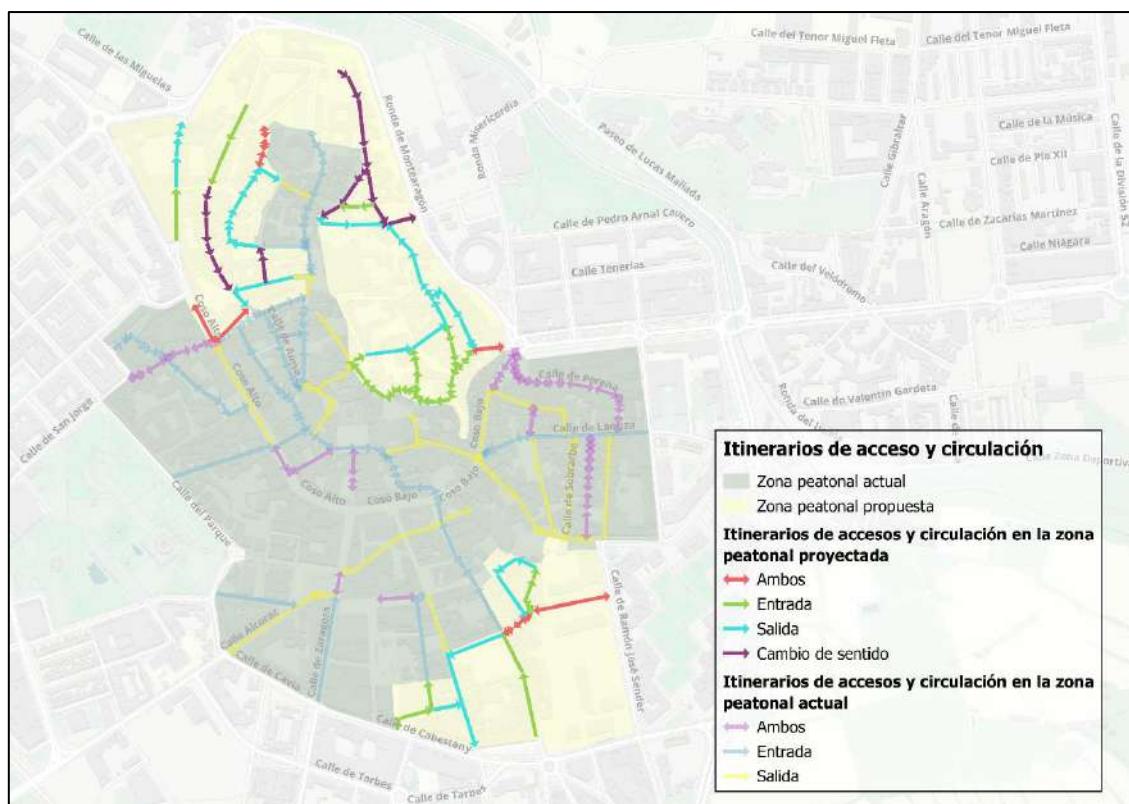


Ilustración 38. Accesos a la zona peatonal actual y futura. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Implementación de la ZBE en entornos escolares

En los entornos escolares de la ciudad se llevarán a cabo las siguientes medidas con objeto de mejorar la seguridad y la calidad de los desplazamientos a pie y en bicicleta de los alumnos hacia las escuelas:

- **Peatonalización de calles inmediatas:** Eliminación del tráfico en calles clave cercanas a los centros educativos para crear espacios seguros y accesibles.
- **Ampliación y acondicionamiento de aceras:** Mejora de la infraestructura peatonal en áreas adyacentes a las escuelas.
- **Instalación de pasos de peatones elevados:** Se instalarán pasos elevados en puntos estratégicos como medida de calmado de tráfico (reducción de la velocidad).
- **Áreas "Kiss&Go":** Espacios designados para la rápida subida y bajada de los estudiantes, reduciendo así el tiempo de estancia de los vehículos en la zona.
- **Parkings disuasorios:** Se establecerán aparcamientos disuasorios en las inmediaciones de las escuelas para reducir la congestión del tráfico en la zona.

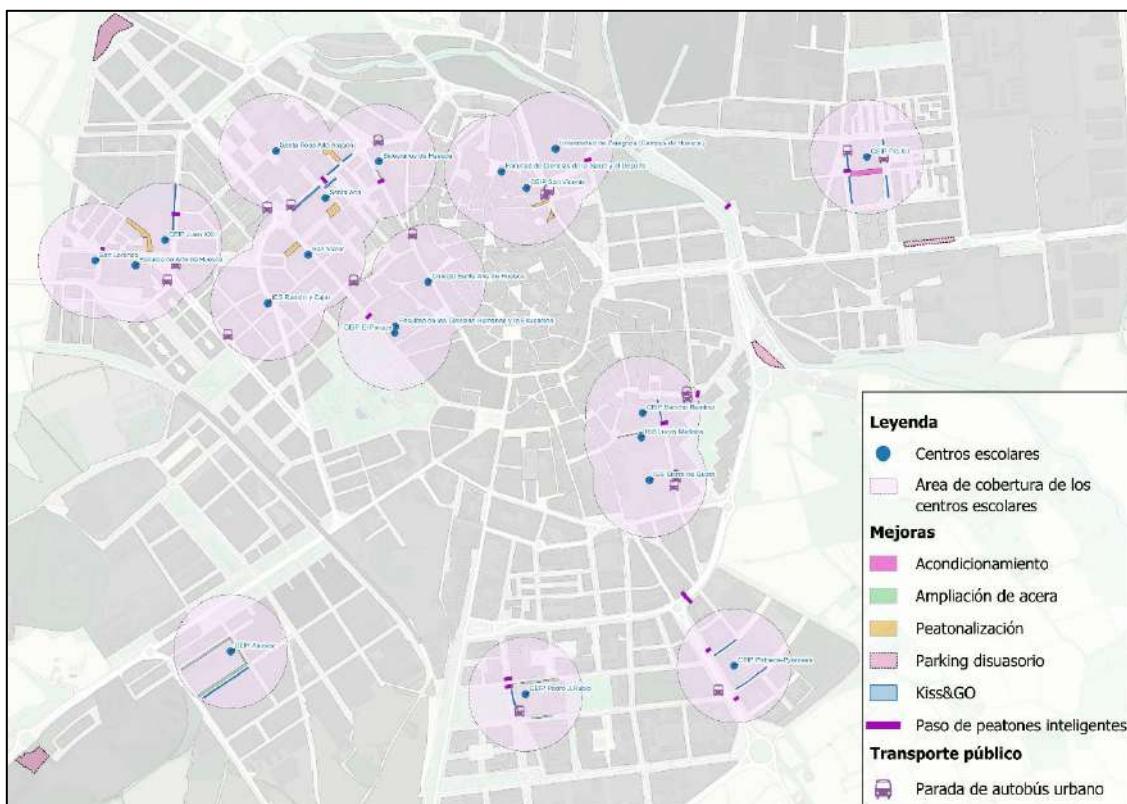


Ilustración 39. Actuaciones en entornos escolares. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

A continuación, se detallan las actuaciones en cada una de las zonas de la ciudad:

Zona noroccidental

- **Escuela de Arte y Parque Padre Querbes (Barrio):** Se plantea la instalación de Kiss&GO en calle Fraga, así como un paso de peatones inteligente en su encuentro con calle Jaca. Esta actuación destinará un total de 25 plazas de aparcamiento en calzada. Por otro lado, se sugiere la peatonalización de la parte colindante al colegio CEIP Juan XXII de la calle de Estrecho Quinto, la cual supondría la eliminación de 12 plazas. En la actualidad, este tramo de calle ya se cierra en las horas de entrada y salida del colegio. Además, se instalará otro paso de peatones inteligente en Avenida de Santo Cristo de los Milagros (Ilustración 40).



Ilustración 40. Actuación en el entorno escolar de los barrios de Escuela de Arte y Parque Padre Querbes.
Fuente: PMUS 2024 Huesca.

- **Parque, Parque Sur, Ronda de San Miguel y Avenida de Artero:** En esta sección de la ciudad se encuentran la mayor parte de centros educativos. Se propone la ampliación de acera en Salesianos, la implantación de Kiss&GO a lo largo de Avenida de la Paz (destinando 39 plazas de aparcamiento en calzada), la peatonalización de diferentes espacios destinados a aparcamiento colindantes a los centros educativos y la instalación de dos paso de peatones elevado en Avenida de la Paz (Ilustración 41) y otro en Avenida de Montreal. Por otro lado, en Calle Parque se propone la instalación de 1 paso de cebra inteligente a la altura del número 30 y otro a la altura del Colegio San Viator. Además, la transformación de toda la calle desde su intersección con Calle San Jorge hasta Plaza de Navarra en calle de prioridad peatonal

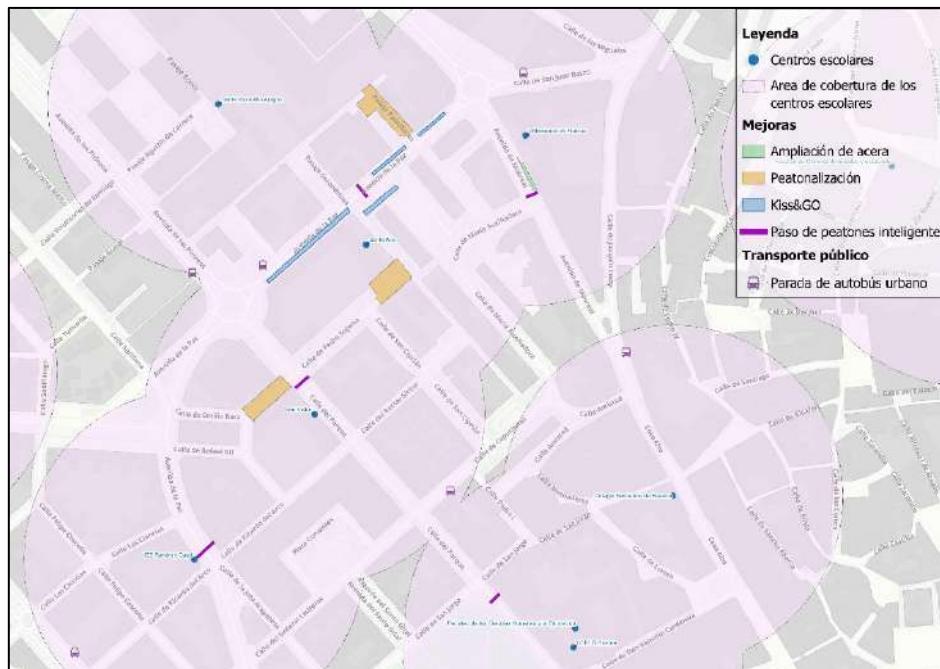


Ilustración 41. Actuaciones en entornos escolares de Parque, Parque Sur, Ronda de San Miguel y Avenida de Artero. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Zona nororiental

- En esta zona es donde se encuentran la mayor parte de las **facultades de la Universidad de Zaragoza en Huesca**. Se plantea la ampliación de aceras en Ronda de Montearagón y la peatonalización de la plaza de San Vicente (donde únicamente existirá un carril de salida) y la Porteta de Montearagón (en su totalidad); esta actuación supondrá la eliminación de 11 plazas de aparcamiento, así como la instalación de un paso de peatones inteligente en Ronda de la Misericordia (Ilustración 42).

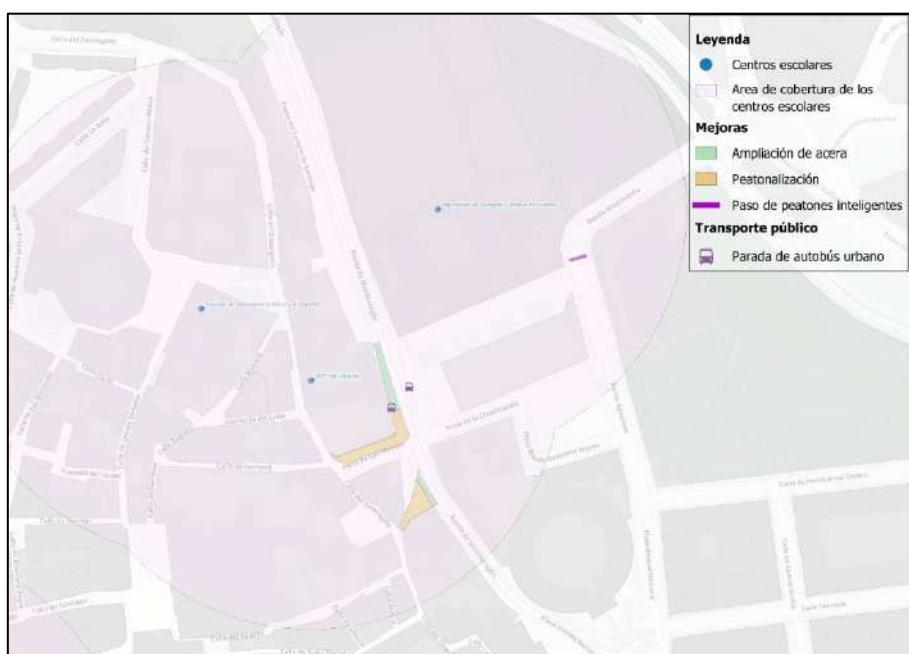


Ilustración 42. Actuaciones en entornos escolares de la zona nororiental. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Zona oriental

- **Barrio de Plaza de San Antonio:** Se plantea la implantación de Kiss&GO y la instalación de dos pasos de peatones inteligentes en la calle de Ramón J Sender y la ampliación de acera de la calle Torre Mendoza, afectando a una de las hileras de estacionamiento (18 plazas). Por otro lado, en Travesía de Ballesteros se propone la instalación de otro paso de peatones inteligente. (Ilustración 43).

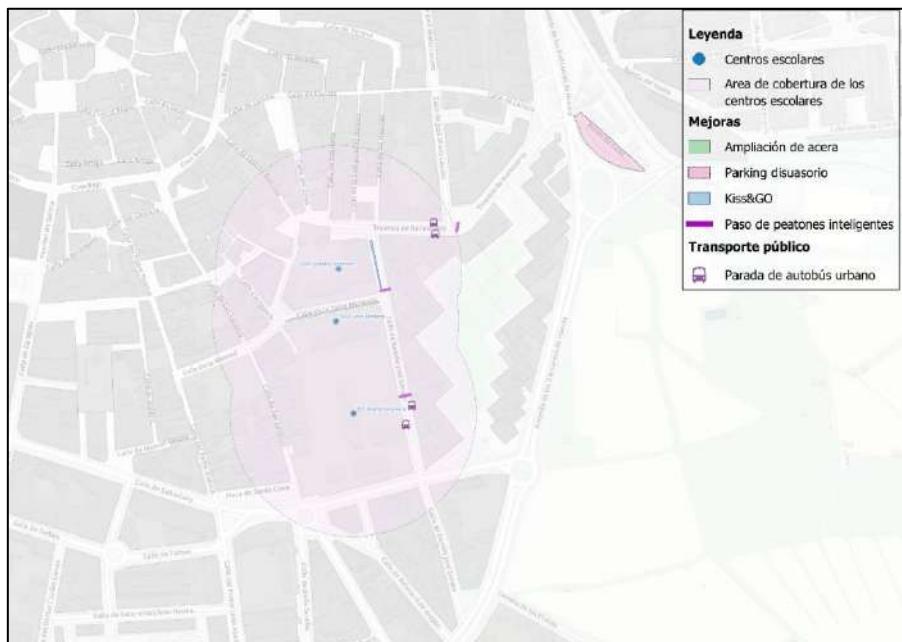


Ilustración 43. Actuaciones en entornos escolares en Plaza de San Antonio. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

- **CEIP PIO XII:** En el entorno de este centro educativo se propone la creación de un parking disuasorio en Paseo Ramón y Cajal, la implementación de "Kiss&GO" (que ocupará 28 plazas en la calzada cercana al centro), la adecuación completa de la actual calle peatonal para mejorar su funcionalidad, y la instalación de un paso de peatones inteligente en Calle de Aragón y otro en Calle Valencia (Ilustración 44).



Ilustración 44. Actuaciones en entornos escolares en CEIP Pío XII. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Zona suroriental

- **CEIP Pedro J Rubio:** Esta actuación ampliará las aceras de la Ronda Montearagón desviando la acera-bici a la calzada. Por otro lado, en la calle de Mateo Estaún Llanos, se propone un Kiss&GO que afectará a 18 plazas en el margen derecho de la calzada así como la instalación de 2 pasos inteligentes en las inmediaciones del centro educativo, situados en la calle de Mateo Estaún Llanos (Ilustración 45).



Ilustración 45. Actuaciones en entornos escolares en CEIP Pedro J. Rubio. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

- **CEIP Pirineos-Pyrenees:** Esta actuación supondrá el desplazamiento de la circulación ciclista al lateral de la avenida. Esto supone la transformación de la actual acera-bici en acera y la lateral será convertida en calle exclusiva para



bicicletas y vehículos autorizados, exceptuando cuando esta avenida se encuentre cerrada al tráfico rodado. Además, se propone la creación de 2 Kiss&GO en los márgenes del centro así como 2 pasos de peatones inteligentes en la lateral de la Avenida de los Monegros y otro más en el cruce de esta con Avenida de los Danzantes de Huesca (Ilustración 45).

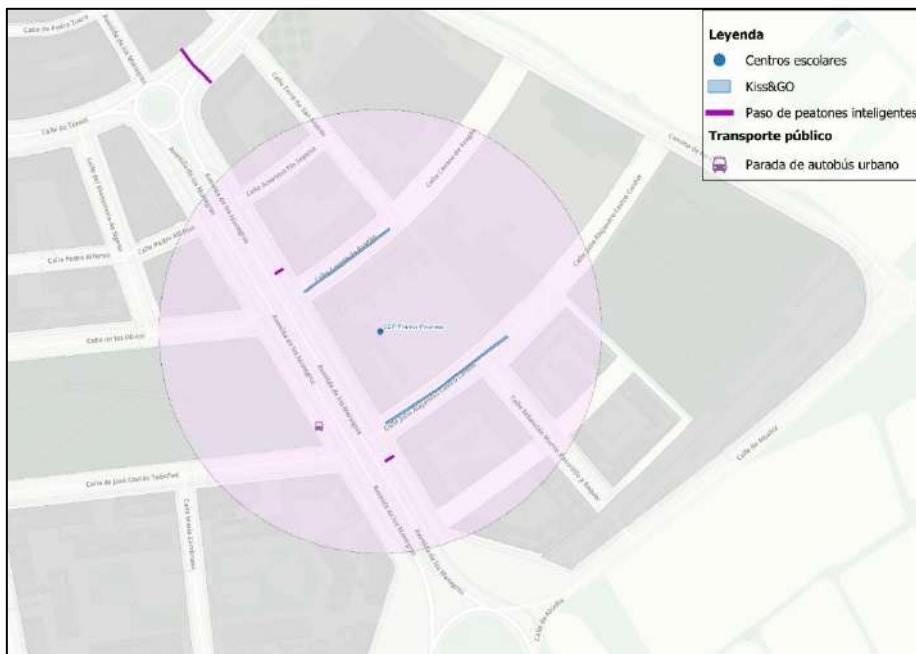


Ilustración 46. Actuaciones en entornos escolares en CEIP Pirineos-Pyrenees. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Zona suroccidental

- **CEIP Alcoraz** (barrio de Martínez Velasco): Se propone la ampliación de aceras en los márgenes derechos de las calles Albelda y Badalona, la instalación de un área "Kiss&GO" en el margen izquierdo de la calle Badalona (Ilustración 47).

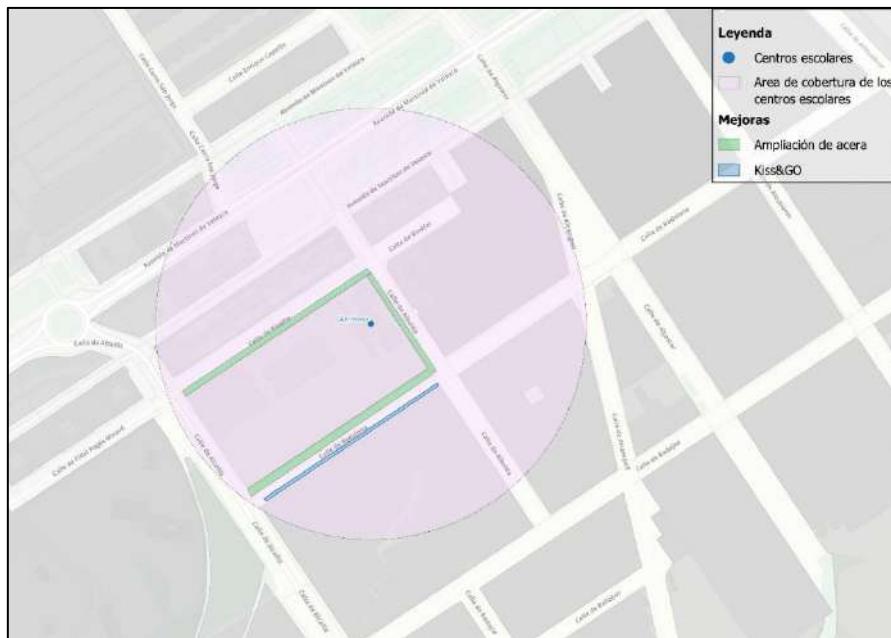


Ilustración 47. Actuaciones en entornos escolares de la zona suroccidental. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Medidas complementarias

Además de la implantación de estas Zonas de Bajas Emisiones, se describe a continuación una serie de medidas del PMUS 2024 de Huesca al tratarse de medidas complementarias para la consecución de los objetivos establecidos. Algunas de estas medidas deberán implantarse junto con la ZBE, mientras que otras se irán implantando progresivamente después de la implantación de la ZBE.

Urbanización, reurbanización y mejora de la accesibilidad peatonal de calles

Se proponen actuaciones de urbanización para mejorar la seguridad y accesibilidad peatonal en las siguientes calles, ubicadas dentro de la ZBE delimitada:

- **Calle Zaragoza:** Transformación en calle peatonal, eliminando carriles de circulación y nivelando la acera para crear un espacio uniforme y accesible.
- **Calle Alcoraz:** Eliminación de carriles de circulación y estacionamiento para ensanchar aceras y mejorar la accesibilidad peatonal, además de la integración de un carril bici.
- **Coso Alto:** Eliminación de aparcamientos y carriles de circulación, con la inclusión de mobiliario urbano y vegetación, siguiendo el modelo de Coso Bajo.
- **Plaza de Navarra:** Reurbanización para eliminar el tráfico rodado y crear un espacio peatonal homogéneo, con integración de un carril bici.
- **Calle de Miguel Servet:** Ensanchamiento de aceras y eliminación de carriles de circulación, con la instalación de mobiliario urbano y elementos lumínicos.
- **Calle Lanuza:** Creación de un espacio peatonal homogéneo mediante la eliminación de carriles de circulación y nivelación de la calzada con las aceras.
- **Calle Valentín Cardedera:** Urbanización del vial y conversión en vía de plataforma única

La remodelación del Coso Alto ya está prevista en los fondos Next Generation, mientras que de la Calle Lanuza ya existe un proyecto al respecto (ver Ilustración 48). Estas actuaciones deberán implantarse junto con la ZBE, ya que afectan al ámbito delimitado.

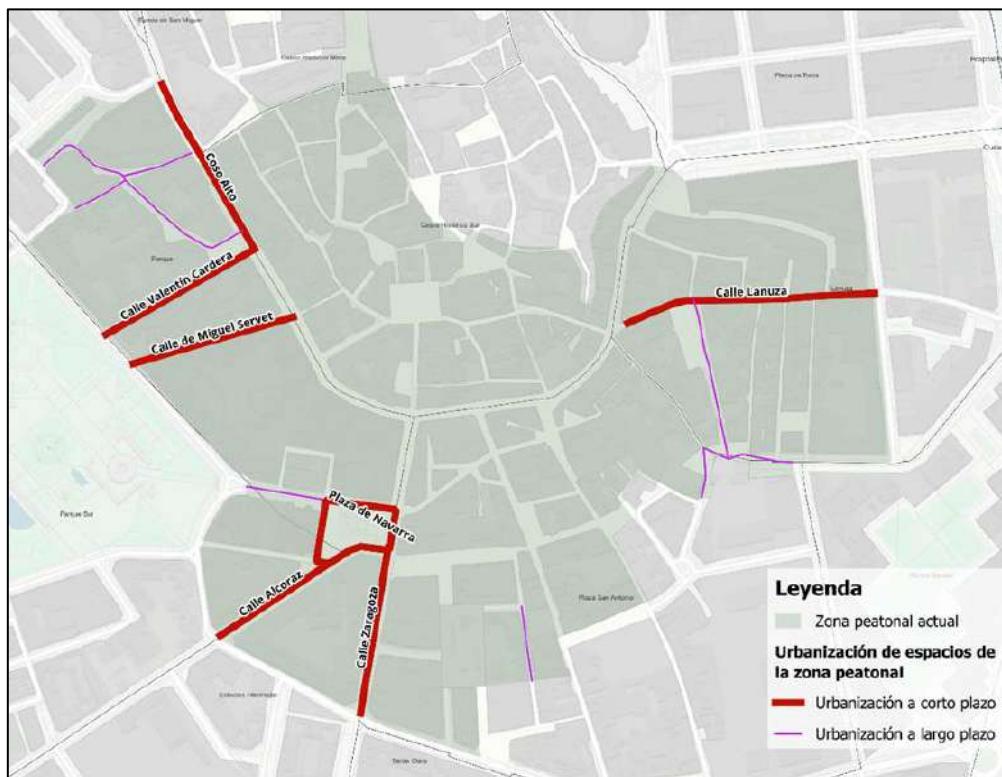


Ilustración 48. Calles a urbanizar a corto y largo plazo. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Regulación, monitorización y gestión de la movilidad

Con el objetivo de fomentar una movilidad sostenible, se plantean las siguientes actuaciones que afectan a la ZBE aquí proyectada:

- **Modificación de la Ordenanza de Movilidad:** Desarrollo de la normativa para indicar que la Zona de Bajas Emisiones se corresponde con las zonas de prioridad peatonal del centro y de los entornos escolares. Se implantará el modelo “Huesca Ciudad 30”, limitando la velocidad máxima permitida en calles de un carril por sentido a 30 km/h. También se regulará el uso de la bicicleta y los VMP de acuerdo con la normativa de la DGT, se modificarán las limitaciones de MMA de vehículos pesados en el núcleo urbano y se restringirá el estacionamiento incontrolado de carga y descarga por parte del sector de la distribución urbana de mercancías (DUM) en zonas peatonales.
 - **Potenciación de la Oficina de Movilidad:** Hasta ahora, la oficina de la movilidad se ha limitado a la tramitación administrativa y la información vinculada con la zona peatonal de Huesca. Se plantea que además asuma tareas de asesoramiento técnico que garantice el adecuado seguimiento y evaluación de la implantación del PMUS de Huesca y la Zona de Bajas Emisiones.

- **Monitorización de la movilidad:** Instalación de cámaras de lectura de matrículas (LPR) y de visión artificial para cuantificar la evolución del número de vehículos (así como su composición y tecnología), peatones y bicicletas por las vías urbanas. Esta monitorización permitirá determinar los indicadores de seguimiento del PMUS y de la Zona de Bajas Emisiones, e incluirá una plataforma de gestión que será el embrión de una plataforma de Smart City.

Estas actuaciones deberán implantarse junto con la ZBE, ya que de su ejecución depende una correcta gestión y monitorización del proyecto.

Promoción de la eficiencia en el uso del vehículo particular motorizado

Entre las medidas orientadas a promover un uso eficiente del vehículo motorizado privado con especial afección a la ZBE se encuentran:

- **Ampliación de la zona de estacionamiento regulado:** La zona azul actual abarca un total de 1.221 plazas situadas en los barrios colindantes de la zona peatonal actual. Se observa una sobresaturación del aparcamiento en zonas perimetrales al casco histórico, especialmente en la proximidad de equipamientos como centros sanitarios. Se propone ampliar la zona en 462 plazas para incentivar la rotación de vehículos y el traspaso modal a medios de transporte más sostenibles. Esta actuación puede llevarse a cabo a corto-medio plazo.

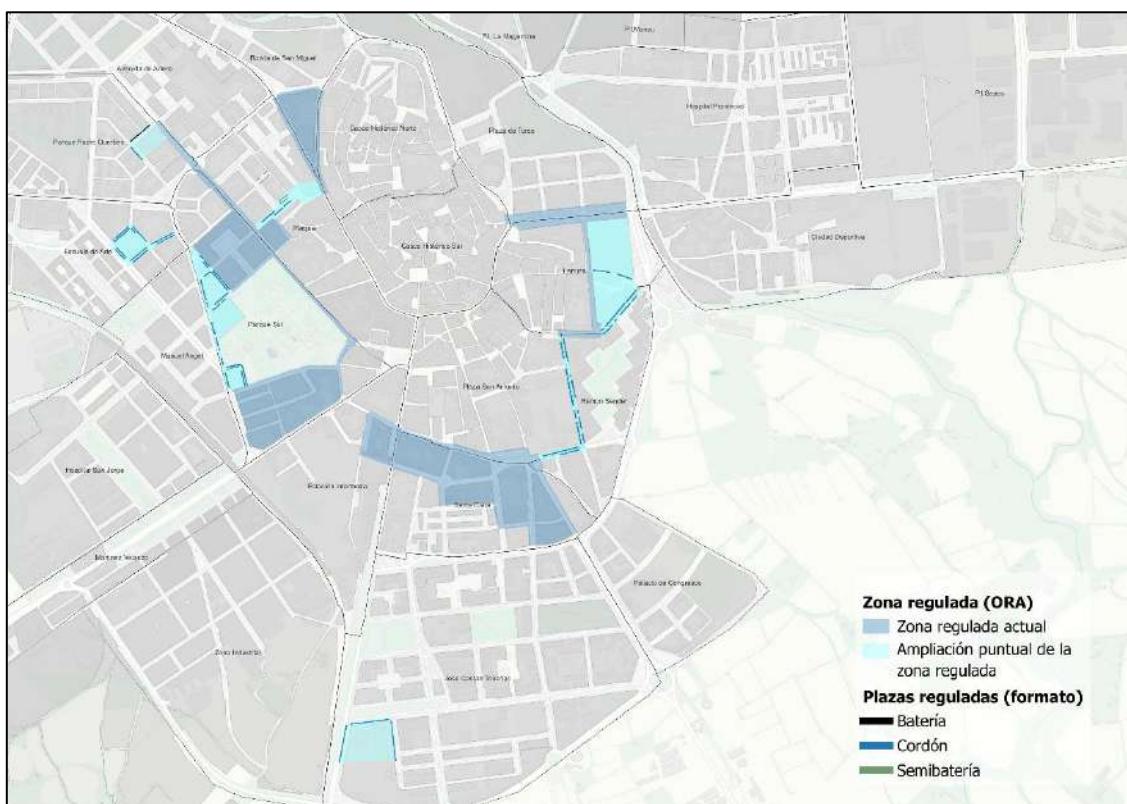


Ilustración 49. Propuesta de ampliación de la zona azul. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

- **Ampliación de la oferta de aparcamientos disuasorios:**
 - Aparcamiento público en C/ General Alsina: Se propone la creación de un nuevo aparcamiento público en un espacio libre de aproximadamente 2.000

m², situado entre las calles General Alsina y Desengaño. Se estima una capacidad aproximada de 80 plazas, y tendría un funcionamiento mixto para residentes y visitantes. Considerando una cobertura de 350 metros (5 minutos caminando), junto con los 4 aparcamientos públicos existentes (Ayuntamiento, Universidad, Estación y San Antonio), queda cubierta toda la zona terciaria del centro de la población.

- Dentro de los Fondos Next Generation se contempla la adecuación de 4 aparcamientos disuasorios en las afueras de la ciudad. Los trámites administrativos para su desarrollo están en marcha. Se habilitarán 700 plazas de aparcamientos en el perímetro de la ciudad, desde los cuales, en 15 minutos caminando se puede ir a cualquier lugar de Huesca. De esta forma, cualquier persona que se desplace a Huesca dispone de un espacio donde estacionar a una distancia razonable al centro y así evitar la necesidad de acceder hasta el centro en coche. Además, pueden actuar como servicio de estacionamiento a los centros educativos próximos.

Los trámites necesarios para realizar las obras pueden demorar la ejecución de estas actuaciones a medio-largo plazo.

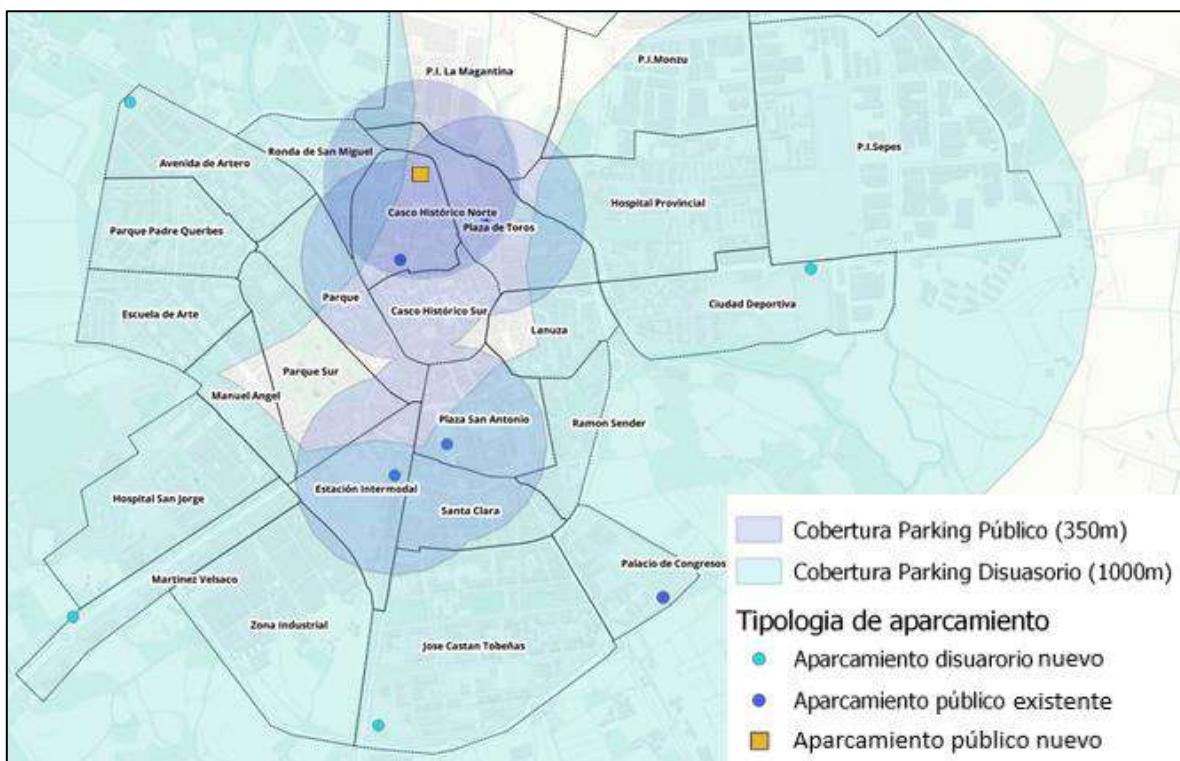


Ilustración 50. Cobertura de aparcamientos públicos y disuasorios. Fuente PMUS 2024 Huesca.

- **Fomento de la eficiencia en la Distribución Urbana de Mercancías (DUM):** Se plantea la creación de un total de 14 nuevas plazas de carga y descarga repartidas por la ciudad (especialmente en la zona centro, al contar con un mayor número de comercios y servicios HORECA). También se incentivará la carga y descarga nocturna en las zonas peatonales, equilibrando las necesidades logísticas

de los negocios con la seguridad de los peatones en período diurno. Estas actuaciones pueden llevarse a cabo a corto-medio plazo.

Fomento de la Movilidad Ciclista y Vehículos de Movilidad Personal (VMP)

Se plantea completar la red ciclista para facilitar los desplazamientos en bicicleta entre los distintos puntos de la ciudad, pasando de los 17,34 kilómetros actuales a 21,58 kilómetros (un aumento del 24,5%).

Los nuevos itinerarios conectarán a medio-largo plazo con los existentes para crear una ronda de circunvalación que los ciudadanos podrán recorrer la ciudad sin la necesidad de usar medios de transporte motorizado, garantizando un recorrido seguro y accesible. De esta manera se logra la conexión con los principales equipamientos básicos (salud, deporte y educación) de la ciudad, siendo cubiertos el 99% de los mismos. Además, teniendo paradas de autobús interurbano a menos de 300 metros se logrará un aumento significativo de la intermodalidad del sistema de transporte.

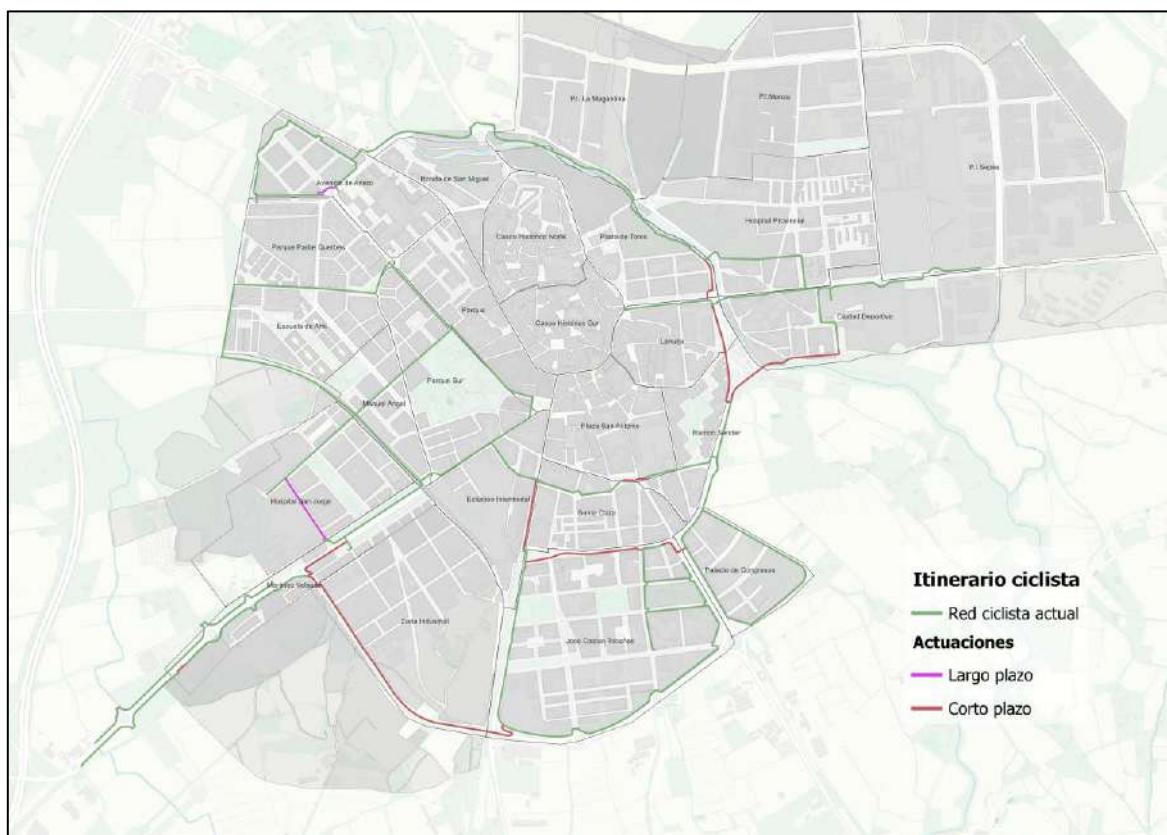


Ilustración 51. Itinerario ciclista. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

Estas actuaciones irán acompañadas del aumento de infraestructura de aparcamiento para bicicletas. Se plantea la instalación de 15 nuevos puntos de anclaje y aparcabicicletas (60 plazas) repartidos en los diferentes barrios de la ciudad.

Potenciación del Transporte Público

De especial repercusión para la correcta implantación de la ZBE serán las siguientes actuaciones del PMUS en materia de transporte público:

- **Nueva línea escolar:** Creación de una línea de transporte dedicada para escolares, mejorando la seguridad y reduciendo el uso del coche en los entornos escolares. Durante la hora punta de la mañana y de la tarde, se dispondrá de dos autobuses escolares circulando continuamente. Estos autobuses operarán con una frecuencia de 20 minutos. Esta actuación podría ejecutarse a corto-medio plazo, complementando las ZBE en entornos escolares.
- **Reestructuración de líneas y optimización de recorridos:** Mejoras en la cobertura y frecuencia del transporte público, adaptando rutas a la nueva configuración urbana. Se propone un estudio sobre la optimización de los recorridos y frecuencias de la línea C3. Las líneas C1 y C2 podrían seguir funcionando como circular, mientras la línea C3 podría tener un itinerario más directo y cubrir territorios más perimetrales. La necesidad de elaborar un estudio específico con este propósito demorará su ejecución, siendo una actuación a largo plazo.

Calendario de aplicación

Se considera la siguiente calendarización para la puesta en marcha de la ZBE:

- **Aprobación de la ZBE:** Inicios de 2025
- **Inicio efectivo de la ZBE:** Mediados de 2025
- **Aplicación del global de las medidas propuestas:** 2030

Se prevé la introducción de medidas progresivas a medida que se vayan ejecutando las actuaciones previstas en el PMUS 2024 que complementan a las aquí descritas y que consolidan el escenario planteado a medio plazo.

A corto plazo se prevé la ejecución de las actuaciones complementarias recogidas dentro de los Fondos Next Generation, como la urbanización de algunas calles comprendidas dentro de la ZBE delimitada. Para una correcta gestión del proyecto, también será necesaria la instalación de sistemas de monitorización (cámaras de lectura de matrículas y de visión artificial) y la implementación del sistema de gestión (autorizaciones, sanciones, reclamaciones, etc.). Se implantará de manera progresiva la transformación del viario público de los ámbitos delimitados para otorgar prioridad de paso a los peatones mediante peatonalizaciones o la conversión de vías en calles de prioridad residencial ("zona 20"), empezando por el ámbito del Centro urbano y seguido de los entornos escolares.

Una vez transcurridos los períodos de adaptación y prueba, a medio plazo será imprescindible contar con un marco regulatorio municipal que integre la ZBE y defina sus condiciones y características. Esto implica una modificación de la Ordenanza de Movilidad, así como de la Ordenanza Reguladora del Uso de Zonas Peatonales de Huesca.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los primeros años y según las alegaciones recogidas en los procesos de participación ciudadana, se valorará la modificación de las regulaciones impuestas para una consolidación del proyecto con mejor aceptación. Podría producirse una ampliación de las zonas peatonales, la modificación de entornos escolares, etc.



A largo plazo se culminarán todas aquellas actuaciones complementarias recogidas en el PMUS 2024, con afección a la ZBE: ampliación de la red de aparcamientos disuasorios, optimización de los recorridos del transporte público, ampliación de la red ciclista, etc. Todas estas actuaciones fomentan el trasvase modal hacia modos de transporte más sostenible y aleja del centro urbano los problemas de congestión viaria hacia zonas con menor impacto negativo sobre la salud y la seguridad.

Tabla 25. Marco de implementación de la Zona de Bajas Emisiones.

	Acciones	Horizonte temporal
Corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento del marco regulatorio municipal de la ZBE de Huesca: modificación de la Ordenanza de Movilidad y de la Ordenanza Reguladora del Uso de las Zonas Peatonales. Actuaciones complementarias recogidas dentro de los Fondos Next Generation EU: urbanización de calles peatonales, instalación de sistemas de "enforcement", etc. Implantación del sistema de gestión de la ZBE. Implantación de la Red de Monitorización de la ciudad. 	2025-2027
Medio plazo	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de ampliación de la ZBE a un ámbito mayor y/o de la aplicación de otras medidas complementarias (i.e.: aplicación de un estacionamiento regulado ambiental). 	2028-2030
Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> Otras medidas complementarias del PMUS 2024: Reestructuración de líneas y optimización de recorridos del transporte público, ampliación de la oferta de aparcamientos disuasorios y de la red ciclista, etc. 	2030...

8.2 Análisis de alternativas a las restricciones absolutas

Tenidos en cuenta los diferentes condicionantes para el diseño de la ZBE de Huesca, así como su regulación, se han analizado las distintas alternativas para determinar el alcance de las actuaciones hasta 2030:

- **Alternativa tendencial.** Se caracterizan por el mantenimiento de la regulación actual con modificaciones leves para una discriminación positiva de los vehículos con etiquetas Cero y ECO, así como la aplicación de las medidas previstas y en marcha de mejora del transporte colectivo, la caminabilidad y la ciclabilidad del municipio (PMUS).
- **Alternativas de transición.** Son aquellas que buscan acelerar el cambio progresivo, pero suficientemente intenso como para alcanzar los compromisos que tiene la ciudad con respecto a la calidad del aire, el ruido, las emisiones de gases de efecto invernadero y el cambio en el reparto modal de la movilidad. En esta alternativa se contempla una extensión de la ZBE a un conjunto de barrios suficiente para promover un cambio suficiente en la movilidad que resulte en una mejora sustancial de los indicadores de movilidad sostenible.



- **Alternativas drásticas.** Se corresponden con la implantación desde el primer momento de una ZBE que abarque todo el conjunto del territorio municipal, implicando limitaciones severas a la circulación también extensas en cuanto a los vehículos con permiso de acceso, circulación y estacionamiento.

Para la elección de la Zona de Bajas Emisiones más idónea para el caso de Huesca, antes se ha llevado a cabo un estudio de Benchmarking que recoge diferentes casos a nivel nacional y europeo de ZBE en los que se aplican alternativas diversas según su contexto. En él se realiza una comparativa entre diferentes ciudades para las cuales existen diferentes maneras de regular el acceso, implicando ZBE más o menos ambiciosas y restrictivas. Se puede consultar en el Anexo I.

A tenor de los diferentes indicadores de calidad del aire y ruido, de resultado favorable, podría aplicarse el escenario tendencial. Sin embargo, considerando la eficiencia del sistema de movilidad de Huesca **se descarta el escenario tendencial**, en tanto no solo no cumple los objetivos de disminución del peso de la movilidad motorizada, sino que tampoco satisfacen las exigencias establecidas en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética y en el Plan Nacional integrado de Energía y Clima, cuyo desarrollo a efectos de estas regulaciones se recogen en el Real Decreto 1052/2022.

Por otro lado, **se descartan las alternativas drásticas**, ya que la mayoría de los valores objetivo de calidad ambiental ya se cumplen en la actualidad. Además, la implantación de una medida de tal severidad supondría una modificación brusca de los patrones de movilidad de la población para la que no es posible establecer, al menos a corto plazo, las alternativas de servicios e infraestructuras capaces de acoger el trasvase modal derivado de la regulación. Además, en estas alternativas drásticas, el parque de vehículos tendería a un achatarramiento prematuro, con la consiguiente pérdida de la eficiencia global de la medida.

Considerando esos y otros factores sociales y ambientales, se ha optado por un **modelo de Zona de Bajas Emisiones en espacios acotados de la ciudad** y que persigue limitar el acceso, la circulación y el estacionamiento de vehículos privados, favoreciendo los medios de transporte sostenibles y activos.

- El planteamiento de la zona más céntrica de la ciudad como punto de inicio para la creación de la ZBE está motivado por la amplia disponibilidad de alternativas actualmente existentes en materia de accesibilidad. Frente a las limitaciones de acceso en vehículo particular, Huesca cuenta con una oferta considerable de aparcamientos públicos alrededor de la ZBE, así como con una amplia oferta de transporte público con paradas de autobuses urbanos por todo el perímetro.
- La adecuación de los entornos escolares ataja el enquistado problema de la congestión viaria en vías circundantes a centros educativos en las horas punta de entrada y salida, donde se suma la falta de espacio peatonal resultando en un ambiente peligroso para estudiantes y usuarios. Se promueve una movilidad más eficiente y segura, con caminos peatonales y espacios suficientes para acceder con el vehículo particular de ser necesario.

Conclusión y alternativas:



Atendiendo a lo expuesto previamente, Huesca se encontraría en una posición favorable, en la cual los valores de calidad ambiental son buenos. Aunque otros factores como la morfología del viario son desfavorables en la zona central del municipio, ya se han aplicado en la actualidad medidas de peatonalización en las calles con peor nivel de servicio. Todo esto permite descartar la necesidad de implantar restricciones que afecten a toda la población, e incluso apunta hacia la idoneidad de escoger alternativas de transición poco restrictivas.

Ante unos valores de contaminación muy similares entre barrios (aunque mayores en el Casco Histórico), la disposición desfavorable del viario a la circulación en algunas zonas del centro, así como el papel que estas zonas desempeñan aglutinando un porcentaje relevante de la actividad terciaria y comercial de la ciudad mientras disponen de una oferta atractiva de transporte público, hacen de estos ámbitos céntricos los más propicios para iniciar el establecimiento de una ZBE. Aunque ésta actúa en una zona limitada del casco urbano, tiene un notable potencial para generar un efecto contagio positivo hacia el resto del municipio.

Los ámbitos escolares también son un foco de ineficiencia e inseguridad en la movilidad, donde la adecuación urbanística del entorno tiene un potencial enorme para incentivar el cambio modal de la población a modos de transporte sostenibles y activos.

En función de la evolución de los parámetros de evaluación y la aceptación social, se puede plantear una modificación en 2028 donde se amplíe la zona peatonal mediante la conversión de la zona de prioridad residencial. De esta manera, las calles que antes fueran “zona 20” ya no permitirían la libre circulación de vehículos (Tabla 26).

Tabla 26. Alternativas de ZBE.

	Alternativa 1: Priorización peatonal	Alternativa 2: Conversión total en zona peatonal
2025	Calles con prioridad peatonal separadas en calles peatonales y calles de prioridad residencial (“zona 20”). Entornos escolares peatonales.	
2028		Conversión de la zona de prioridad residencial (“zona 20”) en zona peatonal.

Se considera que la alternativa más apropiada sería la primera, al menos en el inicio, ya que sigue una estrategia flexible que permite ampliar la restricción a la circulación en función de los resultados del seguimiento. Por otro lado, es la alternativa menos intrusiva y que más fácilmente puede aceptar la ciudadanía, ya que todavía se permite cierta circulación vehicular, pero mejorando la convivencia y la seguridad entre medios de transporte sin comprometer una adecuada accesibilidad.



8.3 Propuesta de medidas de restricciones de acceso a la ZBE

El acceso a las zonas de prioridad peatonal quedará regulado en función del tipo de zona de prioridad peatonal que se trate:

- **Zona peatonal:** Tiene el acceso restringido y controlado por cámaras (como las calles actualmente peatonalizadas del casco histórico). Seguirá la regulación establecida en la Ordenanza Municipal Reguladora del Uso de las Zonas Peatonales:
 - Acceso: sólo vehículos con autorización específica (véase Tabla 27), salvo exenciones (Tabla 28).
 - Circulación: los vehículos autorizados deben respetar una velocidad máxima de 20 km/h, siempre priorizando a peatones y ciclistas. El tiempo máximo de permanencia en la zona peatonal es de 45 minutos, salvo excepciones para ciertos servicios esenciales. Las bicicletas y VMP pueden circular a una velocidad máxima de 10 km/h, respetando la prioridad de los peatones y manteniendo una distancia mínima de 1 metro, y 1,5 metros de las fachadas.
 - Estacionamiento: está generalmente prohibido, salvo en casos específicos, como el de residentes por un tiempo limitado (30 minutos) o vehículos de carga y descarga durante horarios determinados.

Tabla 27. Vehículos que podrán circular por calles peatonales con autorización expresa. Fuente: Ordenanza Reguladora del Uso de las Zonas Peatonales de Huesca.

Tipo de vehículo	Observaciones
Vehículos de residentes	Vehículos de residentes empadronados en la zona peatonal (tramitado de oficio). Pueden dar de alta hasta tres vehículos por vivienda. Se permite estacionar por un máximo de 30 minutos . El tiempo máximo de permanencia es de 45 minutos.
Usuarios de garajes	Personas que disponen de un garaje en la zona peatonal pueden obtener autorización para acceder y circular hasta su garaje, pero no pueden estacionar fuera de él.
Vehículos de comerciantes	Titulares de establecimientos comerciales autorizados y abiertos al público en la zona peatonal. Pueden obtener autorización para hasta dos vehículos. Se permite estacionar por un máximo de 30 minutos . El tiempo máximo de permanencia es de 45 minutos. Se limita la utilización de estas autorizaciones en el horario de la prestación de la actividad correspondiente.
Vehículos de transporte de mercancías (carga y descarga y servicio a domicilio)	Vehículos destinados a estas tareas pueden obtener autorización para acceder, circular, y estacionar el tiempo necesario para realizar las labores, dentro de los horarios permitidos. Los servicios de carga y descarga están restringidos a horarios de mañana y deben realizarse en las zonas designadas con vehículos de 7,5 toneladas de MMA .
Vehículos de transporte de PMR	Vehículos en los que se desplacen personas de movilidad reducida y estén en posesión de la Tarjeta de Accesibilidad.
Otros	Se permiten autorizaciones ocasionales debidamente justificadas:



Tipo de vehículo	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de hospedaje: el tiempo máximo de permanencia es de 45 minutos, excepto si aparcan en el establecimiento. - Celebraciones: máximo cuatro vehículos por celebración. - Prestación de servicios técnicos (telefonía, gas, electricidad, etc.). - Acceso a obras, montajes y mudanzas. - Clientes de comercios: farmacias de guardia en horario no comercial o carga/descarga de productos pesados o voluminosos.

Tabla 28. Vehículos exentos de necesitar autorización para circular por calles peatonales (incluidos en bases de datos de oficio). Fuente: Ordenanza Reguladora del Uso de las Zonas Peatonales de Huesca.

Tipo de vehículo	Observaciones
Vehículos oficiales y de urgencia	Incluye vehículos de Administraciones Públicas, Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, servicio postal, higiene urbana, transporte público urbano, bomberos, ambulancias, protección civil, asistencia sanitaria (pública o privada), y empresas funerarias.
Servicio de autotaxi	Autotaxis con licencia municipal del Ayuntamiento de Huesca, cuando están en servicio. Pueden parar para la subida y bajada de pasajeros y sus equipajes.
Vehículos destinados al transporte colectivo de personas en situación de dependencia	Vehículos que transportan exclusivamente a personas con discapacidad para servicios sociales de promoción de la autonomía personal y atención a la dependencia.

- **"Zona 20" o calle residencial:** Se permitirá el libre acceso y la circulación a 20 km/h, pero los peatones tendrán siempre prioridad de paso. Además, se restringe el estacionamiento, siendo exclusivo para residentes y algunas excepciones. Se requerirá de autorización expresa (Tabla 29). Estarán exentos de disponer de autorización expresa para estacionar los vehículos oficiales y de urgencia.

Tabla 29. Vehículos que podrán estacionar en la ZBE de tipo calle residencial con autorización expresa.

Tipo de vehículo	Observaciones
Vehículos de residentes	Vehículos de residentes empadronados en la zona peatonal (tramitado de oficio). Pueden dar de alta hasta tres vehículos por vivienda.
Vehículos transportando personas con movilidad reducida (PMR)	Vehículos en los que se desplacen personas de movilidad reducida que afecte a su movilidad y estén en posesión de la Tarjeta de Accesibilidad.
Vehículos de comerciantes	Titulares de establecimientos comerciales autorizados y abiertos al público en la ZBE. Pueden obtener autorización para hasta dos vehículos. Se permite estacionar en el horario de la prestación de la actividad correspondiente.



Tipo de vehículo	Observaciones
Vehículos de transporte de mercancías (carga y descarga y servicio a domicilio)	Vehículos destinados a estas tareas pueden obtener autorización para estacionar el tiempo necesario para realizar las labores .
Otros	<p>Se permiten autorizaciones ocasionales para estacionar el tiempo imprescindible a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vehículos de obras, montajes y mudanzas. - Prestación de servicios técnicos (telefonía, gas, electricidad, etc.). - Clientes de comercios: farmacias de guardia en horario no comercial o carga/descarga de productos pesados o voluminosos.

La regulación de estas zonas de acceso controlado se realizará por Disposición del órgano municipal competente. En el supuesto de que no se respeten las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento derivadas de la ZBE, la conducta será constitutiva de infracción tipificada como grave en el artículo 76.Z3. del texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, siendo de aplicación el régimen sancionador previsto en el título V de dicha norma.

8.4 Justificación del ámbito territorial

Huesca no presenta problemas de contaminación ambiental que justifiquen la implantación de una ZBE amplia y restrictiva. El cumplimiento en la actualidad de los objetivos de calidad del aire, así como la poca diferencia de los valores actuales con los objetivos de calidad acústica y de reparto modal, apuntan hacia la idoneidad de un tipo de ZBE reducida al núcleo urbano de mayor impacto (donde se concentra el ruido, existen mayores problemas de accesibilidad peatonal y de congestión del tráfico, etc.).

La implantación de una Zona de Bajas Emisiones en este ámbito supone actuar sobre un espacio central de la ciudad, y que constituye la zona en la que más población se ve afectada por la contaminación en términos relativos. Aunque no se suelen registrar superaciones de los niveles establecidos por la Organización Mundial de la Salud, es en las zonas céntricas donde los sensores de calidad del aire aumentan sus niveles de contaminación atmosférica. También se registran niveles superiores de ruido, y experiencias pasadas han demostrado la efectividad de las actuaciones de peatonalización en la reducción de la contaminación acústica.

El ámbito delimitado **concentra el 46,5% de los establecimientos comerciales del municipio**, así como el **48,1% de establecimientos de servicios**, lo que genera un elevado número de desplazamientos de vehículos comerciales altamente contaminantes. La alta relevancia del sector comercial también genera un gran volumen de viajes para proveerse de las mercancías necesarias para su actividad.



Por otro lado, los límites son claros, tal y como indican las recomendaciones del MITMA, siendo fácilmente reconocibles por la ciudadanía al conservar algunas de las vías más amplias de su alrededor como perímetro.

Además, dada su centralidad es una de las zonas de la ciudad que dispone de una mejor oferta de transporte público, ya que cuenta con bastantes puntos donde **los buses efectúan parada en todo su perímetro** (por lo que muchos de sus visitantes disponen de alternativas en modos sostenibles).

Por su morfología viaria, es uno de los sectores de la ciudad donde mayor ganancia se obtiene de la reducción del tráfico, ya que la **estrechez de sus calles** y la falta de aceras hace incompatible la coexistencia entre tránsito peatonal y motorizado.

8.5 Justificación de la conformidad de las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento a la normativa vigente

La normativa vigente que se detalla a continuación presenta los principios que deben regir la implantación de medidas que limiten el ejercicio de derechos individuales o colectivos (como es el libre acceso y circulación por una vía pública):

MARCO NORMATIVO

Art 4.1. de la ley 40/2015 de 1 de octubre, del Régimen jurídico del sector público:

1. Las Administraciones Públicas que, en el ejercicio de sus respectivas competencias, establezcan medidas que limiten el ejercicio de derechos individuales o colectivos o exijan el cumplimiento de requisitos para el desarrollo de una actividad, deberán aplicar el principio de proporcionalidad y elegir la medida menos restrictiva, motivar su necesidad para la protección del interés público así como justificar su adecuación para lograr los fines que se persiguen, sin que en ningún caso se produzcan diferencias de trato discriminatorias. Asimismo, deberán evaluar periódicamente los efectos y resultados obtenidos.

Artículo 5 de la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de Garantía de la unidad de mercado: Artículo 5. Principio de necesidad y proporcionalidad de las actuaciones de las autoridades competentes.

1. Las autoridades competentes que en el ejercicio de sus respectivas competencias establezcan límites al acceso a una actividad económica o su ejercicio, o exijan el cumplimiento de requisitos para el desarrollo de una actividad, motivarán su necesidad en la salvaguarda de alguna razón imperiosa de interés general de entre las comprendidas en el artículo 3.11 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio («Razón imperiosa de interés general»: razón definida e interpretada la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, limitadas las siguientes: el orden público, la seguridad pública, la protección civil, la salud pública, la preservación del equilibrio financiero del régimen de seguridad social, la protección de los derechos, la seguridad y la salud de los consumidores, de los destinatarios de servicios y de los trabajadores, las exigencias de la buena fe en las transacciones comerciales, la lucha contra el fraude, la protección del medio ambiente y del entorno urbano, la sanidad animal, la propiedad intelectual e industrial, la conservación del patrimonio histórico y artístico nacional y los objetivos de la política social y cultural»).

2. Cualquier límite o requisito establecido conforme al apartado anterior, deberá guardar relación con la razón imperiosa de interés general invocada, y habrá de ser proporcionado de modo tal que no exista otro medio menos restrictivo o distorsionador para la actividad económica.

(...)*

*El punto 3, en tanto se refiere al acceso y el ejercicio de las profesiones reguladas no se considera en este proyecto.



Artículo 6 de Decreto de 17 de junio de 1955, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales

1. El contenido de los actos de intervención será congruente con los motivos y fines que los justifiquen.

2. Si fueren varios los admisibles, se elegirá el menos restrictivo de la libertad individual

El punto 3, en tanto se refiere al acceso y el ejercicio de las profesiones reguladas

a) Razón imperiosa de interés general

Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio considera como razón imperiosa de interés general la protección de la salud pública, el medio ambiente y el entorno urbano.

En este sentido, se justifica la implantación de una Zona de Bajas Emisiones en la ciudad de Huesca porque el entorno urbano en la zona delimitada tiene severas deficiencias en el nivel de servicio respecto al espacio peatonal. El espacio de tránsito peatonal insuficiente afecta más severamente a las personas con movilidad reducida y aumenta la tasa de accidentalidad.

b) Principio de proporcionalidad

La Zona de Bajas Emisiones propuesta busca un equilibrio entre la efectividad de las medidas y las exigencias que reclama tanto a la propia administración local, como a los operadores de transporte, las entidades empresariales y la ciudadanía. La ZBE generará la adaptación de los comportamientos en la movilidad y de las flotas de vehículos.

Los valores de inmisiones de partículas y NO₂, no se encuentran alejados de las recomendaciones de la OMS y cumplen con la nueva normativa europea propuesta en materia de calidad del aire. Por ello, se considera, que a corto-medio plazo, no se precisa crear una Zona de Bajas Emisiones especialmente restrictiva ni extensa.

Así, se ha optado por un ámbito reducido, englobando el Casco Histórico y sus alrededores, cubriendo así la parte más céntrica de la ciudad, un espacio central cuyo objetivo principal es la recuperación del espacio peatonal y el fomento de medios de transporte sostenibles y activos. Además, se dispone de una red de aparcamientos perimetrales en los que no son de aplicación las limitaciones planteadas, los cuales garantizan que prácticamente la totalidad del territorio afectado pueda ser recorrido con un radio de cobertura de 15 minutos a pie.

c) Evaluación periódica de los efectos y resultados obtenidos

Entre los medios disponibles indicados en el apartado 8.1, se establece la creación de una plataforma de seguimiento y monitorización de la movilidad. El objetivo es sistematizar y automatizar una serie de procesos para el cálculo de indicadores medioambientales y de movilidad a nivel estadístico y georreferenciado (planteados en el apartado 7).

Esta herramienta permite procesar y analizar un gran volumen de datos e integrar información alfanumérica y geográfica de forma centralizada en un mismo entorno y hacerla extensible a todos los usuarios potenciales. En definitiva, se define una biblioteca de mapas fácilmente actualizable. La plataforma permitirá, entre otras cosas:



- Monitorizar los datos de evolución de la calidad del aire a partir de los datos validados por la Comunidad de Aragón.
- Contrastar la evolución del parque circulante.
- Analizar la evolución de la distribución modal en función de la variación en las distancias recorridas.
- Evaluar otros parámetros, como los niveles de ruido, a partir de sensores que pueden ser instalados por campañas o de manera permanente.

8.6 Estimación de la mejora de la calidad del aire y de la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el horizonte 2030

Relación entre inmisiones y emisiones

Debe indicarse que la causalidad entre reducción de emisiones de NO_x y partículas vinculadas al sector de transporte e inmisiones es muy compleja; interviniendo una serie de factores (morfología urbana, climatología, vientos, relieve, etc.) que hace difícil establecer una relación directa. No obstante, sí que es cierto y evidente que la disminución de emisiones mejora notablemente la calidad del aire. Un ejemplo reciente lo tenemos con motivo de la reciente pandemia. Así, por ejemplo, en la ciudad de Madrid, en el año 2020, se redujo el tráfico, de media, en un 34% mientras las inmisiones de NO₂ disminuyeron en un 25%, lo que equivale a un factor de 1,36. Por tanto, si tal y como se ha establecido en el apartado 6.3, el objetivo de reducción de inmisiones es de aproximadamente un 60%.

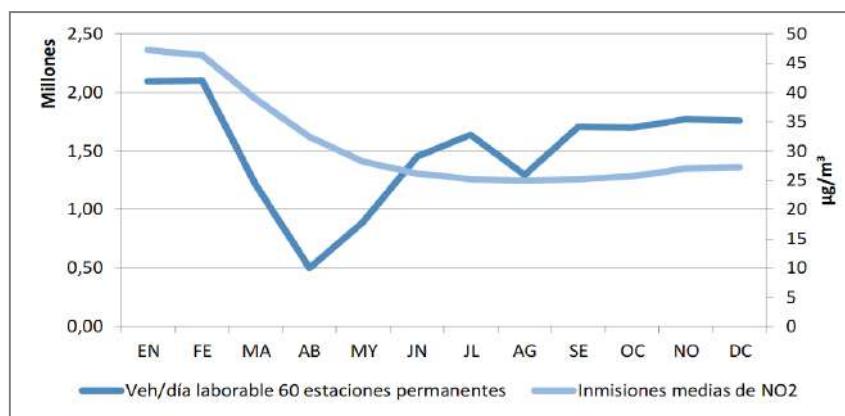


Ilustración 52. Relación de inmisiones de NO₂ y tráfico en la ciudad de Madrid (2020). Fuente: Informe Estado de la Movilidad 2020 del Ayuntamiento de Madrid.

Donde sí hay una relación directa es entre los niveles de ruido y el tráfico; el Informe Estado de la Movilidad 2020 del Ayuntamiento de Madrid concluyó que existe una correlación lineal entre ambas variables, donde se produce una reducción 0,6 dBA por cada disminución del 10% de tráfico (véase Ilustración 53).

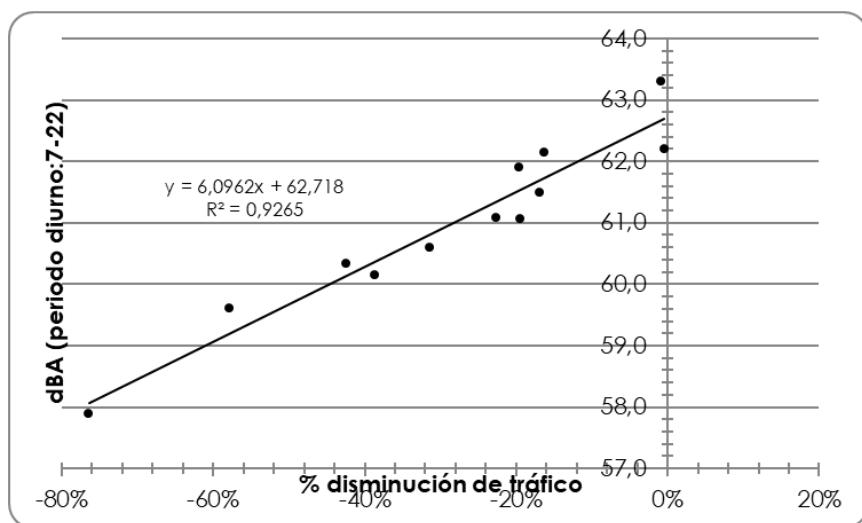


Ilustración 53. Relación entre nivel sonoro y tráfico en la ciudad de Madrid (2020).

Fuente: Informe Estado de la Movilidad 2020 del Ayuntamiento de Madrid.

Estimación de la evolución del parque circulante

Como las restricciones aplicadas no se efectúan en función del distintivo ambiental de la DGT, la evolución del reparto tecnológico en ambos escenarios se calcula manteniendo la progresión lineal observada en los últimos años. Se considera una disminución lineal del 0,5% anual tanto para vehículos sin distintivo como de los vehículos B. Por otra parte, los C frenarían su crecimiento (del 0,5% recientemente), dado que se considera que su participación ya está cercana al máximo (como se ha observado en otras ciudades). Asimismo, los ECO mantendrían un crecimiento acelerado (en torno al 2% más cada año) teniendo en cuenta la evolución de matriculaciones en los últimos años, y en el caso de los vehículos 0 emisiones estos verán acelerado su crecimiento hasta un 1% anual a finales de la década (en los últimos años ha rondado el 0,2%).

La estimación de la proporción del parque circulante se plantea teniendo en cuenta que, en la actualidad, las principales ventas de nuevos vehículos se refieren a vehículos con etiqueta ECO, y que los que dispongan de distintivo 0 emisiones irán aumentando su cuota de mercado hasta 2030 (actualmente este tipo de vehículos aún ronda el 8-10% de la cuota de mercado¹⁷⁾.

Con todo lo anterior, la estimación de la proporción del parque circulante se plantea en la Ilustración 54.

Categorías ambientales	Diferencia 2024-2030
A	↓ 5,6%

¹⁷ Vehículo electrificado. Informe anual 2023 (ANFAC,2024)

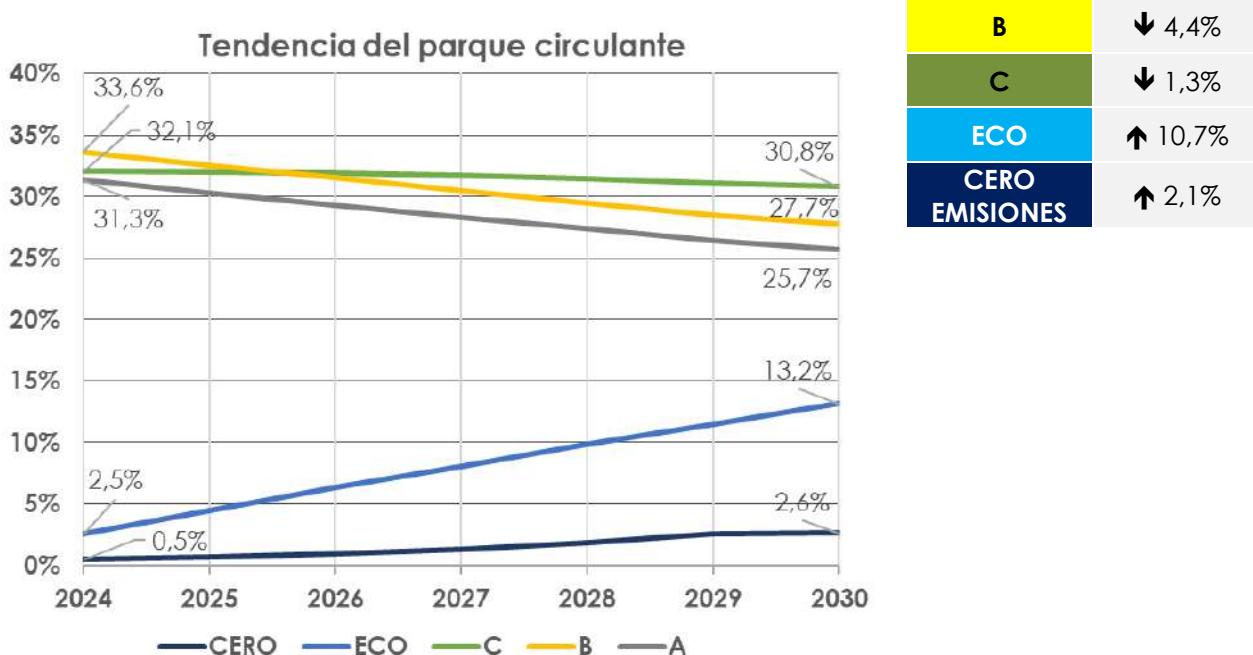


Ilustración 54. Tendencia esperada en la transformación del parque circulante en Huesca. Fuente: Elaboración propia.

Comparativa de los efectos de la ZBE

Los escenarios de crecimiento e impacto sobre la movilidad modelizados en el PMUS 2024 son los siguientes:

1. Escenario tendencial:

Se aplican las demandas generadas por los nuevos desarrollos urbanísticos (La Harinera, Centro de Datos de Amazon Web Services, Salas y Jardines del Alcoraz). En este escenario se supone un mantenimiento en la generación de viajes y vehículos.

2. Escenario sostenible:

Como resultado de la aplicación de las medidas del PMUS, entre las que destaca la implementación de la ZBE, se considera una disminución del 12% del uso del vehículo particular respecto al escenario tendencial.

Tomando como dato de partida el total de kilómetros recorridos por todos los vehículos en 2024 (276.008 vehículos-kilómetro diarios), se asume su mantenimiento hasta 2030 en el escenario tendencial y una reducción del 12% en el escenario sostenible (242.887 veh-km). De esta manera, las emisiones en el escenario sostenible también serán un 12% inferiores al del escenario tendencial.

A continuación, se procede a estimar las emisiones contaminantes que produciría el parque circulante en cada escenario, aplicando en ambos casos el cambio tendencial del parque tecnológico (véase Tabla 30). Se utiliza la misma metodología que en el apartado 6.3.

Tabla 30. Emisiones anuales de contaminantes atmosféricos provenientes del tráfico estimadas para 2030 en Huesca, según los escenarios previstos en el PMUS 2024.

	(toneladas/año)	CO2		NOx		PM2,5	
		Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales	Turismos	Comerciales
ESCENARIO TENDENCIAL	A	3.760	3.082	15,1	9,4	1,8	1,9
	B	3.708	1.470	4,3	1,7	0,6	0,3
	C	4.030	476	1,9	0,9	0,7	0,1
	ECO	1.059	222	0,3	0,2	0,2	0,1
	0 emisiones	126	29	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOTAL	12.683	5.278	21,7	12,2	3,4	2,3
		17.961		33,9		5,7	
ESCENARIO SOSTENIBLE	A	3.309	2.712	13,3	8,3	1,6	1,6
	B	3.263	1.294	3,8	1,5	0,6	0,2
	C	3.547	419	1,7	0,8	0,6	0,1
	ECO	932	195	0,3	0,1	0,2	0,0
	0 emisiones	111	25	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOTAL	11.161	4.645	19,1	10,7	3,0	2,0
		15.806		29,8		5,0	

Se muestra la estimación en la reducción de emisiones del tráfico y su impacto en las inmisiones de Huesca para cada escenario en las siguientes ilustraciones. Para ello, se han considerado las contribuciones sectoriales a las emisiones totales mencionadas en el apartado 6.1., donde se estima que el sector transporte contribuye en torno a un 46% a las emisiones de NO₂, y un 48% a las de PM_{2,5}.

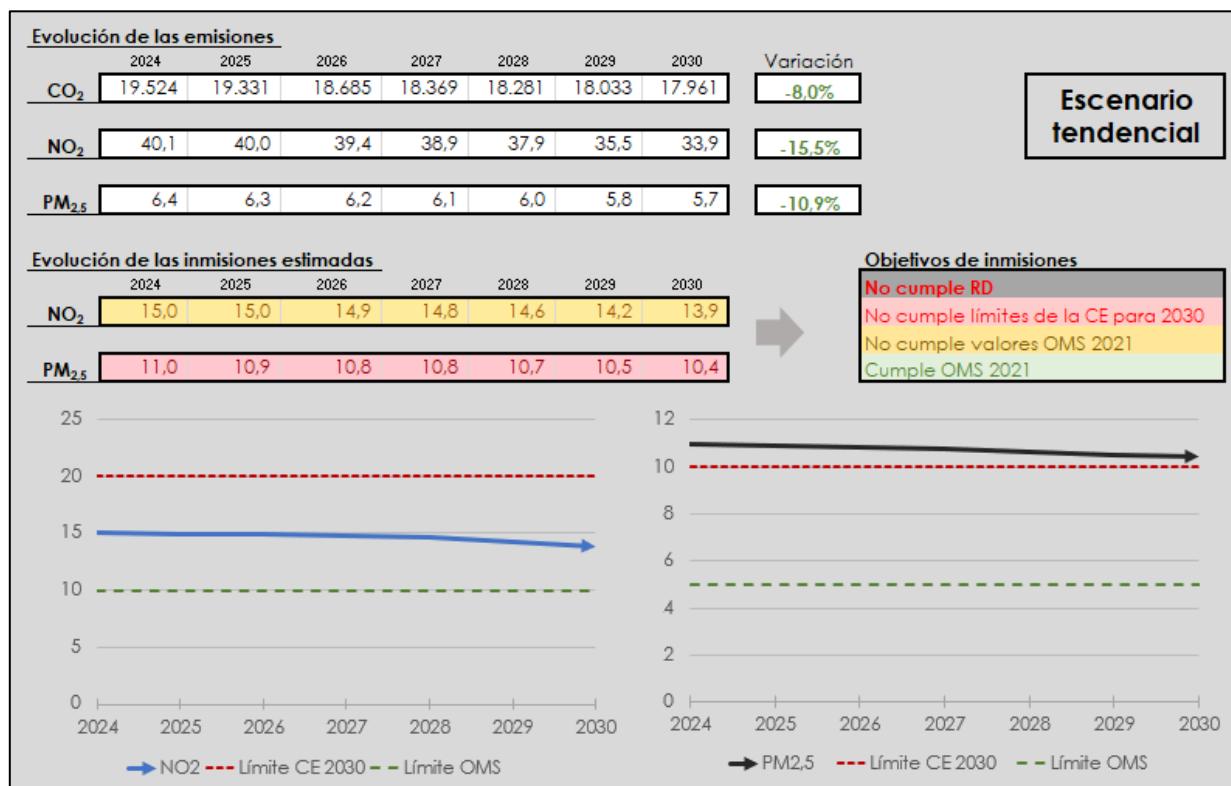


Ilustración 55. Estimación de la evolución de las emisiones de tráfico en Huesca (en toneladas), así como su afección en las inmisiones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), según el escenario tendencial. Fuente: Elaboración propia.

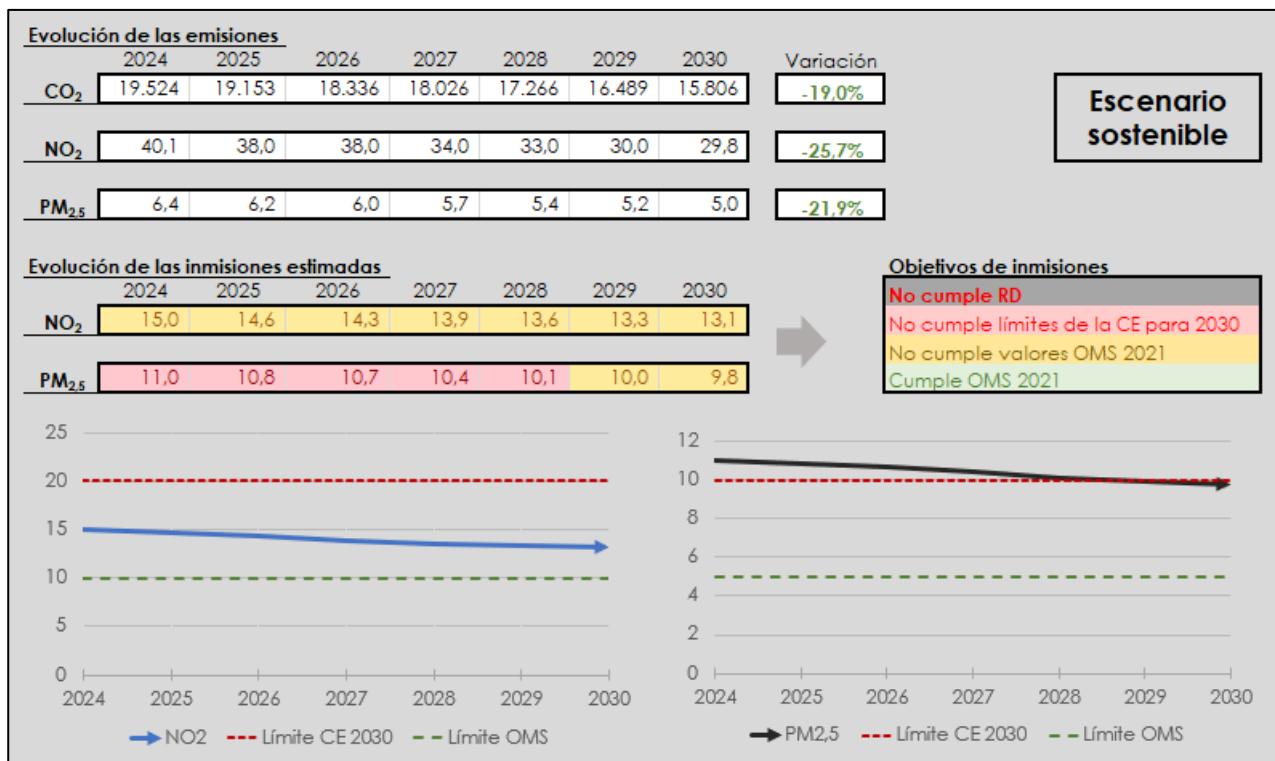


Ilustración 56. Estimación de la evolución de las emisiones de tráfico en Huesca (en toneladas), así como su afección en las inmisiones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), según el escenario sostenible. Fuente: Elaboración propia.

En el escenario sostenible, aparte de reducirse en mayor medida los niveles de contaminación, se observa cómo se reducirían lo suficiente los niveles de PM_{2,5} para llegar a alcanzar el objetivo que propone la Comisión Europea para 2030.

En el caso de los niveles de NO₂, no hay demasiada diferencia en cuanto a la mejora de la calidad del aire (aunque se acercaría más a la recomendación de la OMS). Sin embargo, sí hay una reducción de las emisiones notablemente mayor en comparación con las del escenario tendencial (un 25,7% en vez de un 15,5%).

La mitigación de gases de efecto invernadero también es sustancialmente mayor en el escenario sostenible, reduciendo en torno a un 19% las emisiones de CO₂, en vez del 8% que seguiría la tendencia por el cambio tecnológico.

9. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS, CIRCULACIÓN Y ESTACIONAMIENTO EN LA ZBE

El sistema de control de accesos, circulación y estacionamiento en la ZBE está compuesto por los siguientes subsistemas:

- Subsistema de control de accesos.
- Subsistema de señalización.
- Subsistema de atención a la ciudadanía.
- Subsistema de monitorización y seguimiento de la ZBE.

9.1 Subsistema de control de accesos y circulación

El objetivo del sistema de cámaras de lectura de matrículas es detectar e identificar todos los vehículos que acceden/salen del área delimitada como Zona de Bajas Emisiones con el fin de controlar los accesos y ofrecer evidencias para sancionar aquellos accesos que sean indebidos. Estas se consideran convenientes para evitar el tráfico de paso y controlar la salida de los vehículos comerciales para, de esta forma, determinar si han cumplido con el horario establecido, además de controlar el tiempo de permanencia en el interior de la zona. Las cámaras de visión artificial también son útiles para monitorizar el estado del tráfico en el resto del municipio.

Los elementos constituyentes del sistema de regulación de accesos son:

1. Sistema informático de Gestión de Sanciones. El sistema actual ha de incorporar nuevos supuestos. En cualquier caso, no se considera a corto plazo
2. Sistema de Control de Accesos. Se ha de llevar a cabo una monitorización por categorías ambientales.
3. Implementación de cámaras de lectura de matrículas, de visión artificial y soportes.
4. Equipamiento de la sala del Centro de Gestión de Matrículas CGM.
5. Señalización vertical y horizontal.
6. Gestión web/móvil. En la web y en la aplicación móvil se ha incluir los nuevos supuestos de restricción de acceso.

La plataforma de gestión tendrá que permitir el tratamiento de las distintas infracciones detectadas de forma automatizada, unificando el procedimiento de su gestión por parte del equipo de la Policía Local. Por lo tanto, en la fase de diseño y establecimiento de flujos de trabajo se introducirán las fases, pasos y parámetros que respondan a los mismos, debiendo proporcionar los datos que el Ayuntamiento requiera adaptados a su formato y medios.

Esta instalación debe, además, permitir la monitorización y evaluación continua desde su puesta en funcionamiento para poder controlar el comportamiento del parque de vehículos (se identifica así las infracciones por exceder el tiempo límite de permanencia en las zonas peatonales). Este seguimiento será crucial para aterrizar con mayor encaje y proporcionalidad las restricciones de acceso planteadas. Estos servicios garantizarán la



utilización de las plataformas hardware y software existentes y la interoperabilidad con los sistemas y organismos con los que actualmente opera. Estará dentro del alcance de contrato y se planteará dentro de la solución propuesta cualquier adaptación o desarrollo a medida que precisen los nuevos sistemas para conseguir la interoperabilidad requerida.

El sistema tiene que ser escalable para irse ampliando progresivamente, incrementando el número de puntos de control en toda la ciudad, a medida que se vayan implementando el resto de las medidas relacionadas con la gestión de la movilidad en el resto de la ciudad.

Ubicación de las cámaras:

De las ubicaciones propuestas en el PMUS 2024 (Ilustración 57), las cámaras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 se emplazan en el perímetro de la ZBE; aquellas ubicadas en los accesos a zonas peatonales tendrán que ser de tipo LPR (*license plate recognition*, o lectura de matrículas).

Mientras que las cámaras que controlan el acceso a las zonas peatonales son clave para identificar las infracciones, el resto de las cámaras son también imprescindibles para monitorizar la movilidad y actualizar los indicadores necesarios del proyecto. En total se plantea la instalación de **15 nuevas cámaras de lectura de matrículas y de visión artificial**.

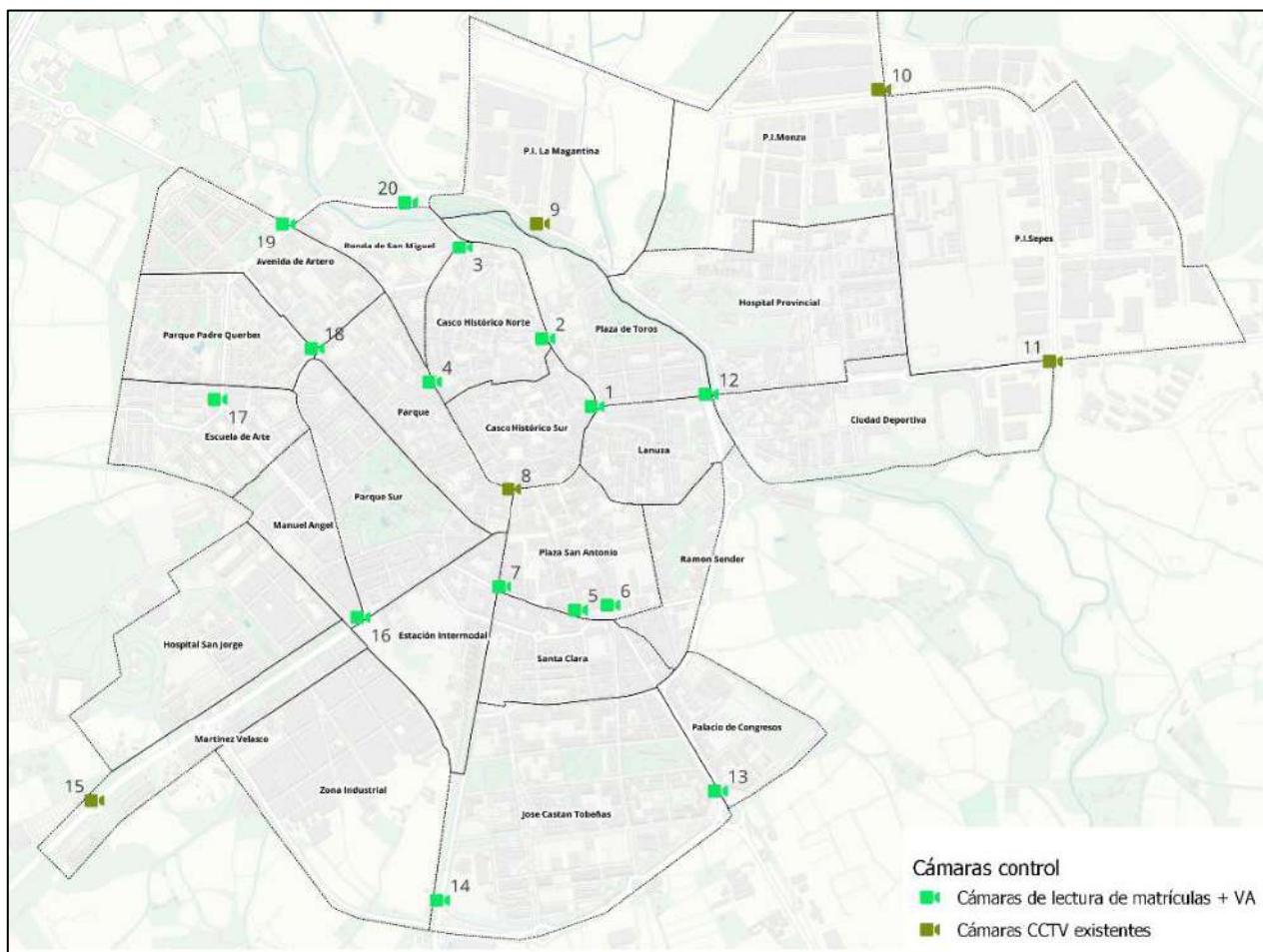


Ilustración 57. Propuesta de ubicación de cámaras de monitorización de la movilidad. Fuente: PMUS 2024 Huesca.

9.2 Subsistema de señalización

La señalización del ámbito de la ZBE es una acción relevante para el buen conocimiento del área protegida por la ciudadanía, pero, sobre todo, es crucial para el respaldo jurídico de las sanciones impuestas a los presuntos infractores.

A tal efecto se prevé la siguiente señalización:



Ilustración 58. Señal S-28 para calles residenciales.



Ilustración 59. Señalizaciones para zonas peatonales.

Toda la señalización será de aluminio (UNE 12899-1:2009) con un nivel de reflectancia 1(EG) tanto el fondo como las diferentes letras y grafías.

Se colocará sobre postes de aluminio o se fijará sobre elementos urbanos existentes, según su ubicación concreta, y se valorará la necesidad de desplazar señalización existente para garantizar visibilidad, accesibilidad, etc.

También se prevé la implantación de señalización horizontal en los accesos a zonas peatonales, aparcamientos, pasos de peatones, etc.



Ilustración 60. Señalización horizontal en los accesos a las zonas peatonales.

9.3 Subsistema de atención a la ciudadanía

Un buen servicio de atención y comunicación a la ciudadanía es clave para la aceptación de la medida de restricción de acceso a la Zona de Bajas Emisiones. Así, el Ayuntamiento implantará diversos canales de comunicación y atención a la ciudadanía de forma digital, telefónica y presencial.

Los posibles canales convencionales de información ciudadana son:

- Información y gestión digital centralizada desde un portal web municipal.
- Teléfono específico de la ZBE con personal de atención especializado.
- Otros teléfonos municipales generales de atención a la persona usuaria.
- Campañas específicas en prensa local, nacional y otros medios de comunicación.

Portal WEB para Información a la ciudadanía

El Ayuntamiento de Huesca expondrá en el portal web y en los portales de transparencia y de datos abiertos información actualizada sobre el perímetro, la ordenación viaria y demás criterios de gestión y funcionamiento de la ZBE, así como sobre los criterios de acceso a la misma.

La tramitación y la información de la ZBE se gestionará desde el centro de control donde la ciudadanía podrá informarse telefónicamente. Es conveniente contar con una aplicación web en la que la ciudadanía pueda realizar directamente los trámites online necesarios para el registro de autorizaciones y la obtención de permisos extraordinarios, autorizaciones diarias u otros tipos de exenciones para poder acceder a la ZBE.

Aplicación móvil para Información a la Ciudadanía

Se creará la aplicación para Smartphone, al menos para IOS y Android, donde la ciudadanía podrá informarse y realizar los mismos trámites que en la página web. Esta App se vinculará con la información y trámites de la página web referida anteriormente. Se podrá descargar gratuitamente, según corresponda, desde la App Store para IOS o de la

Google Play Store para Android, así como desde el Portal web del Ayuntamiento de Huesca.

El registro de autorizaciones es un portal de tramitación para la ciudadanía, ya sea en la App o en la web, donde las personas usuarias pueden solicitar autorizaciones diarias de circulación para vehículos, así como otras excepciones y autorizaciones (vehículos para personas con movilidad reducida, servicios de emergencia y esenciales, vehículos extranjeros, vehículos históricos, pruebas de circulación en talleres, etc.). La App permitirá a las personas usuarias, entre otras funciones, la gestión rápida a través del teléfono móvil de todo el proceso para dar aviso de su necesidad de acceso puntual con vehículo a la ZBE. La información con la fecha, hora, motivo, acceso de entrada (y salida) y la matrícula del vehículo que necesite acceder, será introducida directamente en la App por la persona interesada. El sistema confirmará que la solicitud haya sido registrada correctamente.

Dada su efectividad en la resolución de consultas, se detallan a continuación informaciones habitualmente solicitadas en la atención digital que deberán estar disponibles también en la App:

- Mapa interactivo del área de la ZBE: permite navegar para identificar las calles afectadas y aporta información del transporte público y los aparcamientos cercanos. También estará disponible en formato exportable para que diferentes desarrolladores lo integren en sus aplicaciones.
- Página del Registro con la identificación de las categorías, los requisitos y el acceso a la tramitación digital de las solicitudes de inscripción al registro.
- Zona de personas usuarias para realizar consultas y trámites: desde este apartado las personas usuarias ya registradas solicitan las autorizaciones diarias o la inscripción de nuevos vehículos.

9.4 Subsistema de monitorización y seguimiento de la ZBE

El Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Huesca se encargará de la monitorización y seguimiento de la Zona de Bajas Emisiones que, como mínimo, deberá contemplar los indicadores definidos **en el apartado 7 del presente proyecto**.

El seguimiento y evolución de la Zona de Bajas Emisiones se realizará a partir de la información recogida por los instrumentos de gestión y control, como las cámaras de lectura de matrículas y de otras fuentes de información.

Monitorización de la distribución modal y tecnológica

Para la monitorización de la distribución tecnológica de los vehículos del parque circulante, se hará uso de los datos aportados por las cámaras tal y como se describía en el apartado 8.1 (Listado de medidas y calendario de aplicación; ver subapartado “Medidas complementarias de regulación, monitorización y gestión de la movilidad”), así como en el apartado 9.1 (Subsistema de control de accesos).

El uso de las cámaras mediante el análisis de viajes internos (distancias, matriz origen-destino, etc.) podrá complementar la monitorización a partir de datos, como los de



telefonía móvil del MITMA, los de operadores de transporte público o los de encuestas domiciliarias. Todo ello con objeto de conocer el conjunto de la movilidad, y determinar las mejores acciones que permitan promover una gestión de la misma más eficiente.

Monitorización de la calidad ambiental

Para la monitorización de la calidad ambiental, el software de gestión puede integrar los datos de calidad del aire que registra en tiempo real la estación de Huesca. Desde el [portal web del Gobierno de Aragón](#) se pueden consultar los datos de dióxido de nitrógeno y ozono, entre otros, con dos horas de diferencia. En cambio, los niveles de partículas solo están disponibles en promedios diarios.

Aunque Huesca tenga una calidad del aire favorable en líneas generales, puede estar expuesta a niveles extraordinarios de contaminación en episodios inusuales (intrusiones de polvo sahariano, eventos de demolición o climatología adversa, etc.). Monitorizar la calidad del aire con datos en tiempo real permite actuar con rapidez ante estos eventos de manera informada y proporcional.

Para evaluar los niveles de ruido, será suficiente con llevar a cabo campañas puntuales de medición de la presión sonora.



10. ANÁLISIS JURÍDICO DE LA NATURALEZA DE LA ZBE

El Real Decreto por el que se regula las zonas de bajas emisiones (ZBE) determina los requisitos mínimos que deberán satisfacer las entidades locales al establecer las ZBE; al desarrollar el contenido mínimo del proyecto de ZBE, indica en su Anexo I que se debe establecer un análisis jurídico de la naturaleza del ZBE que incluya la competencia y, sobre todo, la potestad administrativa sancionadora de manera especial. A continuación, se desarrolla este análisis jurídico.

10.1 Situación que se regula

El incremento de la contaminación urbana como consecuencia de la movilidad y el transporte unido a una mayor densidad del tráfico en nuestras ciudades se ha convertido en un problema de índole ambiental y de salud pública que se intenta paliar con medidas que en última instancia son de restricción de la circulación de los vehículos más contaminantes en las ciudades.

La implantación y creación de las zonas de bajas emisiones (en adelante ZBE) pueden facilitar la adaptación al cambio climático, tal como contempla el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 que, en su primer Programa de Trabajo (2021-2025), incorpora diversas medidas orientadas a promover intervenciones urbanas de carácter adaptativo vinculadas al desarrollo de ZBE.

Las ZBE son áreas del territorio en las que se regula la circulación de los vehículos más contaminantes. Pero las ZBE no son una eliminación de todos los modos de transporte motorizados, sino una limitación de aquellos medios de transporte más contaminantes en una zona o territorio del municipio.

La toma de estas medidas queda justificada, además de la contaminación que produce la movilidad urbana por los aspectos de la salud pública, según los últimos datos facilitados por la Organización Mundial de la Salud, que indica que nueve de cada diez personas respiran aire altamente contaminado.

Los informes de la Unión Europea (UE), del año 2016 sobre estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones (Bruselas 20.7.2016 COM (2016) 501 final), también hacen referencia que la transición temprana hacia vehículos que tengan el menor impacto climático es uno de los objetivos y que se debe conseguir para obtener beneficios para la economía europea.

El incremento de la contaminación urbana como consecuencia de la movilidad y el transporte unido a una mayor densidad del tráfico en nuestras ciudades se ha convertido en un problema de índole ambiental que se intenta paliar con medidas que en última instancia son de restricción de la circulación de los vehículos más contaminantes en las ciudades.

Además, la Agencia Europea del Medio Ambiente establece que los efectos de la exposición a la contaminación del aire o al ruido afectan especialmente a la población más vulnerable por razón de su estatus socioeconómico, su nivel de ingresos, situación de empleo o nivel educativo. Así, las personas de edad avanzada, los menores, las personas



con problemas de salud y las personas de bajo poder adquisitivo, son más vulnerables a la mala calidad del aire y el ruido, que la población en general y, además son los que tienen menos oportunidades de modificar sus condiciones de vida o lugar de residencia, lo que también determina una mayor exposición a estas emisiones.

Por tanto, las políticas encaminadas a la mejora de la calidad del aire y la reducción del ruido en las ciudades benefician especialmente a estos colectivos más vulnerables.

El establecimiento de las ZBE son también una oportunidad de reordenación de la movilidad en el municipio y que junto a otras medidas que se deben tomar en cada caso y ponderando su necesidad en los planes de movilidad municipales, somo son la potenciación del transporte público, ampliación de espacios peatonales, potenciación de la movilidad ciclista... etc., puede ser una oportunidad para replantear el esquema de movilidad en su conjunto, mejorando no solo el medio ambiente y la salud, sino también la vida de los ciudadanos.

Estas medidas de restricción del tráfico urbano no se pueden aplicar de manera indiscriminada y requiere de una planificación y de un proyecto que demuestren su necesidad con el objetivo final de protección del medio ambiente. Por tanto, la normativa estatal otorga competencias en materia de medio ambiente urbano a las entidades locales, de igual manera que establece que las ZBE serán delimitadas y reguladas por las entidades locales en su normativa municipal, es decir, mediante Ordenanza.

Pero a pesar de las competencias que la normativa otorga a las administraciones locales, **el establecimiento de una ZBE es una obligación legal para aquellos municipios de más de 50.000 habitantes, tal como indica la Ley de Cambio Climático, (Ley 7/2021, 20 mayo, de cambio climático y transición energética), aspecto que cumple el municipio de Huesca.**

10.2 Competencia normativa municipal

Los municipios en general, y Huesca en particular, tienen competencias para establecer las ZBE; el artículo 137 de la Constitución Española de 1978 señala que los municipios, al igual que los demás entes en que el Estado se organiza territorialmente, gozan de autonomía para la gestión de sus respectivos intereses.

En nuestro ordenamiento jurídico interno, es la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la que actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España.

El artículo 16.4, de la citada Ley, determina que las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, pueden elaborar sus propios planes y programas, con el fin de cumplir los niveles establecidos en la normativa correspondiente, y les permite adoptar medidas de restricción total o parcial del tráfico, entre las cuales se incluyen las restricciones a los vehículos más contaminantes.

Las Entidades Locales gozan en nuestro país de autonomía para la gestión de los intereses que le son propios, así La Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local, en su artículo 25.2 establece que los municipios deben ejercer competencias, en los términos de la legislación del Estado y de las comunidades autónomas, en las materias de



medio ambiente urbano, y específicamente de protección contra la contaminación atmosférica en las zonas urbanas, **“y de tráfico y estacionamiento de vehículos y movilidad”**, que incluye la ordenación del tráfico de vehículos y personas en las vías urbanas.

Las competencias municipales quedan establecidas en diversas normativas estatales de una manera muy general, pero **también de manera concreta el artículo 7 del texto refundido de la Ley sobre tráfico y seguridad vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre**. Esta normativa sectorial otorga a los municipios la competencia de restringir la circulación a determinados vehículos en vías urbanas de su competencia por motivos medioambientales y el artículo 18, la de acordar por los mismos motivos la prohibición total o parcial de acceso a partes de la vía con carácter general o para determinados vehículos o el cierre de determinadas vías.

La publicación de la Ley de Cambio Climático¹⁸ en su artículo 14 impone a los municipios la obligación de que los municipios de más de 50.000 habitantes y los municipios de más de 20.000 habitantes, cuando se superen los valores límite de los contaminantes regulados, **deben introducir medidas de mitigación para reducir las emisiones derivadas de la movilidad incluyendo al menos el establecimiento de zonas de bajas emisiones**.

Para más detalle, **el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, constituye la normativa reglamentaria de este instrumento medioambiental y de movilidad urbana. En su artículo segundo establece que las ZBE serán delimitadas y reguladas por las entidades locales en su correspondiente normativa**. Esta regulación normativa debe ir acompañada de un proyecto técnico o de planificación que debe establecer las indicadas ZBE; este proyecto, además de establecer una ZBE o más de una dentro del espacio del municipio, debe ser coherente y tener en cuenta los instrumentos de planificación local.

Esta Ordenanza Municipal implementa una ZBE dentro del municipio siguiendo la competencia desarrollada anteriormente; además, establece **la competencia sancionadora** siguiendo y estableciendo el régimen sancionador en caso de que no se respeten las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento por parte de los usuarios, remitiendo para ello a la Ley 18/2021, de 20 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, en materia del permiso y licencia de conducción por puntos, ya que solo constituye infracciones administrativas las vulneraciones del ordenamiento jurídico previstas como tales por una Ley.

El procedimiento sancionador, así como el régimen de sanciones de las ZBE se sustenta en el apartado Z3 del artículo 76 “Infracciones graves” del citado texto refundido de la Ley sobre tráfico y seguridad vial. Para que se pueda informar debidamente a la población y establecer sistemas de consulta sobre las limitaciones y accesos a la zona de bajas emisiones, **se demora un año** el procedimiento sancionador.

¹⁸ Ley 7/2021, 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.



El procedimiento sancionador de esta Ordenanza se sustenta en la definición de infracción, así como su importe en la normativa estatal, que es de obligado cumplimiento.

10.3 Aspectos jurídicos de la Ordenanza de ZBE

Como ya se ha indicado anteriormente, el establecimiento de las ZBE es una obligación legal desarrollada reglamentariamente y que deberá ser regulada por los Ayuntamientos por medio de Ordenanza Municipal.

La naturaleza jurídica de la ZBE queda regulada por medio de una Ordenanza Municipal y el proyecto del mismo, que es anexo y parte integrante de esta norma municipal y por lo tanto se cumple con el principio de proporcionalidad, ya que viene a dar respuesta concreta a la habilitación que el artículo 2.3 del Real Decreto 1052/2022, establece de que las ZBE serán delimitadas y reguladas por las entidades locales en su normativa municipal.

Se debe tener en cuenta que el establecimiento de una ZBE en un municipio es una limitación a la circulación y estacionamiento de vehículos, sobre todo los más contaminantes, y por lo tanto estas restricciones quedan justificadas con los datos de indicadores de calidad del aire y de ruido que justifiquen que con ello se mejora la contaminación ambiental y sonora. En el caso de Huesca, la ZBE limita el acceso a unas zonas (peatonales) y el estacionamiento en otras (residenciales, limitando solo el estacionamiento de vehículos foráneos). Los datos favorables de calidad del aire justifican la aplicación de estas restricciones en zonas concretas de poca extensión sin diferenciación entre distintivos ambientales, siendo aun así conveniente la aplicación de las medidas para alcanzar los objetivos de reparto modal, ruido y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Esta normativa municipal cumple también el **principio de transparencia**, en cuanto la norma define claramente sus objetivos y se cumplen fielmente los trámites de información y audiencia públicas que dan participación tanto al público en general como a los colectivos y sectores vinculados a la movilidad en particular, con la publicación, después de la primera aprobación en el pleno municipal, de esta norma y con los plazos previstos en la normativa de elaboración de ordenanzas municipales, del actual artículo 49 de la Ley de Bases de Régimen Local.

Asimismo, se garantiza el **principio de seguridad jurídica** en tanto que esta iniciativa normativa se ejerce de manera coherente con el resto del ordenamiento jurídico nacional.

Este proyecto de ZBE de la ciudad de Huesca queda regulado jurídicamente por una Ordenanza, tal como establece el Real Decreto 1052/2022, que establece inicialmente su objeto, finalidad, ámbito de aplicación, competencia y medidas de implementación y también se contemplan como contenido de la Ordenanza, los contaminantes, las medidas de intervención municipal, las medidas específicas de restricción de tráfico, la señalización y la coherencia con la planificación municipal.

La normativa también establece la obligación de establecer, por parte de la autoridad municipal, un sistema de monitorización y seguimiento continuo con el fin de evaluar la eficacia de las medidas adoptadas y el cumplimiento de los objetivos de las ZBE y, en caso



de que se produzcan desviaciones significativas y continuadas con respecto a los mismos, modificar el proyecto de ZBE correspondiente.

Por último, la Ordenanza también trata del sistema de control y la protección de datos; la sensibilización, comunicación y participación ciudadana; y la atención a la ciudadanía en la gestión de las ZBE.

10.4 Objetivos de la Ordenanza Municipal

El proyecto de creación de la ZBE y su plasmación en la normativa municipal por medio de esta Ordenanza de la ciudad de Huesca debe contribuir a alcanzar los objetivos de:

- Mejora de la calidad del aire y del medio ambiente sonoro.
- Mitigación del cambio climático.
- Impulsar el cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles.
- Fomentar la eficiencia energética en el uso de los medios de transporte.

Con estos objetivos se puede satisfacer el mandato de la Ley de Cambio climático y del Real Decreto 1052/2022 que regula las zonas de bajas emisiones en España y se ajusta a los contenidos mínimos establecidos por la normativa estatal.



11. MEMORIA ECONÓMICA

11.1 Costes de implantación

Por lo que se refiere al presupuesto, a continuación, se detalla una estimación que será concretada dentro del contrato de mantenimiento de conservación de las instalaciones de regulación y control del tráfico y del contrato de conservación de la señalización horizontal, vertical, elementos de protección y señalización de vados objeto de licitación. En total la suma asciende a **2.037.500,00 euros**.

Tabla 31. Coste del suministro, instalación y puesta en marcha de la ZBE.

Actuación	Ud.	€/ud.	Precio estimado (IVA incluido)
1.1. IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS DE SENSORIZACIÓN, CONTROL DE ACCESOS, SEÑALÉTICA VINCULADA A LA ZBE (se incluye la garantía por un período de 5 años)			400.000,00 €
1.1.1. Nuevas cámaras de lectura de matrículas y de visión artificial	15	6.000	90.000,00 €
1.1.2. Obra civil: Arqueta y canalización necesaria	15	1.000	15.000,00 €
1.1.3. Servidor	1	9.000	9.000,00 €
1.1.4. Software visión artificial	20	2.000	40.000,00 €
1.1.5. Señalización vertical ZBE	30	500	15.000,00 €
1.1.6. Señalización horizontal ZBE (incluido aparcamiento)	1	60.000	60.000,00 €
1.1.7. Señalización horizontal + paso peatones elevados (puerta de entrada)	8	12.000	96.000,00 €
1.1.8. Pantallas de información (incluida obra civil)	5	9.000	45.000,00 €
1.1.9. Campaña de concienciación y sensibilización	1	30.000	30.000,00 €
1.2. ACCIONES DE DIGITALIZACIÓN ORIENTADAS A LA ZBE (se incluye la garantía por un período de 5 años)			250.000,00 €
1.2.1. Plataforma peatonal de la ZBE	1	125.000	125.000,00 €
1.2.2. Plataforma de gestión del procedimiento sancionador	1	125.000	125.000,00 €
1. IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO ZBE (se incluye la garantía por un período de 5 años)			650.000,00 €
2.1. MEJORA DE LA RED DE COMUNICACIONES			30.000,00 €
2.1.1. Red LoRaWAN	1	10.000	10.000,00 €
2.1.2. Red de Fibra Óptica	1	20.000	20.000,00 €
2.2. IMPLANTACIÓN DE PLATAFORMA DE GESTIÓN (incluido el mantenimiento/garantía 5 años)	1	400.000	420.000,00 €
2. DIGITALIZACIÓN ORIENTADA A LA MEJORA DE LA MOVILIDAD Y LA CALIDAD AMBIENTAL			450.000,00 €
SUBTOTAL SUMINISTROS			1.100.000,00 €
3.1. ATENCIÓN CIUDADANA Y GESTIÓN DE DENUNCIAS (años)	5	142.500	712.500,00 €
3.2. ASISTENCIA TÉCNICA MOVILIDAD (años)	5	45.000	225.000,00 €
3. OFICINA DE LA MOVILIDAD			937.500,00 €
TOTAL			2.037.500,00 €



11.2 Impacto presupuestario y económico

La implantación de una Zona de Bajas Emisiones es una exigencia legal, y, por tanto, es imprescindible su ejecución, reasignándose las partidas presupuestarias municipales si fuera preciso. Además de ser obligatorio, su puesta en marcha comporta unos beneficios no tangibles sociales y de salud que compensan ampliamente los costes del sistema. La cuantificación de estos beneficios se detalla en el apartado 12.

El proyecto de la ZBE, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, los contratos que afecten a gastos o ingresos públicos presentes o futuros deberán valorar sus repercusiones y efectos, y supeditarse de forma estricta al cumplimiento de las exigencias de los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera. Estableciendo el artículo 4 de la citada norma, en su redacción dada por la Ley Orgánica 6/2015, de 12 de junio, de modificación de la Ley Orgánica 8/1980, de 22 de septiembre, de financiación de las Comunidades Autónomas y de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, que se entenderá por sostenibilidad financiera la capacidad para financiar compromisos de gasto presentes y futuros dentro de los límites de déficit, deuda pública y morosidad de deuda comercial conforme a lo establecido en esta Ley, la normativa sobre morosidad y en la normativa europea. Se entiende que existe sostenibilidad de la deuda comercial, cuando el periodo medio de pago a los proveedores no supere el plazo máximo previsto en la normativa sobre morosidad. Para el cumplimiento del principio de sostenibilidad financiera las operaciones financieras se someterán al principio de prudencia financiera.

Artículo 7.3 de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

Artículo 7. Principio de eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos.

3. Las disposiciones legales y reglamentarias, en su fase de elaboración y aprobación, los actos administrativos, los contratos y los convenios de colaboración, así como cualquier otra actuación de los sujetos incluidos en el ámbito de aplicación de esta Ley que afecten a los gastos o ingresos públicos presentes o futuros, deberán valorar sus repercusiones y efectos, y supeditarse de forma estricta al cumplimiento de las exigencias de los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera.

Artículo 4 de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

Artículo 4. Principio de sostenibilidad financiera

1. Las actuaciones de las Administraciones Públicas y demás sujetos comprendidos en el ámbito de aplicación de esta Ley estarán sujetas al principio de sostenibilidad financiera.

2. Se entenderá por sostenibilidad financiera la capacidad para financiar compromisos de gasto presentes y futuros dentro de los límites de déficit, deuda pública y morosidad de deuda comercial conforme a lo establecido en esta Ley, la normativa sobre morosidad y en la normativa europea.

Se entiende que existe sostenibilidad de la deuda comercial, cuando el periodo medio de pago a los proveedores no supere el plazo máximo previsto en la normativa sobre morosidad.

3. Para el cumplimiento del principio de sostenibilidad financiera las operaciones financieras se someterán al principio de prudencia financiera.

Artículo 129.7 de la Ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas

7. Cuando la iniciativa normativa afecte a los gastos o ingresos públicos presentes o futuros, se deberán cuantificar y valorar sus repercusiones y efectos, y supeditarse al cumplimiento de los principios de estabilidad presupuestaria.



A este respecto, la inversión necesaria para la implantación de las zonas de Bajas Emisiones está subvencionada a través de los **Fondos Next Generation EU (MuéveT)** a través del gobierno de España. Este instrumento está dotado con 750.000 millones de euros para el conjunto de los Estados Miembros. Los dos instrumentos de mayor volumen de los Fondos Next Generation EU son los siguientes:

- **El Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR)**, constituye el núcleo del Fondo de Recuperación. Su finalidad es apoyar la inversión y las reformas en los Estados Miembros para lograr una recuperación sostenible y resiliente, al tiempo que se promueven las prioridades ecológicas y digitales de la UE.
- **El Fondo REACT-EU**. Los fondos de REACT-EU operan como fondos estructurales, pero con mayor flexibilidad y agilidad en su ejecución. REACT-EU promoverá la recuperación ecológica, digital y resiliente de la economía.

En relación con las actuaciones que se plantean de los fondos de MuéveT que se encuentran dentro del proyecto de 'MuéveT en verde: Transformación digital, sostenible y segura de la movilidad de Huesca', se plantean 3 líneas de actuación.

- **Zona de Bajas Emisiones (ZBE)**: se implantará en un área de 1.800.000 metros cuadrados en la que estará restringido el acceso a dicha zona por parte de los vehículos más contaminantes. Esta actuación será el principal objetivo. En esta actuación se llevarán a cabo tres planes diferentes, siendo estos el estudio de la movilidad, un plan de calidad de aire y sistema de monitorización ambiental y un plan de acción de control del ruido. Se plantean tres zonas diferentes de actuación. La zona peatonal que recorre los Cosos, Porches de Galicia y Duquesa de Villahermosa, para llevar a cabo todo el control de la zona habrá elementos de sensorización y de señalética del control de accesos. Además, para el correcto funcionamiento se plantea la construcción de un aparcamiento en el Antiguo Seminario de Huesca.
- **Calmado de tráfico rodado y mejora de los entornos escolares**: se actuará en los 17 centros educativos de la ciudad en nueve ámbitos. Las dos líneas en las que se va a trabajar van a ser las principales calles de acceso a los centros y sus propios entornos. Estas actuaciones afectarán a calles como la c/Alcañiz en su tramo desde c/Badajoz hasta c/Clara Campoamor, adecuándolo para ser una zona segura escolar. La otra línea de actuación es relativa a la señalética de pasos de peatones y control de accesos a los propios centros escolares.
- **Establecimiento de medidas tecnológicas con la digitalización para el soporte de las dos actuaciones mencionadas anteriormente**: esta actuación será transversal a las otras dos actuaciones ya que se hará control mediante sensores de ruido, de calidad del aire, de movilidad que hará que se pueda controlar tanto la ZBE como los accesos a los entornos escolares. Además, otra acción que se tomará será la mejora de los SmartParking, consistiendo no solo en el conocimiento de la ocupación, sino poder reservar una plaza, además de poder tener control por parte de la Policía Local.



En el caso de Huesca, estos fondos pueden llegar a cubrir hasta **700.000 euros para la implantación y puesta en funcionamiento**, y hasta **400.000 euros para la digitalización orientada a la mejora de la movilidad y la calidad ambiental** (en total 1.100.000, 00 euros).

Por otro lado, la mecanización de los instrumentos de control y monitorización hace que el coste de mantenimiento sea reducido, ya que puede ser sufragado por los ingresos generados por las sanciones a los infractores. A modo de ejemplo, en el primer año de funcionamiento de las Zonas de Bajas Emisiones en el municipio de Madrid (2022; sólo interior de la M-30) se han ingresado 82 millones de euros por multas. En el caso de Huesca, el sistema de control de accesos a la zona peatonal ya implantada identificó 15.389 entradas indebidas, el 1,7% del total de las entradas (véase Tabla 32); estas sanciones tienen una cuantía de 90€, con posibilidad de reducción a 45€, lo que supone un ingreso anual de entre 692.505 y 1.385.010 euros.

Tabla 32. Sanciones a la entrada de la zona peatonal de Huesca en 2023. Fuente: Ayuntamiento de Huesca.

MES	ENTRADAS	SALIDAS	SANCIONES	% ENTRADAS SANCIONADAS
ENERO	62.243	63.663	1.084	1,7%
FEBRERO	71.828	75.420	1.269	1,8%
MARZO	81.231	83.857	1.379	1,7%
ABRIL	72.521	77.662	1.213	1,7%
MAYO	82.188	86.531	1.285	1,6%
JUNIO	73.992	75.724	1.210	1,6%
JULIO	74.144	69.315	1.124	1,5%
AGOSTO	67.788	68.572	1.089	1,6%
SEPTIEMBRE	73.996	73.357	1.449	2,0%
OCTUBRE	81.984	79.936	1.453	1,8%
NOVIEMBRE	72.541	78.285	1.386	1,9%
DICIEMBRE	73.810	77.244	1.448	2,0%
2023	888.266	909.566	15.389	1,7%

11.3 Análisis de las consecuencias en la competencia y el mercado

La creación de una Zona de Bajas Emisiones debe regirse en función de los principios de buena regulación, expuestos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de modo que la implantación de la misma esté debidamente justificada en función de su necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia, y eficiencia.

Si bien la justificación de la ZBE ya se ha realizado a lo largo del presente documento, especificando de forma clara la necesidad de la creación de este instrumento de regulación, así como los objetivos esperados, este apartado analiza las principales repercusiones y efectos sobre la actividad económica de las limitaciones contempladas en materia de movilidad.

A continuación, se presenta un análisis que compara el estado actual de diferentes actividades económicas en Huesca sensibles a la creación de la ZBE, con el escenario observado en el ámbito del mismo municipio donde ya se ha implantado la zona peatonal (Casco Histórico Sur). Específicamente, se ha realizado un análisis del impacto que ha



tenido la zona peatonal existente en las calles Porches de Galicia, Coso Alto y Coso Bajo sobre los comercios y servicios, la afluencia de potenciales clientes, el mercado inmobiliario y otras actividades. Este análisis permitirá anticipar los posibles efectos de la implantación de una ZBE sobre la actividad económica de la zona afectada y del municipio.

Análisis de impactos al sector comercial y servicios

La implantación de las restricciones al acceso de vehículos motorizados puede verse como una amenaza por parte del comercio, ya que se percibe como una pérdida en la capacidad de movilidad de los clientes. Sin embargo, ya existe cierta experiencia empírica que demuestra que la pérdida de accesibilidad del automóvil no supone un retroceso en las ventas del comercio.

Existen algunos estudios^{19,20} que han revelado cómo, en espacios de alta densidad comercial, la peatonalización tiene un efecto positivo sobre el volumen de las ventas, aunque los efectos son diferentes según la categoría del establecimiento. Esto se debe a que los residentes en áreas inmediatas y cercanas aumentan su propensión a realizar compras de proximidad. Las calles ganan vitalidad, lo que a su vez genera más poder de atracción. Además, de cara a los negocios de hostelería, los entornos peatonales también son más atractivos, ya que la ausencia de tráfico motorizado aumenta su habitabilidad.

La reducción del espacio motorizado también supone un aliciente a transformar la experiencia de compra de los consumidores, pasando de un modelo de estacionar, comprar y marcharse, a otro que involucre pasear, tomar un tentempié o relacionarse con allegados. En la Ilustración 61 se observa el cambio de la Calle Porches de Galicia, disponiendo ahora de un espacio más relajado y amplio para viandantes y comercios. Esto supondría un revulsivo para favorecer la vitalidad urbana, aumentando la interacción social a través de procesos de aglomeración que repercutirían positivamente en la actividad comercial y hostelera del ámbito intervenido.



Ilustración 61. Calle Porches de Galicia (Huesca), antes y después de su peatonalización: a la izquierda, mayo de 2012; a la derecha, octubre de 2018. Fuente: Google Street View.

¹⁹ [Street pedestrianization in urban districts: Economic impacts in Spanish cities \(2022\)](#).

²⁰ [Low emission zones: acceptability evaluation and impact on mobility and retail activity: an empirical analysis in Madrid \(Tariño, J. 2023\)](#)

En la Tabla 33 se observa que el número de establecimientos privados en las principales calles peatonales del Casco Histórico Sur se ha mantenido sin grandes cambios aparentes, incluso habiendo aumentado ligeramente.

Tabla 33. Número de establecimientos comerciales y de servicios en la zona peatonal de Huesca antes y después de la implantación de la peatonalización. Fuente: Elaboración propia.

	Nº de establecimientos privados comerciales y de servicios	
	2012	2018
Calle Porches de Galicia	10	14
Calle Coso Alto	47	50
Calle Coso Bajo	42	44

A esto se suma la mayor dependencia de este sector de la ciudad en relación con la actividad turística. La proximidad a los centros con mayor capacidad de atracción turística de la ciudad (como son la Catedral, el Monasterio de San Pedro el Viejo, el Parque Miguel Servet, el Museo de Huesca o la Parroquia de Santo Domingo y San Martín) aseguran la atracción del público a estas zonas, cuya forma de desplazarse es mayoritariamente a pie.

Respecto a otros tipos de establecimientos, cabe destacar los dos siguientes casos:

- Clientes de talleres: Se plantea que los vehículos de los clientes de los talleres (solo hay uno en la zona peatonal) queden exentos de las restricciones de acceso, debiendo solicitar la correspondiente autorización.
- Clientes de establecimientos vendedores de productos pesados o voluminosos: Se plantea que los vehículos de los clientes queden exentos de las restricciones de acceso, debiendo solicitar la correspondiente autorización.
- Clientes de farmacias de guardia: Se plantea que los vehículos de los clientes queden exentos de las restricciones de acceso, debiendo solicitar la correspondiente autorización.

También, respecto a la **Distribución Urbana de Mercancías**, es importante recordar que los vehículos destinados a la DUM en la zona peatonal tendrán acceso en el horario permitido, siempre debiendo solicitar la correspondiente autorización administrativa.

Esta disposición permite mitigar el impacto económico, garantizando que las empresas y profesionales locales puedan continuar con sus actividades y adaptarse adecuadamente a las nuevas condiciones impuestas por las medidas de movilidad sostenible.

Afluencia peatonal y accesibilidad

Aunque la implantación de la ZBE desincentive el uso del vehículo privado en la zona Centro, la experiencia con la zona peatonal implementada a partir de 2012 en el Casco Histórico Sur no ha supuesto la reducción de desplazamientos. En cambio, **durante el período comprendido entre 2012 y 2024, se ha observado un incremento del 20% del**



número total de desplazamientos diarios en la ciudad (PMUS 2024). De hecho, la distribución modal global del municipio no muestra un cambio sustancial entre 2014 y 2024, siendo el porcentaje de desplazamientos en medios no motorizados del 59% y del 58%, respectivamente.

La actividad peatonal es un indicador que refleja el grado de actividad general de una zona en particular, tanto económica como social, ya que los peatones se consideran potenciales clientes para los negocios emplazados. En la Ilustración 62 se observa que en las principales calles peatonales del Casco Histórico Sur ha aumentado la afluencia peatonal desde 2012, habiendo experimentado el mayor incremento justo después de la implementación de la zona peatonal.

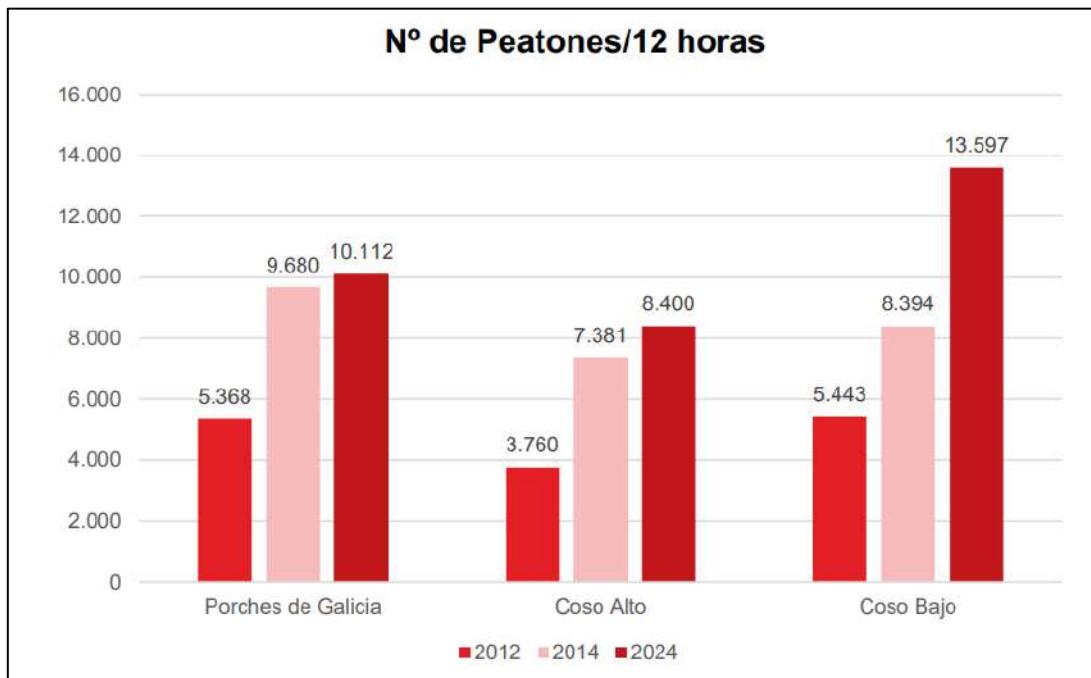


Ilustración 62. Número de peatones cada 12 horas en calles peatonales del Casco Histórico Sur de Huesca. Comparación entre la afluencia peatonal de 2012, 2014 y 2024. Fuente: Elaboración propia.

Además de contar con la zona peatonal del Casco Histórico Sur, la ZBE supone un paso más en desincentivar el uso del automóvil en el centro con la implantación de calles residenciales. Por ello, es imprescindible evaluar el nivel de accesibilidad a la ZBE delimitada mediante alternativas como el transporte público o el aparcamiento en los alrededores.

La oferta de aparcamientos perimetrales garantiza el acceso a aquellas personas que no disponen de medios alternativos como el transporte público (véase el apartado 8.1. Medidas complementarias de promoción de la eficiencia en el uso del vehículo particular motorizado, Ilustración 50).

Aun así, todo el perímetro cuenta con numerosas paradas de bus; prácticamente cualquier zona del ámbito ZBE delimitado cuenta con una parada de bus a menos de 5 minutos andando (ver Ilustración 63).

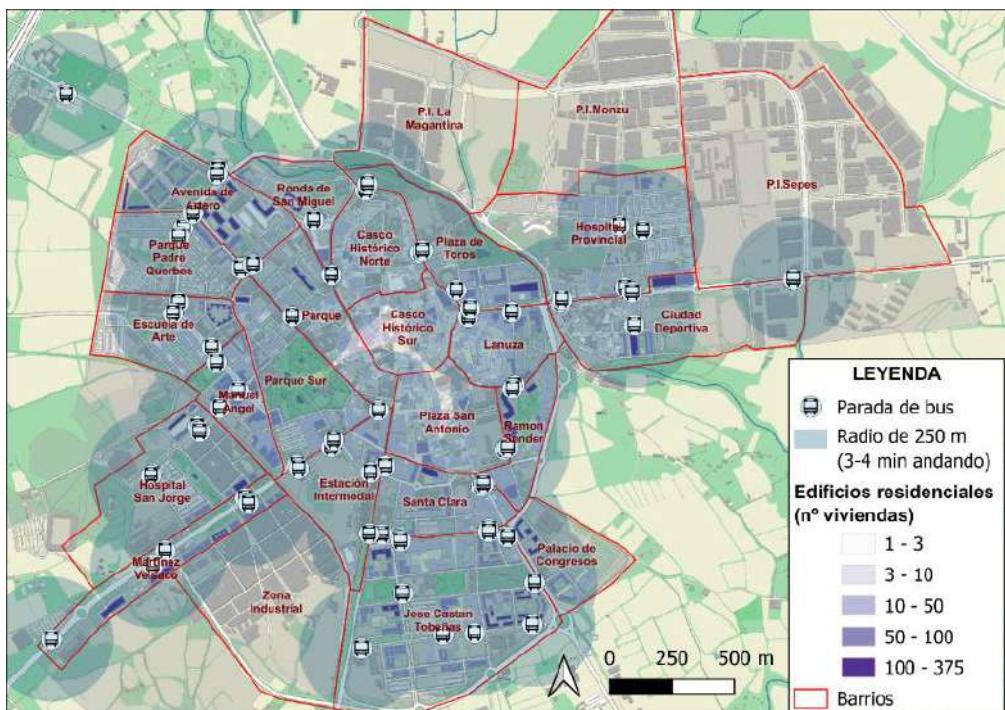


Ilustración 63. Cobertura de las paradas de bus con la oferta de 2024. Fuente: PMUS 2024.

Precio de la vivienda

En la siguiente ilustración se muestra la evolución del precio de la vivienda en el Casco Antiguo de Huesca entre 2012 y 2024. En este período se observan fluctuaciones significativas, y es razonable suponer que la expansión de las zonas peatonales, iniciada en 2012, ha tenido un impacto directo en el mercado inmobiliario de la zona.

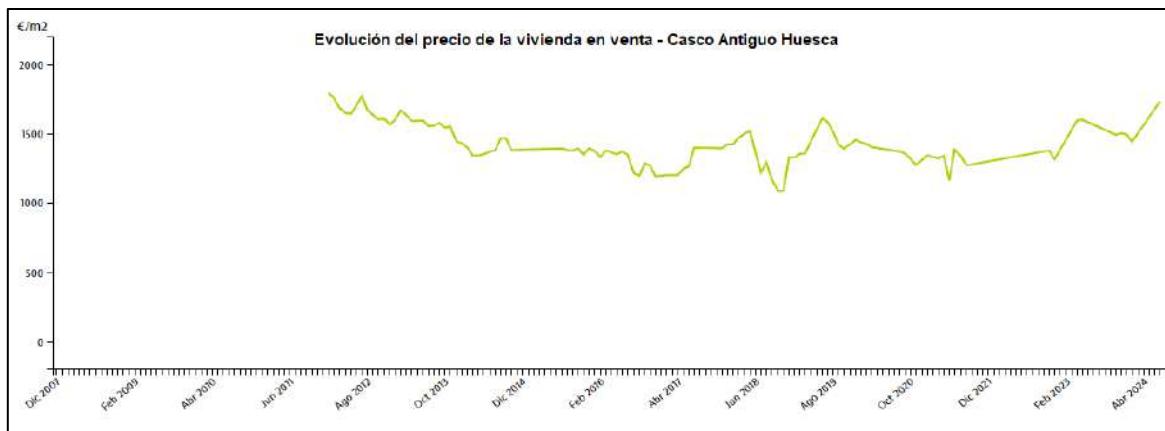


Ilustración 64. Evolución del precio de la vivienda en venta en el Casco Antiguo de Huesca, entre 2012 y 2024. Fuente: [Idealista](#).

A continuación, se evalúa cómo la peatonalización podría haber influido en esta evolución:

- 1. Período de descenso inicial (2012-2016):** En este período, el precio por metro cuadrado cayó significativamente, **desde 1.799 €/m² en enero de 2012 hasta 1.192 €/m² en diciembre de 2016**. Esta caída podría estar relacionada con factores externos como la crisis económica de 2008, cuyos efectos tardaron en reflejarse plenamente en los mercados inmobiliarios locales. Sin embargo, la implantación inicial de zonas

peatonales, en lugar de aumentar inmediatamente el valor, puede haber provocado una percepción de incomodidad temporal por las obras y los cambios en la accesibilidad del tráfico.

2. **Recuperación parcial y fluctuaciones (2017-2019):** A partir de 2017, se observa una recuperación lenta pero constante. **En junio de 2017, el precio era de 1.265 €/m², y en junio de 2019 llegó a su pico de 1.612 €/m².** La estabilización de las zonas peatonales y la adaptación del vecindario a los nuevos espacios urbanos probablemente contribuyeron a una percepción de mayor calidad de vida. La mejora en la accesibilidad para los peatones y la disminución de la contaminación y el ruido hacen del Casco Antiguo un lugar más atractivo para vivir, lo que impulsaría la demanda y, por ende, los precios.
3. **Estancamiento y caída leve (2020-2022):** La pandemia de COVID-19 afectó considerablemente al mercado inmobiliario. **Desde marzo de 2020, los precios cayeron de 1.405 €/m² hasta 1.273 €/m² en agosto de 2021**, una caída del 9,4%. Esto podría estar relacionado con la incertidumbre económica y las restricciones sanitarias. Sin embargo, el impacto de las zonas peatonales aquí es menos visible, ya que los efectos macroeconómicos globales y locales dominaron el comportamiento del mercado durante este período.
4. **Nueva fase de crecimiento (2023-2024):** A finales de 2022 y principios de 2023, se registra una tendencia positiva con precios que alcanzan los **1.736 €/m² en julio de 2024**. La consolidación de las zonas peatonales y la mejora en la infraestructura urbana han hecho del Casco Antiguo un área atractiva tanto para los residentes como para posibles inversores. Los beneficios de vivir en un entorno más amigable para los peatones, con menos tráfico, seguridad y accesibilidad mejorada, probablemente han contribuido a este crecimiento.

La peatonalización del Casco Antiguo de Huesca ha mejorado la calidad de vida, reduciendo el tráfico y la contaminación, lo que ha hecho la zona más atractiva tanto para residentes como para turistas. Aunque inicialmente no provocó un aumento inmediato en los precios de la vivienda, con el tiempo ha contribuido a una revalorización sostenida, especialmente entre 2017 y 2024, impulsada por la creciente demanda debido al atractivo turístico y la mayor actividad comercial.

Análisis de impacto a otras actividades

a) Servicios recurrentes

Se plantea que los vehículos de servicios recurrentes (mantenimiento, asistencia técnica, etc.) a vecinos particulares dentro de la ZBE puedan disponer de autorización de acceso. Estos servicios podrán verse afectados por la limitación del número máximo de vehículos objeto de autorización, así como el número de vehículos de acceso simultáneo a la ZBE y el tiempo de permanencia en la misma.

b) Servicios públicos esenciales

Los vehículos de servicios públicos esenciales, incluyendo los de las Fuerza y Cuerpos de Seguridad, Policía Municipal, Agentes de Movilidad, así como los vehículos de extinción de



incendios, protección civil y salvamento, ambulancias, otros servicios de emergencias y grúa municipal y de los servicios de asistencia sanitaria domiciliaria dispondrán de acceso permanente.

c) Transporte colectivo

Los vehículos de transporte público colectivo de viajeros regular de uso general, transporte escolar, vehículos de transporte colectivo que den servicio a instituciones públicas y vehículos autotaxi dispondrán de acceso bajo autorización por tiempo revisable.

d) Administraciones públicas

Los vehículos de las administraciones Públicas o sus contratistas que presten servicios públicos básicos como limpieza viaria, recogida de residuos, mantenimiento y conservación de vías públicas, zonas verdes, instalaciones, patrimonio y otros servicios municipales, en gestión tanto directa como indirecta, dispondrán de acceso bajo autorización.

Conclusiones

En definitiva, la implantación de Zonas de Bajas Emisiones no solo coadyuva a cumplir con los objetivos de reducción emisiones contaminantes y de efecto invernadero con el fin de garantizar la salud pública mediante la reducción del tráfico, sino que a su vez permiten mantener el funcionamiento habitual de centro e incluso hacerlo más atractivo, especialmente con medidas complementarias que favorezcan la accesibilidad de otros modos, promoviendo con ello los desplazamientos más sostenibles.

La experiencia de la zona peatonal en el Casco Histórico Sur muestra un progreso favorable, tanto a nivel económico como social; en los últimos cuatro años se ha registrado un aumento sostenido en el número de usuarios permanentes de la zona peatonal (Ilustración 65), entre los que destacan los usuarios de garajes (48%), seguido de los distribuidores de mercancías (20%).



Ilustración 65. Evolución de los usuarios permanentes en la zona peatonal de Huesca.

11.4 Consecuencias del establecimiento de las ZBE para los grupos sociales de mayor vulnerabilidad

Tal y como se ha descrito, la Zona de Bajas Emisiones planteada es proporcional y plantea alternativas a los sectores directamente afectados:

a) Personas con Movilidad Reducida (PMR)

Se autoriza la circulación y estacionamiento de todas aquellas personas que dispongan de una tarjeta para personas con movilidad reducida.

b) Residentes

Se autoriza la circulación de todas aquellas personas residentes o que dispongan de plaza de aparcamiento en la zona de bajas emisiones. En las calles de prioridad residencial podrán estacionar sin límite de duración.

Cabe destacar que el número de residentes en la zona peatonal del Casco Histórico Sur se ha incrementado en los últimos tres años de manera consecutiva (un 7,5% en 2022, un 6,6 en 2023 y un 1,4% en 2024).

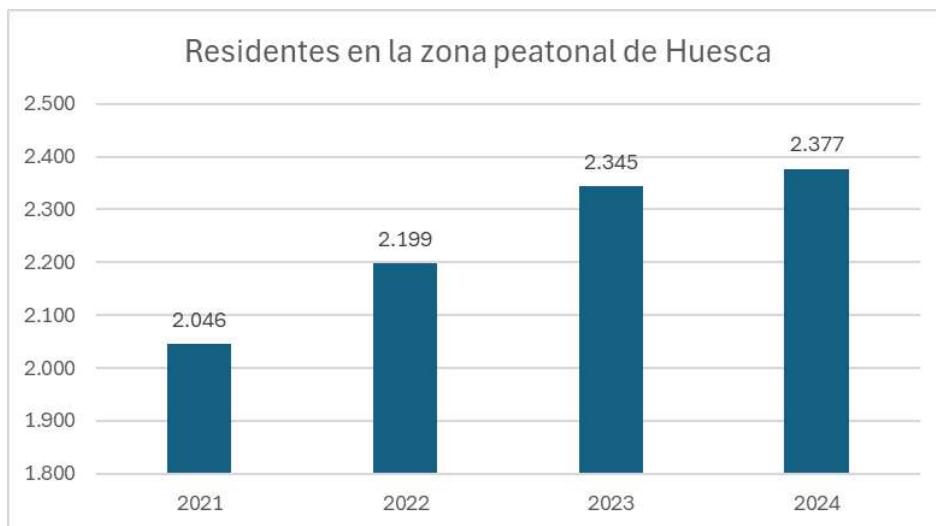


Ilustración 66. Evolución de los residentes en la zona peatonal de Huesca.

c) Personas Mayores

La disminución de uso del vehículo privado contribuye a una menor generación de ruido y contaminación ambiental, lo cual impacta positivamente en el bienestar y la salud de la población. Las emisiones de contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO_2) son en gran medida responsables de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, que afectan de especial manera a personas de la tercera edad.

d) Menores de edad

La disminución en la generación de ruido tiene un impacto positivo en el desempeño escolar en las aulas. Asimismo, la reducción de la contaminación atmosférica tiene importantes beneficios sobre la infancia, reduciendo de manera significativa el desarrollo de asma y otras enfermedades cardiorrespiratorias.

12. ANÁLISIS DE IMPACTO SOCIAL, DE GÉNERO Y DE DISCAPACIDAD

La implantación de una Zona de Bajas Emisiones en Huesca tiene unos notables efectos positivos para la habitabilidad y para la sostenibilidad. A continuación, se cuantifica el ahorro esperado en costes sanitarios por la mejora de la calidad del aire y al estímulo de la movilidad activa, y la reducción del consumo de combustible:

- **Mejora de la calidad del aire:** monetización de los ahorros en el sistema sanitario²¹: Esta mejora especialmente a los segmentos de mayor edad y los niños, que se ven especialmente afectados por peores condiciones en la calidad del aire. Indirectamente, ello también beneficia a las mujeres, que en la mayoría de las ocasiones son las que se ven más directamente vinculadas a la movilidad del cuidado.
- **Reducción de gases de efecto invernadero (GEI):** monetización de los recursos naturales preservados y de la mitigación de efectos del cambio climático. Para valorar el coste de las emisiones podrá consultarse los mercados de negociación de derechos de emisión, como por ejemplo SENDECO2.
- **Reducción del consumo energético:** reducción del combustible empleado. Se utiliza el coste medio del último mes de las estadísticas del CORES. Para determinar el consumo de combustible se han aplicado los niveles de equivalencia entre las ratios de emisiones de CO₂ y consumo de litros por km en función de lo establecido por el IDAE²²: 2,35 kg de CO₂ por cada litro de gasolina y 2,64 kg de CO₂ por cada litro de diésel.
- **Accidentalidad:** Otro impacto que tiene el tráfico sobre la salud es la accidentalidad. Según la Nota de servicio 3/2014 del MITMA²³ se considera un coste de 1,4 M€ por una víctima mortal, 0,219 M€ por una víctima grave y 6.100 € por una víctima leve. La aplicación de estas ratios de acuerdo con los datos de siniestralidad de los últimos cinco años (ver Tabla 34), y la estimación de km realizados en vehículo privado, determinan un coste-km para el 2023 de aproximadamente: 0,027 €.

Tabla 34. Número de accidentes en Huesca en los últimos cinco años.

Año	Accidentes mortales	Con heridos graves	Con heridos leves
2019	1	11	101
2020	0	12	90
2021	1	6	90
2022	0	5	101
2023	0	3	97
Promedio	0,4	7,4	95,8

²¹ CE Delf. 2018. *Health impacts and health costs of diesel emissions in the EU*. European Public Health Alliance (EPHA), pp.25.

²² <https://coches.idae.es/consumo-de-carburante-y-emisiones>

²³ Nota de servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos de la subdirección general de estudios y proyectos



En la Tabla 35 se recogen las estimaciones realizadas en relación con las externalidades, previas a su monetización. El valor por monetizar será la diferencia de los valores estimados para 2030 en los escenarios tendencial y de aplicación de la zona de bajas emisiones.

Tabla 35. Estimación de las externalidades ahorradas anualmente en el escenario de aplicación de la ZBE en comparación con el escenario tendencial. Fuente: Elaboración propia.

Externalidad	Ud	Valor actual 2024	Valor tendencial 2030	Valor estimado ZBE 2030	Diferencia entre ZBE y tendencial
NO ₂	Ton	40,1	33,9	29,8	4,1
PM _{2,5}	Ton	6,4	5,7	5,0	0,7
CO ₂	Ton	19.524	17.961	15.806	2.155
Combustible	L	7.368.262	7.311.046	6.433.719	877.327
Accidentes	Veh-km	100.742.920	100.742.920	88.653.755	12.089.165

En una primera aproximación se considera que una vez se culmine la implantación de la Zona de Bajas Emisiones, se obtendrían unos **beneficios anuales por la disminución de las externalidades de casi 2 millones de euros**.

El desglose del ahorro anual se puede observar en la Tabla 36, donde el mayor ahorro se obtiene por el ahorro en combustible con 1,38 millones de euros (70,5%). Le siguen el ahorro en costes derivados de la accidentalidad, siendo de 326 mil euros (16,7%). En menor medida, aun suponiendo un ahorro notable, es el ahorro estimado de las emisiones contaminantes: se estima un ahorro de 140 mil euros (7,2%) respecto al CO₂, 78 mil euros en cuanto a las partículas PM_{2,5}, y 30 mil euros (1,6%) en relación con el dióxido de nitrógeno.

Tabla 36. Valoración de las externalidades ahorradas anualmente.

Externalidad	Valor	Ud	Coste unitario [€/Ud]	Ahorro anual [€]
NO ₂	4,1	Ton	7.500	30.750
PM _{2,5}	0,7	Ton	112.000	78.400
CO ₂	2.155	Ton	65,17	140.441
Combustible	877.327	L	1,57	1.377.403
Accidentes	12.089.165	Veh-km	0,027	326.407
TOTAL				1.953.402

Por otro lado, en relación con el **impacto de género**, se ha demostrado cómo los patrones de movilidad del colectivo femenino son en general más complejos, dado que la responsabilidad sobre el cuidado de personas dependientes y el mantenimiento de hogar



sigue recayendo especialmente sobre las mujeres²⁴. Las mujeres tienden a recorrer distancias más cortas, utilizan más el transporte público y los modos de transporte no motorizados (como caminar y andar en bicicleta) en comparación con los hombres, y realizan más viajes no relacionados con el trabajo, como compras o acompañar a familiares. También enfrentan cadenas de viajes más complejas con múltiples paradas y suelen viajar fuera de las horas pico. Estos patrones están influenciados por los roles de las mujeres en la familia y en el mercado laboral, a menudo condicionados por trabajos a tiempo parcial y responsabilidades de cuidado.

La implantación de una zona peatonal con medidas como la mejora del transporte público, la ampliación de la red ciclista y la optimización de los espacios peatonales puede mejorar significativamente la movilidad de las mujeres. Al depender más de modos de transporte sostenibles y no motorizados, las mujeres se beneficiarían de entornos más accesibles, seguros y cómodos, lo que facilitaría sus desplazamientos diarios, especialmente aquellos con múltiples paradas, como llevar a niños a la escuela o realizar compras.

Además, las mejoras en la seguridad, como mejor iluminación y accesibilidad en zonas peatonales, reducirían la sensación de inseguridad, permitiendo una mayor libertad de movimiento, especialmente por la noche. En conjunto, estas medidas promoverían una movilidad más eficiente y sostenible, mejorando la calidad de vida de las mujeres al reducir la dependencia del automóvil y facilitando el uso de transporte público y modos activos como caminar y andar en bicicleta.

La implantación de la ZBE también puede tener un **impacto crucial en la movilidad de las personas con alguna discapacidad**. Al permitir la circulación de vehículos con tarjeta PMR y transporte colectivo para personas en situación de dependencia, se mantiene una accesibilidad completa para este colectivo, garantizando su movilidad en áreas restringidas al tráfico general.

Las mejoras en la infraestructura peatonal, como aceras más amplias, cruces accesibles y mejor señalización, reducen barreras físicas, facilitando el desplazamiento autónomo de personas con movilidad reducida. Además, la adecuación del transporte público con accesos adaptados (buses con plataformas y paradas accesibles) y la creación de entornos seguros y bien iluminados promueve la inclusión de este colectivo, mejorando tanto la seguridad como la comodidad en sus desplazamientos diarios.

Finalmente, la creación de espacios más accesibles en entornos clave como escuelas, centros de salud o áreas comerciales reduce las dificultades cotidianas, permitiendo que las personas con discapacidad disfruten de una mayor autonomía y una mejor calidad de vida. La combinación de estas medidas refuerza la integración social y facilita el acceso a servicios esenciales, fomentando una movilidad inclusiva y equitativa.

²⁴ [Smart choices for cities. Gender equality and mobility: mind the gap \(CIVITAS\)](#)

13. PROCEDIMIENTOS PARA EL SEGUIMIENTO DE SU CUMPLIMIENTO Y REVISIÓN

Se plantea una revisión bianual, de forma que se pueda verificar que las actuaciones están bien orientadas para el cumplimiento de los objetivos. En estas revisiones, además de tener en cuenta los propios informes de seguimiento contemplados en el proyecto, se valorarán las propuestas derivadas de los procesos participativos, así como los posibles nuevos compromisos internacionales y nacionales en materia de calidad del aire, cambio climático y ruido.

Los instrumentos de gestión y control de la movilidad, como las cámaras de lectura de matrículas y de visión artificial, actúan también como herramientas de monitorización de la movilidad en el casco urbano. Esta información, en conjunto con la estación de calidad del aire, así como otras fuentes adicionales, permitirán evaluar el impacto de la Zona de Bajas Emisiones en contexto con el estado del municipio. Las herramientas utilizadas para el seguimiento ya han sido definidas en el apartado 9.4.

Se plantean los siguientes indicadores, que permitirá contextualizar las mejoras obtenidas con motivo de la implantación de zonas de Bajas Emisiones en Huesca:

Tabla 37. Revisión de indicadores.

Categorías Real Decreto ZBE	Indicador	Nº	Fuente	Análisis	Representación gráfica	
					Frecuencia	Salida
CATEGORÍA 1 Indicadores de calidad del aire	Inmisiones	NO ₂	1.1 1.2 1.3 1.4	Promedios a partir de datos horarios (ajustes por fenómeno polvo sahariano) y conteo de superaciones de valores límite	Constante	1. Análisis de evolución de datos por contaminante
		PM _{2,5}				2. Resumen cumplimiento calidad del aire
		PM ₁₀			Anual/mensual	3. Grafo de IMD 4. Grafo de niveles de servicio
		O ₃				
CATEGORÍA 2 Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible	Reparto modal	Tráfico	2.1	Matriz de viajes en vehícuo privado y parque circulante por categoría ambiental con datos de telefonía del MITMA y de las cámaras LPR y VA	Cálculo de veh-km	Anual/mensual
		Desplazamientos en vehículo privado	2.2	Encuesta domiciliaria, datos telefonía MITMA y sistema de monitorización (cámaras LPR y VA)	Métodos Bayesianos	5. Resumen cumplimiento movilidad sostenible
		Desplazamientos no motorizados (a pie o en bicicleta)	2.3			
		Desplazamientos en transporte público	2.4			
		Parque circulante 0 emisiones	2.5	Cámara lectura de matrículas	Cotejo DGT	
CATEGORÍA 3 Indicadores de ruido	Ruido	Global (Lden)	3.1	Plan de Acción de Control del Ruido (en fase de redacción)	Mapa de ruido	10. Resumen cumplimiento del nivel de ruido
		De día (Ld)	3.2			
		De tarde (Le)	3.3			
		De noche (Ln)	3.4			
CATEGORÍA 4 Indicadores de eficiencia energética		Emisiones CO ₂	1,6	Matriz de viajes en vehícuo privado y parque circulante por categoría ambiental	Cálculo de emisiones generadas por zona	Anual
		Consumo combustible	4.2		% Reducción	Anual/mensual



Para el cálculo de los indicadores de seguimiento, se utilizarán datos de telefonía móvil, cámaras lectura de matrículas (LPR) y de visión artificial (VA), además de la estación de calidad del aire previamente definida y analizada.

En relación con la frecuencia, se tomarán muestras estadísticas preferiblemente con carácter mensual para los indicadores que lleven a cabo una monitorización constante, como pueden ser los indicadores de calidad del aire o de reparto modal (en base a informes del Consorcio de Transporte, datos las cámaras, espiras de tráfico, u otros medios disponibles).

Para aquellos indicadores que no lleven implícito una monitorización en tiempo real de la variable analizada se realizarán informes con carácter anual.

CATEGORIA 1: Indicadores de calidad del aire

Inmisiones

DEF. Concentración de contaminante en aire ambiente en un año y número de superaciones de los valores límite legislados

■ Objetivo

Monitorizar los niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos. Esto permite conocer la calidad del aire en ambientes exteriores y posibilita evaluar posteriormente la magnitud y tendencia de la exposición poblacional a contaminantes perjudiciales para la salud.

■ Definición del indicador

El nivel de inmisión es la concentración de un contaminante en el ambiente en un período determinado. Los contaminantes tomados en consideración son las partículas en suspensión, de diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) y menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), y el dióxido de nitrógeno (NO_2).

Se tienen en cuenta los valores recomendados en la última guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud, que establece objetivos anuales e intermedios provisionales para cada uno de los contaminantes considerados. Estos valores son más ambiciosos para la protección de la salud que los valores límite anuales (VLA) recogidos en el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de calidad del aire, siendo estos últimos empleados para los rangos de evaluación más desfavorables. También se considera el número de superaciones de los valores límite horarios (VLH) o diarios (VLD) del RD.

■ Metodología

Serán utilizados los datos de la estación de la Red de Calidad del Aire del Gobierno de Aragón. El portal de datos abiertos de la Consejería de Transición Energética, Sectores Productivos Y Memoria Democrática pone a disposición de la ciudadanía los datos horarios de los parámetros considerados. Se complementarán con datos de sensores específicos del proyecto ZBE, que serán contrastados con las estaciones permanentes de la red autonómica de vigilancia de la Calidad del Aire. También se utilizarán, de forma orientativa los 8 sensores de calidad del aire propuestos para la monitorización.

■ Parámetros de evaluación

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes en este caso al cumplimiento de las recomendaciones de la OMS y la F a los límites actualmente vigentes en la legislación estatal. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

		A	B	C	D	E	F
PM ₁₀	Media anual [$\mu g/m^3$]	0-15	15-20	20-30	30-40	40*-50	>50
	Superaciones de VLD (50 $\mu g/m^3$)	0-5	6-12	13-19	20-27	28-35	>35**
PM _{2,5}	Media anual [$\mu g/m^3$]	0-5	5-10	10-15	15-20	20*-30	>30
	Media anual [$\mu g/m^3$]	0-10	10-20	20-30	30-40	40*-50	>50
NO ₂	Superaciones de VLH (200 $\mu g/m^3$)	0	1-3	4-8	9-13	14-18	>18**

*VLA según RD 102/2011

**RD 102/2011 no permite su superación



■ Fuentes

Organización Mundial de la Salud (2021). WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de calidad del aire.

Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, sobre la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.



CATEGORIA 2: Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible

Tráfico

DEF. Porcentaje de reducción del tráfico respecto al año de referencia.

■ Objetivo

Monitorizar la tendencia en los niveles de tráfico.

Calcular los kilómetros recorridos por el conjunto del parque circulante permite también estimar la cantidad de contaminantes atmosféricos emitidos a la atmósfera.

■ Definición del indicador

La constante mejora en las infraestructuras, la ampliación de capacidad viaria y el urbanismo funcional y disperso contribuyen a un incremento en el uso del vehículo privado motorizado. Las actuales medidas encaminadas a reducir su dependencia necesitan de mecanismos que permitan monitorizar de forma regular la cantidad de viajes realizados en este modo de transporte.

El análisis de los kilómetros recorridos en vehículo privado permite determinar en qué grado aumenta o disminuye la dependencia de este modo en la realización de los desplazamientos, y la efectividad de las medidas adoptadas para promover la realización de desplazamientos en modos más sostenibles.

■ Metodología

Se emplearán los datos de la matriz de viajes en vehículo privado para calcular los vehículos-km realizados. Posteriormente, se comparará con el año de referencia en base a datos de cámaras y otros aforos realizados.

■ Parámetros de evaluación

Se evaluará la reducción de la intensidad circulatoria a nivel global y por zonas o tramos de vía.

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes a reducción deseable dentro del ciclo de vida del proyecto, y la F un escenario pesimista donde aumente el tráfico. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

A	B	C	D	E	F
>15%	10-15%	5-10%	0-5%	(-5)-0%	<(-5%)

Como referencia, el PMUS 2024 establece una reducción del 12% del tráfico en el escenario sostenible modelado. Los índices de congestión viaria descienden a niveles aceptables.



CATEGORIA 2: Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible

Reparto Modal

DEF. Ratio población que emplea el vehículo privado, medios no motorizados o el transporte público para sus desplazamientos de forma habitual

■ Objetivo

Reducir la dependencia respecto al automóvil de forma que se invierta el crecimiento del peso del automóvil en el reparto modal. Incrementar las oportunidades de los medios de transporte alternativos, es decir, el peatón, la bicicleta y el transporte colectivo en sus diversas variantes y con un nivel suficiente de empleo, para que los ciudadanos puedan caminar, pedalear o utilizar el transporte colectivo en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad. Asimismo, se requiere un freno en la expansión de los espacios dependientes del automóvil, es decir, los polígonos y urbanizaciones que no puedan ser servidos mediante transporte colectivo y redes no motorizadas.

■ Definición del indicador

La apuesta por una movilidad sostenible basada en el uso de medios de transporte alternativos al vehículo privado se refleja en este indicador de reparto del modo de desplazamiento de la población. Se consideran medios de transporte alternativos o sostenibles aquellos que en comparación con el automóvil suponen un menor impacto ambiental, una reducción de los conflictos sociales y un menor consumo de recursos. El modo de desplazamiento de la población se obtiene generalmente a partir de encuestas de movilidad según el número de viajes en un día laborable medio. El parámetro evaluado es el número de viajes y el porcentaje de desplazamientos en vehículo privado respecto al total de desplazamientos en todos los medios de transporte.

■ Metodología

A partir de datos de telefonía, estaciones de aforos y datos de transporte público se determina la distribución modal utilizando herramientas de Big Data.

■ Parámetros de evaluación

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes a la parte de la distribución modal realizada en vehículo privado deseable según los indicadores de sostenibilidad del ministerio, y la F un escenario pesimista con empeoramientos de los niveles actuales. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

	A	B	C	D	E	F
Desplazamientos en vehículo privado	<30%	30-32%	32-35%	35-40%	40-50%	>50%
Desplazamientos no motorizados (a pie o en bicicleta)	>65%	60-65%	57-60%	54-57%	50-54%	<50%
Desplazamientos en transporte público	>7%	5-7%	4-5%	3-4%	2-3%	<2%

Los parámetros de evaluación se formulan en función del objetivo de reparto modal que establece el PMUS 2024.



CATEGORIA 2: Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible

Parque circulante 0 emisiones

DEF. % de vehículos de 0 emisiones

■ Objetivo

Como consecuencia de la implementación de las medidas de impulso de cambio modal, se estima que el 35% de los pasajeros-kilómetro que se realizan en la actualidad en vehículos convencionales se desplazarán hacia modos no emisores para el año 2030. Asimismo, el resultado de la importante presencia de vehículos eléctricos que se espera para 2030: 5 millones de unidades, incluyendo coches, furgonetas, motos y autobuses.

■ Definición del indicador

El objetivo es obtener el porcentaje de vehículos circulantes de 0 emisiones respecto al parque circulante en la ZBE, diferenciando entre turismos, vehículos para la distribución urbana de mercancías y transporte público. El parámetro evaluado es el porcentaje de vehículos 0 emisiones respecto al total de vehículos para cada uso.

■ Metodología

A partir de los datos obtenidos de las cámaras de lectura de matrículas se determina se obtiene el distintivo ambiental de cada vehículo, obteniéndose el porcentaje buscado.

■ Parámetros de evaluación

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes a la parte del parque circulante realizada en vehículo eléctrico deseable según los objetivos de la Ley de Cambio Climático, y la F un escenario pesimista apenas mejora de los niveles actuales. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

A	B	C	D	E	F
>15%	11-15%	8-11%	5-8%	1-5%	< 1%

El parámetro de evaluación se formula en función del objetivo de modernización del parque circulante que establece el PNIEC 2030.



CATEGORIA 3: Indicadores de ruido

Nivel de ruido

DEF. Niveles de presión sonora promedio en período global (L_{den}), de día (L_d), de tarde (L_e) y de noche (L_n).

■ Objetivo

Detectar los tramos de calle con niveles de ruido por encima de los niveles admisibles e identificar zonas sensibles.

La contaminación acústica, comúnmente referido como *ruido*, tiene impactos negativos sobre la salud y bienestar de las personas. Entre las implicaciones en la salud del ruido que produce el tráfico rodado destacan el aumento de enfermedades isquémicas del corazón (cuando la exposición media diaria es elevada) y las alteraciones del sueño.

■ Definición del indicador

La contaminación acústica es la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, el desarrollo de sus actividades o bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Para evaluar la magnitud del ruido, se mide el nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{Aeq}) en un determinado intervalo de tiempo - L_d durante el día, L_e durante la tarde y L_n durante la noche-; se expresa en decibelios A (dBA).

Este indicador está basado en los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (anexo II del Real Decreto 1367/2007), concretamente en sectores con predominio del suelo residencial; estos datos están referenciados a una altura de 4 metros.

■ Metodología

Empleando el mapa de ruido, se obtiene el nivel de ruido por zonas mediante un análisis del caso más desfavorable: se atribuye a la zona el nivel sonoro más desfavorable que repercute sobre cada una de las fachadas del edificio.

■ Parámetros de evaluación

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes a la parte de los niveles de ruido inferiores a los límites legales según la legislación actual, y la F un escenario pesimista de apenas mejora de los niveles actuales. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

[dBA]	A	B	C	D	E	F
L_{den}	<55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
L_d	<55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
L_e	<55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
L_n	<45	45-50	50-55	55-60	60-65	>65

■ Fuente

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.



CATEGORIA 4: Indicadores de eficiencia energética

Emisiones evitadas de CO₂

DEF. Porcentaje de reducción de emisiones a la atmósfera de CO₂-eq por vehículos privados respecto al año de referencia.

■ Objetivo

Hacer un seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera del parque circulante privado y evaluar el ahorro energético.

El calentamiento global es uno de los mayores retos que la humanidad tiene planteados en el siglo XXI. El cuarto informe del IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático) define el fenómeno del cambio climático como un hecho inequívoco y atribuible, con más de un 90% de certeza, a la actividad humana. Invertir la tendencia actual requiere de la reducción y control de las emisiones de GEI.

■ Definición del indicador

La Convención sobre el Cambio Climático define como GEI al CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆, ya que tienen un periodo mayor de permanencia en la atmósfera. Estos gases difieren en su influencia sobre el calentamiento global debido a sus diferentes propiedades y tiempo de vida en la atmósfera. Estas diferencias en el impacto sobre el clima se expresan a través de una unidad común basada en el forzamiento radiactivo del dióxido de carbono: la emisión de CO₂ equivalente. Estimar la reducción en su emisión es la forma más sencilla de evaluar el ahorro energético.

■ Metodología

Se emplearán los datos de la matriz de viajes en vehículo privado para estimar las toneladas de cada uno de los GEI emitidos a la atmósfera, aplicando los factores de emisión (por tipo de vehículo, año de matriculación y combustible) recogidos en la metodología COPERT, coherente con el Sistema Español de Inventario de Emisiones y lo establecido en su ficha "Transporte por carretera: Combustión".

Mediante el factor de equivalencia entre los distintos GEI y el CO₂, denominado Potencial de Calentamiento Global (PCG), se puede calcular la cantidad de CO₂-eq emitido por el parque circulante durante un período determinado. Comparando con el período de referencia (el PNIEC 2030 establece el objetivo de reducción del 42% de las emisiones respecto a 2005) se calculará el porcentaje de reducción de emisiones.

■ Parámetros de evaluación

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes a la reducción máxima deseable respecto a 2005, y la F un escenario pesimista sin mejora de los niveles de emisión. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

A	B	C	D	E	F
>40%	40-30%	30-20%	20-10%	10-0%	<0%

■ Fuente

[Sistema Municipal de indicadores de sostenibilidad urbana y local | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana \(mitma.gob.es\)](http://mitma.gob.es)

[Sistema Español de Inventario de Emisiones: Metodologías de estimación de emisiones. Transporte por carretera: Combustión](http://mitma.gob.es)



CATEGORIA 4: Indicadores de eficiencia energética

Consumo de combustible

DEF. Porcentaje de reducción del consumo de combustibles fósiles por vehículos privados respecto al año de referencia.

■ Objetivo

Monitorizar la tendencia hacia modelos de transporte que empleen una menor cantidad de combustibles fósiles.

La utilización de combustibles fósiles como fuente de energía en el transporte emite gases de efecto invernadero (GEI) que aceleran el cambio climático.

■ Definición del indicador

La cantidad de combustible fósil que consume cada vehículo está ampliamente recogida en estudios y estadísticas públicos, existiendo datos desagregados por marca, modelo, tipo de combustible empleado, potencia del vehículo, etc. Comparando con el periodo de referencia se calculará el porcentaje de reducción en el consumo.

El combustible se entiende como un tipo de energía primaria que, al ser utilizado por el vehículo, permite obtener una determinada energía final. Esta energía final será menor debido a las pérdidas en el proceso.

■ Metodología

Se emplearán los datos de la matriz de viajes en vehículo privado para calcular los litros de combustible empleados, así como los datos de las cámaras de lectura de matrículas y de visión artificial. Posteriormente, se comparará con el año de referencia.

■ Parámetros de evaluación

La tabla siguiente muestra los niveles de adecuación del indicador a los estándares deseados, siendo dentro de la escala los niveles A correspondientes a reducción deseable dentro del ciclo de vida del proyecto, y la F un escenario pesimista donde aumente el consumo. El objetivo a largo plazo es alcanzar el nivel A de forma progresiva a través de los diferentes niveles existentes.

A	B	C	D	E	F
>20%	15-20%	10-15%	5-10%	0-5%	>0%



14. PLAN DE COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

La construcción compartida debe ser un elemento fundamental para el desarrollo del Plan de Implantación de una ZBE en Huesca y, para lograrlo, es necesario que esta construcción se haga desde el primer momento con todos los agentes y públicos objetivo-interesados en el proyecto. Por este motivo, planteamos un proceso participativo y de sensibilización ciudadana que sirva para informar, sensibilizar e implicar a la ciudadanía y los diferentes públicos objetivo en el desarrollo e implementación de la misma.

Cabe destacar que dentro del proceso participativo que acompañó al PMUS se realizó una encuesta abierta a la ciudadanía alojada en la web del Ayuntamiento. El formulario estuvo operativo entre el 11 de marzo de 2024 y el 20 de junio de 2024, obteniéndose un total de 717 encuestas. Además de preguntas relativas a movilidad se realizaron una serie de preguntas con relación al conocimiento y valoración de la implantación de una Zona de Bajas Emisiones.

El 92,3% de los encuestados había oído hablar de las Zonas de Bajas Emisiones y un 88,3% también sabían que eran obligatorias en aquellos municipios con una población superior a 50.000 habitantes.

Hay un acuerdo mayoritario en que la Zonas de Bajas Emisiones tienen efectos positivos en el medioambiente y el entorno urbano, así como en el incentivo de modos sostenibles. Dan un valor igual o superior a 5 para todos los aspectos la mayoría de los encuestados: 73,1% la calidad del aire, el 79,1% el ruido, el 73% la reducción de emisiones de gases efecto invernadero, el 77,4 la movilidad peatonal y ciclista y un 76,6% el entorno urbano.

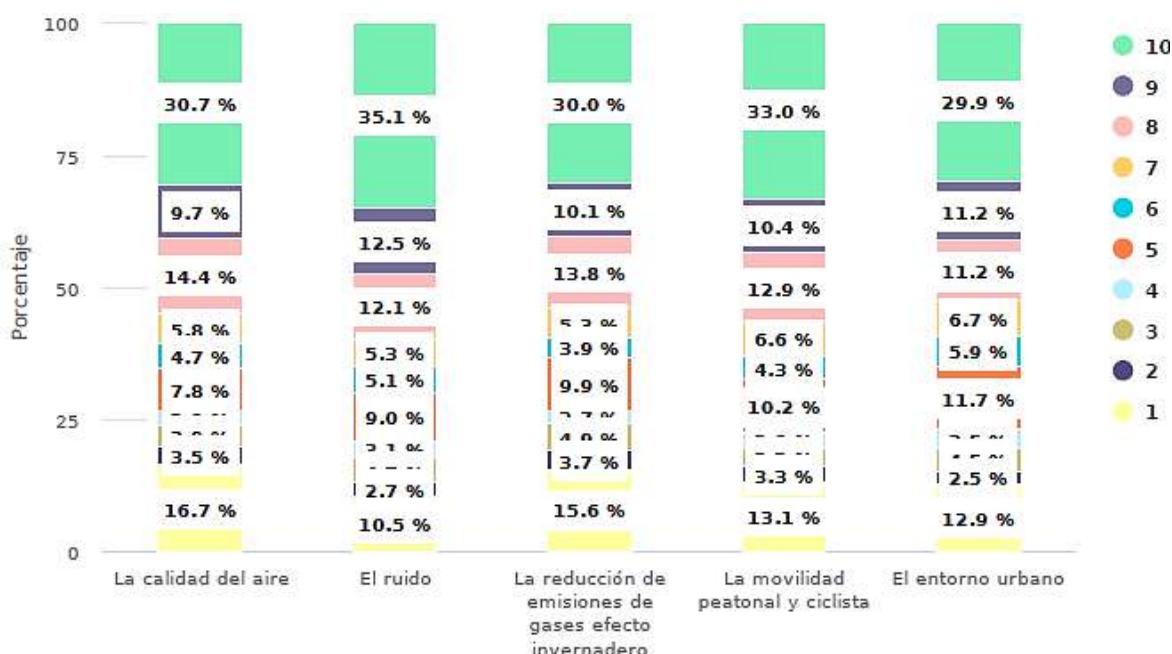


Ilustración 67. Mejora de la ZBE sobre el medio ambiente y la movilidad (1 poco, 10 mucho)

En lo que se refiere a las medidas que ha de contemplar la ZBE para alcanzar los objetivos medioambientales, los ciudadanos de Huesca creen que son más eficientes las destinadas a promover la prioridad peatonal, la bicicleta y el transporte alternativo. Así, un 70,8% es favorable a esta medida (puntuación igual o superior a 5). Por el contrario, el nivel de acuerdo es sensiblemente menor cuando se plantean restricciones: un 60% por lo que se refiere a restricciones de circulación y un 57,3% a las de aparcamiento.

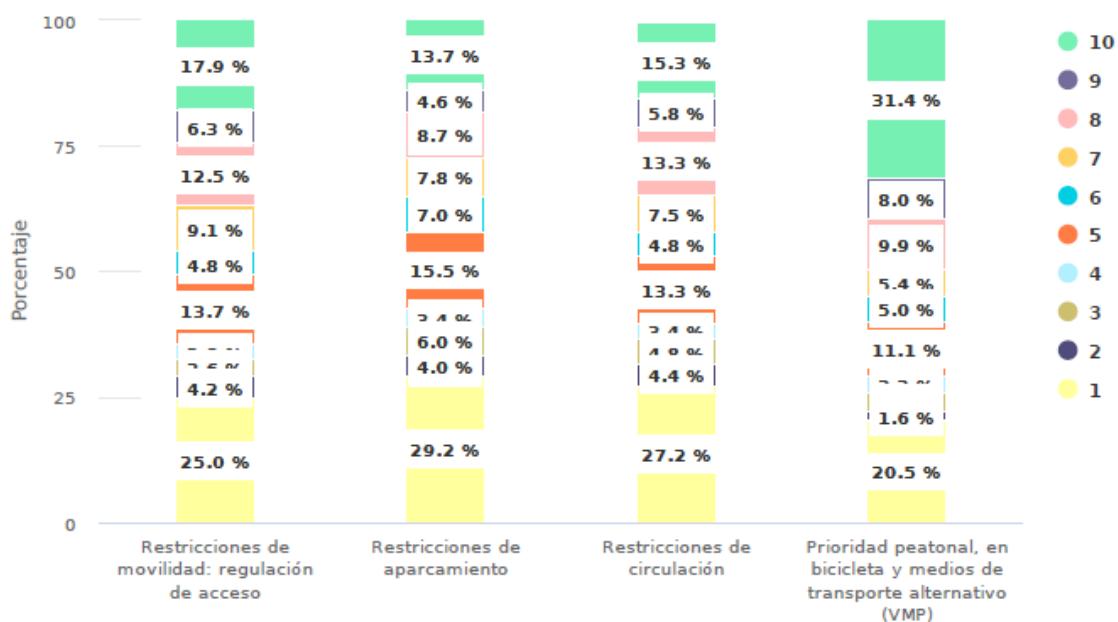


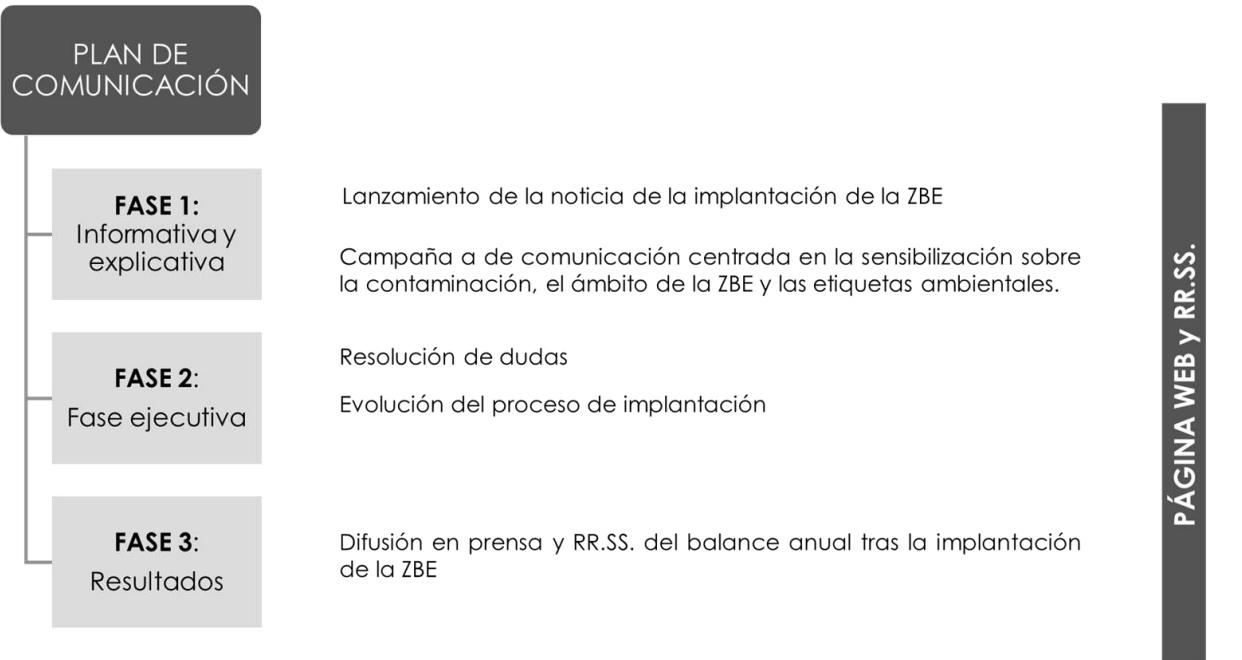
Ilustración 68. Medidas que ha de contemplar la ZBE para reducir emisiones contaminantes (1 poca incidencia, 10 mucha incidencia)

Debe indicarse que tanto en el caso de las preguntas abiertas en la encuesta web como en las manifestaciones expresadas por los miembros de la ponencia de movilidad se apostaba más por profundizar y extender el modelo de zona peatonal de la ciudad de Huesca, con un gran éxito y aceptación popular, que apostar por restricciones basadas en las etiquetas de los vehículos.

La adaptación del proyecto de ZBE de Huesca al Proyecto de Real Decreto 1052/2022 hace necesario la elaboración de un plan de comunicación y participación ciudadana que se adapte a las características del nuevo documento.

13.1. Descripción del Plan de Comunicación

A continuación, se identifican las distintas fases que integran el Plan de comunicación:



PÁGINA WEB Y RR.SS.

En la **FASE INFORMATIVA Y EXPLICATIVA** (primer semestre de 2025) se plantean los siguientes temas a exponer:

- Qué es y porqué se implanta
- Ámbito
- Fondos europeos y financiación
- Limitaciones de acceso genéricas y moratorias
- Calendario de implantación de la ZBE

En esta fase proponemos realizar las siguientes acciones:

-Presentación oficial del documento: en doble convocatoria:

- Medios de comunicación
- Sesión informativa abierta a la ciudadanía

-Apertura espacio dentro de la web municipal: se propone habilitar un espacio específico en la web municipal con toda la información de la propuesta. Un espacio visual en el que se recoja el ámbito previsto, pero también su por qué y para qué. Proponemos que dentro de este espacio se incluya un buzón abierto a la participación ciudadana

-Dinámicas participativas: proponemos la realización de 3 dinámicas participativas para conocer necesidades y sugerencias de los 3 bloques de públicos objetivo principales:

- Vecinos y vecinas del ámbito propuesto
- Sector económico (comercio, hostelería, empresas)
- Sector de transporte y reparto

-Sesión conjunta de devolución: para exponer el resultado de las dinámicas y avanzar en el proceso.



-Campaña de información y sensibilización: es muy importante que la ciudadanía de Huesca conozca el por qué y para qué de la ZBE. Por este motivo, planteamos generar una campaña comunicativa a través de los principales soportes municipales para informar sobre datos que avalen el planteamiento (contaminación, ruido, uso espacio público) etc.

En la **FASE EJECUTIVA** (que se desarrollará una vez aprobado el cambio por parte del Ayuntamiento de Huesca) se plantean los siguientes temas a exponer:

- La ciudad en la actualidad y a futuro
- La importancia de la salud y las problemáticas de la contaminación
- Resolución de dudas
- Incidir sobre los nuevos hábitos
- Infracciones y moratorias

En esta fase las acciones propuestas serían las siguientes:

-Campaña informativa previa y durante su implantación: una campaña integral para informar a la ciudadanía de cómo se va a implementar la ZBE y de cómo va a funcionar. Información servicio, acompañada también de acciones de sensibilización ciudadana. La cercanía es fundamental en este tipo de campañas por eso proponemos:

- Una **campaña de calle con un stand itinerante** que pueda resolver las dudas de toda la ciudadanía.
- Edición de un **folleto con la información** del funcionamiento de la ZBE
- Una **oficina central** para informar y atender incidencias
- Una **campaña publicitaria** en todos los soportes municipales
- Acciones de **relato comunicativo con los medios**: visitas para que conozcan como va a funcionar, etc.
- Acciones **teaser de comunicación** para visualizar en determinadas zonas las ventajas que va a tener la nueva ZBE.
- Un **espacio web** específico con toda la información servicio.
- Una **estrategia de contenido en las RRSS municipales** para lograr una comunicación integral y puntual de los nuevos cambios.
- Instalación de una **señalética de sensibilización “positiva”** que cuente los beneficios para la salud y calidad de vida que va a suponer esta nueva ZBE.
- Un **boletín electrónico** mensual en el que se cuenten todas las novedades y avances de la ZBE
- Encuentros intergeneracionales:** sesiones de construcción compartida entre jóvenes y personas mayores para visualizar los principales valores de la ZBE para sus respectivos colectivos.



FASE DE RESULTADOS (2027 y 2028)

Procesos de evaluación de la ZBE a partir de la opinión ciudadana.

Canal de participación ciudadana abierto para aportar sugerencias:

- Se propone **abrir un canal online** para recoger las aportaciones e ideas de la ciudadanía sobre la ZBE una vez se implante. Se propone que el gestor de la plataforma necesaria para gestionar el día a día de la ZBE también gestione este canal.
- No se trata de un canal de gestión de incidencias o autorizaciones de la ZBE sino un espacio para volcar ideas, sugerencias o quejas más globales sobre la ZBE y otros aspectos relacionados con la movilidad.

Realización de un informe anual de seguimiento de la ZBE y difundir los resultados entre la ciudadanía. Los resultados que deberán evaluarse, como mínimo serán los siguientes:

- Evaluación de las emisiones.
- Evolución del ruido.
- Evolución del tráfico.
- Evolución del parque de vehículos por etiqueta ambiental.
- Sanciones impuestas/ Autorizaciones solicitadas
- Actuaciones de fomento de movilidad sostenible

Se propone que la presentación de este informe se haga de una forma diferente, más cercana y participativa. En este sentido, creemos que la mejor opción sería en una **Jornada Ciudadana** anual en la que puedan:

- Visualizar las experiencias de otras ciudades
- Conocer los avances técnicos
- Poner en valor los objetivos conseguidos a través de la participación de personas de diferentes sectores que viven y trabajan en la ZBE.

Se propone además que, anualmente, coincidiendo con la **Semana Europea de la Movilidad Sostenible**, se realice una acción de calle para reivindicar las mejoras de la ZBE y visualizar sus avances.

13.2. Otras medidas

Comunicación a través de la Plataforma DGT 3.0 (Instrucción MOV 2023/01 de la Dirección General de Tráfico sobre Zonas de Bajas Emisiones)

En el artículo 10.2 del Real Decreto 1052/2022, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, dispone que “se deberá informar a la Dirección General de Tráfico y a las autoridades autonómicas competentes en materia de tráfico sobre la información relativa al contorno de las ZBE, horarios si los hubiera y vehículos permitidos, con base en su



clasificación ambiental, en el plazo máximo de un mes desde su establecimiento." De esta forma, continúa el precepto, "la Dirección General de Tráfico pondrá dicha información a disposición de navegadores, vehículos y resto de agentes del ecosistema de la movilidad a través del Punto de Acceso Nacional de Tráfico y Movilidad".

Para ello, el Ayto. de Huesca comunicará a través de la plataforma DGT 3.0. la información estática y dinámica que caracterice dichas Zonas de Bajas Emisiones.

Con este servicio la DGT se convierte un concentrador y facilitador de la información referente a las diferentes ZBE a medida que se vayan implantando en cumplimiento en el territorio Nacional. La función de la plataforma (<http://nap.dgt.es>) es recoger la información de cada Ayuntamiento, normalizarla, y ofrecer a los usuarios la posibilidad de consumir dicha información desde un lugar único y en un formato estandarizado, de forma que esta información pueda ser utilizada por navegadores, vehículos y resto de agentes del ecosistema de la movilidad a través del Punto de Acceso Nacional de Tráfico y Movilidad.

Modificación de la web de movilidad del Ayuntamiento

En todas las campañas de comunicación se ha de destacar como principal herramienta de información y tramitación una web única y actualizada a la que se puedan dirigir ciudadanos y entidades afectadas.

Esta herramienta supondrá el principal canal de comunicación municipal, ofreciendo información actualizada sobre el perímetro, la ordenación viaria y demás criterios de gestión y funcionamiento de la ZBE, así como sobre los criterios de acceso a la misma. La información referente a las tramitaciones se puede consultar en dicho apartado.

Este portal se deberá ir actualizando a lo largo de todas las fases. Podrá incluir:

- Página del Registro con la identificación de las categorías, los requisitos y el acceso a la tramitación digital de las solicitudes de inscripción al registro.
- Mapa GIS del área de la ZBE: permite navegar para identificar las calles afectadas y aporta información del transporte público y los aparcamientos cercanos. También puede estar disponible en formato exportable para que diferentes desarrolladores lo integren en sus aplicaciones.
- Justificación de la implantación de la ZBE: Datos de contaminación, salud, Ley estatal que obliga a la ZBE.
- Calendario y horarios de la puesta en marcha de la ZBE
- Restricciones ambientales por episodios de contaminación
- Zona de usuarios para realizar consultas y trámites: desde este apartado los usuarios ya registrados solicitan las autorizaciones diarias o la inscripción de nuevos vehículos.
- Etiquetas ambientales: Descripción de cada una y enlace para consultar la etiqueta ambiental a partir de la matrícula
- Sanciones y exenciones



- Cómo moverse sin humos: Oferta de Transporte público para llegar a la ZBE, carriles bici de acceso a la ZBE, aparcamientos disuasorios, subvenciones para la compra de vehículos limpios, etc.
- Preguntas frecuentes actualizadas y compartidas entre las diferentes administraciones y los responsables de los diferentes canales de atención a la ciudadanía (teléfono, presencial).
- Datos de tráfico obtenidos a partir de las cámaras de control de acceso a la ZBE.
- Ordenanza reguladora ZBE.
- Actuaciones y proyectos en materia de movilidad sostenible: proyectos realizados y futuros.
- Sección ciudadana para conocer casos prácticos de personas que utilizan la ZBE y las ventajas que tiene
- Buzón de sugerencias.

Creación de la APP con la información ZBE

- Deberá contener la misma información que existe en la web ZBE
- Deberá permitir comprobar al instante si un vehículo dispone de etiqueta ambiental
- Deberá permitir solicitar una autorización temporal para el acceso de la ZBE para un vehículo propio o de un tercero.
- Información de los aparcamientos más cercanos fuera de la ZBE
- Información de transporte público para acceder a la ZBE

Plan de atención ciudadana

Un buen servicio de atención a la ciudadanía es clave para la aceptación de la medida y para el buen funcionamiento del Registro. Así, se desarrollarán varios canales de comunicación y atención a la ciudadanía de forma digital, telefónica y presencial:

- Información y gestión digital centralizada desde una web.
- Teléfono específico de la ZBE con personal de atención especializado.
- Otros teléfonos municipales de atención al usuario.
- Formulario de consultas, quejas y sugerencias asociado a un sistema de gestión automatizada (ticketing) para el seguimiento de las respuestas.
- Oficinas de atención a la ciudadanía.

Generación de relato comunicativo de interés

Para lograr una adecuada implantación de la ZBE se requiere construir y relato comunicativo coherente que permita informar puntualmente de las novedades, pero sobre todo, de poner en valor y visualizar los logros conseguidos. Para lograrlo será necesario



- Una buena explotación informativa de los datos.
- Generación de un territorio visual, específico y reconocible para toda la comunicación de la ZBE.
- Trasladar a ejemplos reales y concretos con protagonistas cercanos, los logros y ventajas de la ZBE

La construcción compartida debe ser un elemento fundamental para el desarrollo del Plan de Implantación de una ZBE en Huesca y, para lograrlo, es necesario que esta construcción se haga desde el primer momento con todos los agentes y públicos objetivo-interesados en el proyecto.



ANEXO I: ESTUDIO DE BENCHMARKING



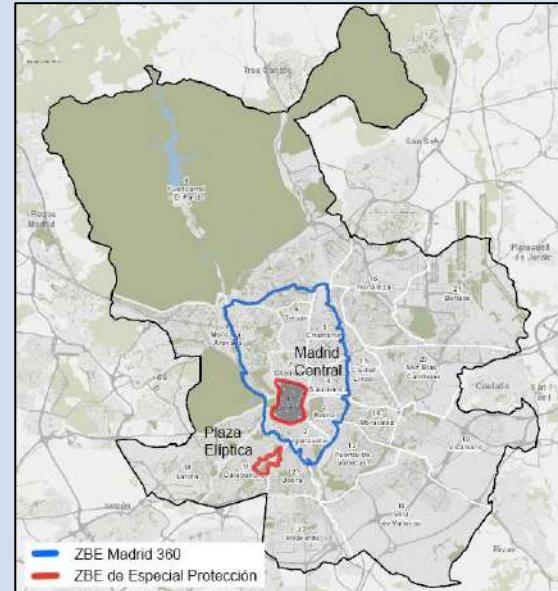
Para terminar de definir las ZBE, y a modo de referencia para identificar otras medidas que se pueden implementar en Huesca, se incluye a continuación un estudio comparativo de varios proyectos de ZBE en distintas ciudades europeas y españolas.

Las ciudades seleccionadas son:

Ciudad	País	Población (habitantes)	Proyecto
Madrid	España	3.305.408 (2021)	2018 ZBE Madrid Central 2021 ZBE Madrid 360 Distrito Centro
Área Metropolitana de Barcelona	España	1.636.732 (2021)	2019 Rondes Barcelona
Milán	Italia	1.396.522 (2021)	2007 ZTL Área C, (aprobación definitiva 2013) 2019 ZEB Área B
Bolonia	Italia	394.369 (2021)	1974 Primeras ZTL 2019 ZTL Ambiental
Ruán	Francia	112.321 (2022)	2021 Primera ZFE-m 2022 Ampliación
Utrecht	Países Bajos	361.742 (2019)	2007 Restricciones a pesados. 2010 Ampliación. 2022 (ene). Ampliación de las restricciones a todos los vehículos según estándar.
Valladolid	España	297.775 (2021)	2021 Aprobación Plan de Mejora de Calidad del Aire 2022 Proyecto ZBE en proceso
Gijón	España	271.717	2022 ORA ambiental y 2026 ZBE
Gante	Bélgica	262.219 (2018) centro ciudad	2020 ZBE
Vitoria	España	253.093 (2021)	2022 Proyecto Supermanzana + OTA ambiental
Lugo	España	97.613 (2021)	2023 Proyecto de ZBE

Madrid, España: Madrid 360

Ciudad, País	Madrid, España
Población	3.305.408 (2021)
Superficie distrito central (ZBE)	4,72 km ²
Superficie urbana	604,5 km ²
Superficie área metropolitana	5.336 km ²
Densidad	5.265,9 hab/km ² (ciudad) 4.400 hab/km ² (área metropolitana)
Año implementación	2018 Madrid Central 2021 ZBE Madrid 360 2022 ZBE en el interior de la M30
Sitio web	https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Movilidad-y-transportes
Descripción	
Contexto general	Aunque previamente se habían propuesto planes para el cierre del centro de Madrid (2006 y 2014), y existían ya cuatro Áreas de Prioridad Residencial (APRs), no fue hasta 2018 que entró en vigor el plan Madrid Central. Este plan restringía el acceso al centro de la ciudad a vehículos de residentes o invitados, vehículos híbridos y eléctricos y vehículos de diésel y gasolina con destino a aparcamientos en el interior del perímetro. En 2021 se adaptó el plan anterior a una nueva Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección "Distrito Centro". Por otra parte, también se han aplicado restricciones ambientales al tipo de vehículos que pueden aparcar en la zona de estacionamiento regulado SER, donde los vehículos sin distintivo de personas no residentes no pueden aparcar, mientras que los vehículos sin distintivo pertenecientes a personas residentes lo podrán hacer hasta 2025. En la actualidad, se está implementando esta nueva Zona de Bajas Emisiones que afectará a la circulación de vehículos con etiqueta A en todo el interior de la M30, prohibiendo su acceso de forma progresiva en los próximos años, con exenciones puntuales para residentes, personas con movilidad reducida y permisos específicos.
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del tráfico de la ciudad • Transición del parque circulante a una tecnología más limpia • Reducción de la contaminación del aire
Documentos y planes complementarios	Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360



Resultados	<p>La implementación del proyecto Madrid Central supuso en primer lugar una caracterización más precisa de la movilidad urbana gracias a la recogida de datos con las cámaras. La variación del parque circulante ha sido un -8% de vehículos sin distintivo; un -14,2% de los vehículos con etiqueta B; un 7,8% de vehículos con etiqueta C; un 13,8% de vehículos con etiqueta ECO y un 1,1% de vehículos con etiqueta CERO.</p> <p>La implementación en 2020 de la prohibición de aparcamiento de vehículos sin etiqueta ambiental (o con distintivo ambiental A) ha supuesto una evolución en la composición del parque circulante hacia tecnologías más limpias. La evolución observada en un año muestra un crecimiento del parque de vehículos con etiqueta ECO (4,8%), de los vehículos con etiqueta C (2,2%) y de los vehículos con etiqueta CERO (0,5%) y una disminución del parque de vehículos con etiqueta B (4,1%) y con etiqueta A o sin distintivo (3,3%). Por otra parte, el estacionamiento de vehículos en la zona regulada SER muestra un crecimiento progresivo de los vehículos con etiqueta C. El impacto de esta medida también supuso la reducción de la entrada de ingresos de vehículos sin distintivo ambiental (-3,4%), con etiqueta B (-7,2%) y un mayor porcentaje de ingresos con etiquetas ECO (8,3%), C (1,6%) y CERO (0,6%).</p>
ZTL/ZBE	ZBE Madrid Central + ZBE Madrid 360
Gestión	Concejalía de Movilidad y Transportes
Otras medidas implementadas	<p>Se está promocionando la adquisición de nuevos vehículos con etiquetas C, ECO y 0, a cambio de dar de baja un vehículo sin etiqueta.</p> <p>Protocolo de anticontaminación dividido en 5 zonas en la ciudad, que consiste en la reducción de la velocidad de tráfico y distintas prohibiciones de estacionamiento.</p> <p>Se están desarrollando varias zonas peatonales en los otros 17 distritos de la ciudad.</p>
Exenciones	Distintas condiciones según distintivo ambiental, los vehículos con distintivo CERO tienen acceso libre de circulación, los vehículos con distintivo ECO pueden acceder libremente, pero solo estacionar por un máximo de 2 h. El resto de los vehículos tienen acceso restringido excepto en caso de residentes, empresas y autónomos, personas con movilidad reducida, servicios públicos, emergencias, transporte de alumnado a centros educativos y usuarios de aparcamientos públicos o garajes privados.
Proceso de participación	La información sobre la implementación de la ZBE está publicada en la página municipal del Ayuntamiento de Madrid.
Tecnología implementada	90 cámaras OCR para el reconocimiento automático de vehículos 35 Semáforos con control foto-rojos
Período de prueba	2 meses de avisos sin sanciones en la implementación de Madrid Central

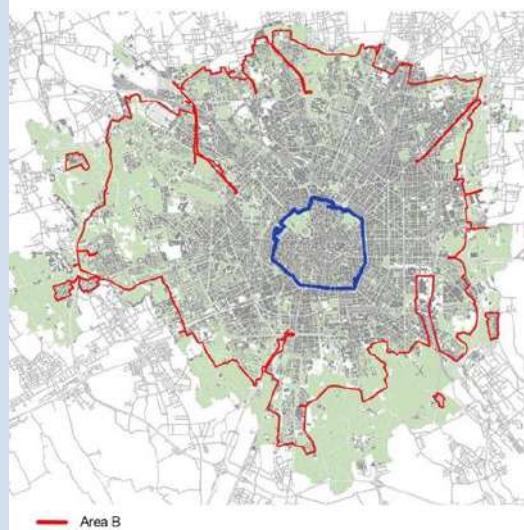
Área Metropolitana de Barcelona, España: Zona de Bajas Emisiones

Ciudad, País	Barcelona, España	
Población	1.636.732 (2021)	
Superficie ZBE Rondas	95 km ²	
Superficie área metropolitana	636 km ²	
Densidad	15.992,2 hab/km ² 5.249,6 hab/km ²	
Año implementación	2019 ZBE Rondas Barcelona	
Sitio web	https://zberegistre.ambmobilitat.cat/es	
Descripción		
Contexto general	Barcelona ha implementado en 2019 la Zona de Bajas Emisiones en toda el área dentro del ámbito de las rondas con el objetivo de garantizar la calidad del aire y luchar contra el cambio climático. La ZBE restringe la circulación de vehículos contaminantes y contempla de forma progresiva una mayor limitación a diferentes vehículos según su etiqueta ambiental. La prohibición de circulación se acota de 7 h a 20 h de lunes a viernes, los vehículos que desean acceder dentro del área ZBE pueden inscribirse en un registro para poder circular con permisos diarios, hasta un máximo de 10 al año. Existen otras exenciones que se aplican a personas con enfermedades o tratamientos médicos, situación de movilidad reducida o vehículos de servicios singulares o emergencias, entre otras. San Joan Despí y Sant Cugat del Vallès también han implementado sendas ZBEs en su término municipal.	
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la contaminación del aire Reducción del tráfico 	
Documentos y planes complementarios	<p>2012 Compromís de Barcelona pel Clima 2012-2022 2013 Pla del Verd I de la Biodiversitat de Barcelona 2020 2012-2015 Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PMU) 2013-2018 2018 Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PMU) 2019-2024</p>	
Resultados	<p>Se estima que existen unos 50.000 coches contaminantes que no podrán entrar en la ZBE.</p> <p>Los primeros datos sobre el impacto de la ZBE indican que, desde el anuncio de la medida en 2017 hasta su evaluación en 2021, el factor medio de emisión del parque de vehículos circulantes se ha reducido en un 20 % en el caso de las PM₁₀ y en un 50 % en el caso del dióxido de nitrógeno (NOx).</p>	
ZTL/ZBE	ZBE	
Gestión	Concejalía de Movilidad	

Otras medidas implementadas	Estrategia integral de movilidad Implementación de las Supermanzanas Aparcamientos disuasorios para desplazarse en transporte público en el centro de la ciudad Promoción del transporte público 2019 Implementación de una nueva tarifa metropolitana unitaria para todos los desplazamientos entre los 36 municipios metropolitanos Restricciones temporales por episodios ambientales de contaminación por NO ₂
Exenciones	10 autorizaciones diarias anuales Vehículos para personas con movilidad reducida Servicios médicos, funerarios, protección civil, bomberos, policía y cuerpos y fuerzas de seguridad Transporte de personas con enfermedades o para tratamientos médicos Vehículos con autorización municipal para servicios específicos. Vehículos de las categorías M1 y L para la actividad profesional de personas con ingresos bajos en determinadas zonas de la ZBE
Proceso de participación	2019 El proceso participativo se articuló de forma digital, a través de la plataforma decidim.barcelona , y presencial, que consistió en una serie de sesiones con una metodología específica para cada una de ellas, organizadas en cuatro fases diferenciadas y en distintas zonas de implementación de la ZBE: Junio-julio 2019: información y debate (5 sesiones) Septiembre 2019: propuestas y sugerencias (1 sesión) para la elaboración de un informe actualizado recogiendo las aportaciones realizadas. En todas las fases se contó con la participación de múltiples agentes. Toda la información detallada se recoge en: https://www.decidim.barcelona/processes/baixesemissions?locale=es
Tecnología implementada	Sistema de control automático con 70 cámaras distribuidas en 40 puntos de la ciudad
Período de prueba	-

Milán, Italia: Área C y Área B

Ciudad, País	Barcelona, España
Población	1.396.522 (2021)
Superficie ZBE Rondas	8,24 km ²
Superficie área metropolitana	181,7 km ²
Densidad	2.799,7 hab/km ² (ciudad) 2.200 hab/km ² (área metropolitana)
Año implementación	2007 Tráfico Limitado por contaminación del vehículo (Zona Ecopass) 2011 Zona de Tráfico Limitado (Área C). Aprobación definitiva 2013 2019 Área B
Sitio web	https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/area-c
Descripción	
Contexto general	Las primeras medidas en Milán en 2007 ("Ecopass") para hacer frente a los graves problemas de tráfico y contaminación en el centro de la ciudad consistieron en la implementación de zonas de aparcamiento regulado, peatonalización de los ejes comerciales y plazas principales, y revisión del plan de circulación. En 2011 se modificaron las normas de acceso a la ZTL, cambiando el nombre a "Área C". A pesar de tener una fuerte oposición, el Área C fue finalmente implementada incorporándose al Plan General de Tráfico Urbano. Progresivamente se han ido acometiendo distintos proyectos en las infraestructuras para promover el transporte público y otros medios de transporte no contaminantes. Las restricciones de circulación en el centro de la ciudad han ido variando a lo largo de los años, en función del tipo de vehículo y del motivo de viaje. En 2019 se extiende la restricción de circulación en una nueva área que incluye casi toda la ciudad para los vehículos más contaminantes.
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la contaminación del aire • Reducción del tráfico
Documentos y planes complementarios	2012 Compromís de Barcelona pel Clima 2012-2022 2013 Pla del Verd I de la Biodiversitat de Barcelona 2020 2012-2015 Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PMU) 2013-2018 2018 Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PMU) 2019-2024
Resultados	2012 Plan General de Tráfico Urbano incluyendo las restricciones de movilidad del "Área C" 2012 (nov) Adhesión al protocolo de medidas anti-smog de la provincia 2013 Evaluación de Impacto Ambiental incluida en el Plan General de Tráfico Urbano para incorporar el carbono como indicador de calidad del aire



	<p>Durante las 3 primeras semanas de implementación de la ZTL, reducción del tráfico en la ciudad (-34%).</p> <p>Mejora de la calidad del aire en el área C en comparación con el resto de la ciudad. Monitoreo de Carbono Negro, PM₁₀ y PM_{2.5}.</p> <p>Aumento de la velocidad de paso y frecuencia del transporte público.</p>
ZTL/ZBE	Ecopass (2007) + ZTL Área C (2011, aprobación definitiva 2013) + ZBE Área B (2019).
Gestión	Departamento de Planeamiento, Movilidad, Transporte y Medio Ambiente
Otras medidas implementadas	<p>Gran inversión municipal en mejorar el transporte público, su frecuencia y paso (metro, tranvía y autobús), y actualización de la flota en medios de transporte más sostenible, implementación de carriles bus segregados, regulación del aparcamiento e incentivos para fomentar el uso de la bicicleta; incentivos para renovar vehículos contaminantes y taxis; creación de nuevos aparcamientos Park&Ride; implementación de Zonas 30.</p> <p>2013 Promoción e implementación de servicios de alquiler de coche eléctrico compartido; nuevos puntos de aparcamiento de bicicleta pública.</p> <p>2014 Peatonalización de nuevas zonas en la ciudad y cambios de sentido de circulación en varias calles, nuevo anillo perimetral de 5 km y carril bici.</p> <p>2017 Modernización del sistema de tickets en el transporte público</p> <p>2018 Digitalización del sistema de aparcamiento para pagos por SMS, paneles en tiempo real de las plazas disponibles en las vías principales e introducción de scooters eléctricos.</p> <p>2019 Nuevas plazas de aparcamiento y puntos de alquiler de bici pública, creación de más de 35 km de carriles bici</p>
Exenciones	<p>Ecopass: los vehículos más contaminantes no pueden acceder al Área C; los vehículos eléctricos y de tecnologías limpias no tienen que pagar tasas y el resto de vehículos han de pagar 5 €.</p> <p>Área C: se mantienen las normas del Ecopass y se eliminan las restricciones los jueves a partir de las 18 h (día de mercados); los vehículos eléctricos no pagan tasas de circulación; las medidas de prohibición a los distintos vehículos según contaminante se han ido implementando de forma progresiva, los residentes siempre tienen un margen de tiempo de un año para renovar su vehículo; las restricciones varían según tipo de vehículo y motivo del viaje (pasajeros o mercancías)</p> <p>Área B: Los vehículos más contaminantes y los camiones de transporte de más de 12 m de largo tienen prohibido el paso de L-V de 7:30 a 19:30, excepto vacaciones. En el Área B no se aplica una tarifa de paso. Se homogeneiza el horario de aplicación de las restricciones para todos los días de la semana</p>
Proceso de participación	<p>2011 Referéndum para validar la implementación de una estrategia para reforzar el transporte público y la renovación del parque automovilístico por vehículos menos contaminantes</p> <p>2012 Campañas de información en distintos medios audiovisuales: página web, televisión, radio y Youtube.</p> <p>2012 Importante oposición que resultó en una paralización temporal de las medidas del "Área C". Fue necesaria la incorporación del Área C en el Plan General de Tráfico Urbano.</p>
Tecnología implementada	2007 Instalación de 43 cámaras ANPR para el reconocimiento automático de vehículos (Ecopass). Renovación en 2020.
Período de prueba	2011 Período preliminar de prueba de 18 meses (finalmente, 12) de duración para la transformación del Ecopass al Área C. Durante esta adaptación se reforzó la oferta del servicio público.

Bolonia, Italia: Zona de Tráfico Limitado Ambiental

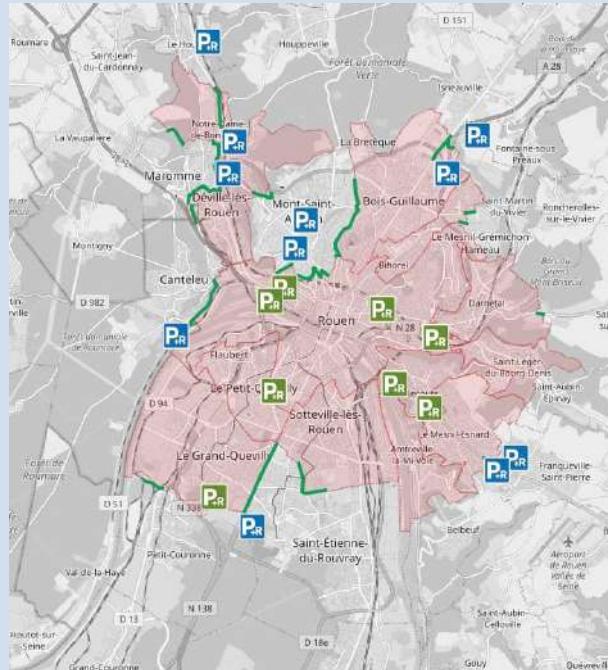
Ciudad, País	Bolonia, Italia
Población	394.369 (2021)
Superficie casco histórico (ZTL)	3,22 km ²
Superficie urbana	180 km ²
Densidad	2799,7 hab/km ² (ciudad)
Año implementación	<p>1974 (ene) 1er distrito Zona de Tráfico Limitado</p> <p>1974 (dic) 2º distrito Zona de Tráfico Limitado</p> <p>2005 Consolidación Ordenanza ZTL</p> <p>2020 Zona de Bajas Emisiones</p>
Sitio web	https://www.comune.bologna.it/servizi-informazioni/zona-traffico-limitato-ztl
Descripción	
Contexto general	<p>Las primeras peatonalizaciones de Bolonia datan de 1968, cuando se realizaron las obras de reurbanización del entorno de la Piazza decídim y vías principales colindantes. Progresivamente, a partir de 1974 se fueron implementando distintas Zonas de Tráfico Limitado en la ciudad de forma paralela al desarrollo de distintos planes y estrategias para la regulación y ordenación del tráfico rodado. La Zona de Tráfico Limitado de Bolonia corresponde a la zona del centro histórico. Las restricciones consisten en la limitación de la circulación de vehículos desde las 7h hasta las 20h, excepto para residentes o propietarios de un negocio y vehículos eléctricos. Las zonas peatonales en el interior de este perímetro están completamente cerradas a la circulación de vehículos. En total existen 4 zonas de ZTL en la actualidad: Sirio, la Zona Universitaria, el Área T y San Francesco. En todas ellas el tráfico está limitado, pero mientras que en las tres últimas el tráfico está limitado 24h, en el área Sirio el horario de funcionamiento de la ZTL es de 7h a 20h.</p>
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del tráfico en el centro histórico de la ciudad y del tráfico de paso en la ciudad. - Cumplir con las exigencias europeas de calidad del aire.
Documentos y planes complementarios	<p>1968 Primer plan de peatonalización de la Piazza Maggiore, Via d'Azeglio y calles contiguas</p> <p>1970 Estudio Bolonia: movilidad y medioambiente</p> <p>1972 Esquema de Tráfico de Bolonia</p> <p>1974 Implementación de las primeras ZTL</p> <p>1985 Estrategia de tráfico y circulación</p> <p>1986 Expansión de la ZTL en horario 8:00 – 24:00</p> <p>1996 Plan General de Tráfico Urbano, incluyendo la ZTL</p> <p>2019 Plan General de Tráfico Urbano</p> <p>2019 Plan de Movilidad Urbana Sostenible</p>



2020 Plan Integral Regional del Aire (región Emilia-Romana)	
Resultados	Reducción del tráfico en el centro histórico (1989) Impacto económico positivo en las calles peatonalizadas Mejora de la calidad del aire
ZTL/ZBE	Primeras ZTL (1974) + Expansión ZTL (1986) + Consolidación Ordenanza ZTL (2005) + Ordenanza municipal ZTL ambiental (2017) + ZTL = ZBE (2020)
Gestión	Sector de Movilidad Sostenible e Infraestructura
Otras medidas implementadas	Clasificación del viario en calles de paso y calles locales Creación de red de carriles bus Dentro de la ZTL se han cerrado calles al tráfico durante los fines de semana. y festivos, en horario de 8:00 a 22:00 h.
Exenciones	Cuota anual para solicitudes de acceso de no residentes en la ZTL. Las cuotas varían según el tipo de vehículo. Las restricciones van incorporando de forma anual nuevas clasificaciones de vehículos por tipo de combustible/distintivo ambiental, incluyendo los vehículos de residentes, usuarios de aparcamientos, viajes de interés público, médicos y colegios durante el horario de funcionamiento de la ZTL (L-S, 7:00-20:00 h). Las familias residentes solo pueden aparcar gratis en el espacio público un vehículo privado por hogar. Bono para aquellas familias que renuncian a su permiso de aparcamiento, que pueden utilizar en billetes de transporte público, taxis, coche compartido o alquiler de vehículos o bicicletas. Hasta 1.000 €/año, según vehículo. Para personas mayores de 70, se puede solicitar un pase de transporte público gratis por un período de 10 años. Los vehículos eléctricos pueden circular en la ZTL. Permiso para residentes, mercancías, reparto y pases específicos para propietarios de negocios en el área de la ZTL, así como servicios autorizados. Las personas con movilidad reducida que no sean residentes pueden acceder a la ZTL previa comunicación de la matrícula de su vehículo. Las familias con bajas rentas también están incluidas en el listado de exenciones, previa presentación de la atestación.
Proceso de participación	1970-1972 Debates públicos, campañas de información, ruedas de prensa, cartelería y folletos informativos (> 80.000). Referéndum por el mantenimiento y expansión de la ZTL (1984). 2005-2006 Sesiones plenarias con carácter informativo, sesiones específicas sobre medio ambiente, seguridad vial y circulación, foro online, exposición sobre la movilidad y evolución de las políticas municipales, presentación del Plan General de Tráfico Urbano en cada barrio. 2018 Dos talleres en cada uno de los 6 barrios sobre el Plan General de Tráfico Urbano y el Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Proceso abierto de consultas y sugerencias hasta 2019.
Tecnología implementada	1975 Agentes de policía posicionados en distintas entradas de la ZTL y control de los coches aparcados. Permisos con distintivos pegados en los coches 2005 Implementación del sistema electrónico de control de accesos (SIRIO, tecnología local); 25 cámaras
Período de prueba	1995-1999 Testeo de la implementación tecnología SIRIO para control accesos

Ruán, Francia: Zona de movilidad de bajas emisiones (ZFE-m)

Ciudad, País	Ruán, Francia
Población	112.321 (2019)
Superficie casco histórico (ZTL)	4 km ²
Superficie urbana	21,38 km ²
Densidad	5253,55 hab/km ² (ciudad)
Año implementación	<p>2021 (jul) Implantación de restricciones a pesados y vehículos comerciales siendo el perímetro ronda interior.</p> <p>2022 (ene) Ampliación a las 12 comunas.</p> <p>2022 (sep) Implantación del periodo de prueba al resto de vehículos</p> <p>2023 (mar) Implantación definitiva</p>
Sitio web	https://www.metropole-rouen-normandie.fr/zone-faibles-emissions-mobilite
Descripción	
Contexto general	<p>La calidad del aire en el área metropolitana de Ruan es una de las más degradadas de Francia, factor en el cual incide especialmente el tráfico rodado. La elección del perímetro es el resultado de estudios realizados por ATMO Normandie, identificando zonas en las que las poblaciones están expuestas a concentraciones de óxido de nitrógeno superiores a los umbrales reglamentarios. Estas se ubican en particular a lo largo de carreteras estructurantes.</p> <p>A esto se suma la obligación de la llamada ley "Clima y Resiliencia", que exige que el 50% de la población de la ciudad esté incluida en la ZFE-m.</p> <p>El perímetro de la ZFE-m inicial establecido comprendía el área integrada dentro de la ronda interior (<i>Intra-boulevard</i>) el 1 de julio de 2021, luego evolucionó a los 12 municipios el 3 de enero de 2022, pero solo para vehículos comerciales y vehículos pesados. Aumenta a 13 municipios el 1 de septiembre de 2022, afectando a todos los vehículos Crit'Air 4 y 5.</p>
Principales objetivos	<p>Reducir la contaminación emitida por el tráfico rodado.</p> <p>También se espera una reducción del tráfico dentro del perímetro, además de la renovación del parque circulante.</p>
Documentos y planes complementarios	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Déplacements Urbains (PDU/PMUS) • Plan de Déplacements des Entreprises (Planes de transporte al trabajo) • Observatoire de la Sécurité et des Circulations sur l'Agglomération Rouennaise – (OSCAR, Observatorio de la Movilidad) • Estrategia TIGA (Territoire d'Innovation de Grande Ambition) • Desarrollo de la red ASTUCE
Resultados	La ZFE-m para Crit'Air 4, 5 y vehículos no clasificados permitirá, en comparación con la situación de referencia establecida para 2017, reducir la contaminación emitida por el tráfico rodado mediante:



previstos	<ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de nitrógeno - NO₂, del orden del 34% (o 144 toneladas / año), • Polvo – PM₁₀, del orden del 14% (es decir, 20 toneladas / año), • Polvo – PM_{2,5}, del orden del 23% (es decir, 21 toneladas / año),
ZTL/ZBE	Primera ZFE-m (julio de 2021) + Expansión (enero de 2022) = ZFE-m Implantación definitiva (marzo de 2023).
Gestión	Métropole Rouen Normandie, Département Espaces Publics et Mobilité Durable, Laboratoire Territoire & Mobilités
Otras medidas implementadas	<p>Desarrollo de la red ASTUCE, incluyendo medidas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantación de un sistema de autobuses de altas prestaciones (2019) • Ampliación de la red de tranvías • Renovación periódica de la flota con vehículos 0 emisiones. • Sistema integrado de transporte (ATOUMOD) que permite la circulación en la red de transporte urbano, metropolitano y regional. • Creación de una red de aparcamientos P+R, permitiendo el estacionamiento gratuito a usuarios del transporte público. • Apoyo financiero a la adquisición de 4.000 bicicletas eléctricas, plegables o de carga. • Desarrollo de una aplicación destinada a personas usuarias de la bicicleta (Géovélo) • Creación de una red de ocho aparcamientos seguros para bicicletas. • Implantación de puntos de recarga para vehículos eléctricos y estacionamiento gratuito en zonas reguladas.
Exenciones	<p>Los vehículos clásicos tienen una exención local permanente.</p> <p>Los vehículos utilizados por los titulares de la tarjeta de inclusión de movilidad con la mención de estacionamiento (CMI-s) tienen una exención nacional permanente,</p> <p>Los scooters, motocicletas, triciclos motorizados, automóviles sin licencia, quads (categoría L) tienen un período de un año para cumplir con las reglas, es decir, antes del 1 de septiembre de 2023.</p>
Proceso de participación	<p>El proyecto de decreto que crea la ZFE-m se puso a disposición del público por vía electrónica en el sitio web https://jeparticipe.metropole-rouen-normandie.fr. El documento estaba acompañado del estudio que justifica la creación de la ZFE-m. Este estudio incluyó un resumen no técnico, una descripción del estado inicial de la calidad del aire en el área en cuestión, así como una evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la población afectada por los sobrecostos o el riesgo de sobrecostos de la estándares de calidad del aire; • Emisiones de contaminantes atmosféricos por el transporte por carretera en la zona preocupado; • La proporción de vehículos afectados por las restricciones y, en su caso, la exenciones previstas; • Reducciones en las emisiones de contaminantes del aire esperadas a través de la creación de la zona de tráfico restringido. <p>La participación del público tuvo lugar del 7 de enero al 7 de febrero de 2021 inclusive.</p>
Tecnología implementada	Control policial. Implantación de sistema de cámaras inteligentes en 2024.
Período de prueba	De septiembre de 2022 a marzo de 2023.

Utrecht, Países Bajos. Zona de Bajas Emisiones

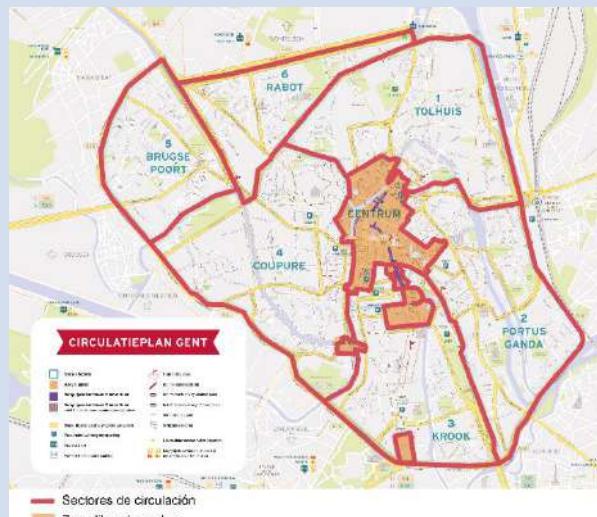
Ciudad, País	Utrecht, Países Bajos
Población	361.742 (2019)
Superficie casco histórico (ZTL)	3,2 km ²
Superficie urbana	95,35 km ²
Densidad	3.264 hab/km ² (ciudad)
Año implementación	<p>2007 Implantación de restricciones a pesados (Euro II).</p> <p>2010 Ampliación a pesados con estándar Euro III y IV.</p> <p>2022 (ene). Ampliación de las restricciones a todos los vehículos según estándar.</p>
Sitio web	https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/gezonde-leefomgeving/luchtkwaliteit/milieuzone
Descripción	
Contexto general	<p>En el año 2007, Utrecht, junto con Eindhoven, fueron las primeras ciudades en Países Bajos en disponer de una Zona de Bajas Emisiones. El sistema comenzó en julio de ese año limitando el acceso a camiones con estándares inferiores al Euro 2; imponiendo también condicionantes en la emisión de partículas para Euro 2 y Euro 3. A partir de 2010 las limitaciones se extendieron hasta los Euro IV.</p> <p>En la actualidad, el gobierno neerlandés está llevando a cabo un proceso de armonización de la legislación al respecto.</p> <p>Según la información proporcionada por la asociación de transporte DSLV, a partir de 2022, los camiones Euro V y anteriores ya no podrán ingresar a las "milieu zones". En 2025, solo los camiones diésel de clase EURO VI o superior podrán ingresar a las ZBE. En las zonas de cero emisiones para camiones el acceso estará limitado a camiones eléctricos. En el caso de Utrecht, todo el casco histórico.</p>
Principales objetivos	<p>Reducir la contaminación emitida por el tráfico rodado.</p> <p>Reducción del tráfico dentro del perímetro, además de la renovación del parque circulante.</p>
Documentos y planes complementarios	<p>2014 Plan de Movilidad de la Provincia de Utrecht (2014-2028)</p> <p>2016 Plan de Movilidad de Utrecht (2016-2025)</p> <p>2017 Estrategia Distribución Cero Emisiones 2025</p> <p>2019 Plan de salud pública (2019-2023)</p> <p>2020 Plan de Acción de mejora de calidad del aire (2020-2025)</p> <p>2021 Plan de Movilidad de Utrecht 2040</p> <p>2021 Plan Visión del Estacionamiento</p>
Resultados	Durante la primera implantación, se redujeron en un 20% las emisiones de NO ₂ y de PM ₁₀ con origen al tráfico pesado. Debido a que los camiones son solo una parte



	<p>limitada del flujo de tráfico, el total de la disminución de las emisiones de tráfico PM₁₀ fue mucho menor.</p> <p>Entre 2015 y 2020 el nº de vehículos cayó un 2%, el transporte público aumentó su demanda en un 12% y la bicicleta aumentó un 5%.</p>
ZTL/ZBE	Primera ZBE (2007) + Actualización (2010) + Extensión al resto de vehículos (2022)
Gestión	Concejalía de Tráfico y Transporte
Otras medidas implementadas	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de reurbanización de calles (transformación del espacio de estacionamiento en zonas verdes, red ciclista, ampliación de aceras) • Reconstrucción de la estación Utrecht Centraal • Ampliación de la red de tranvías • Ampliación de la red ciclista y plan de estacionamientos para bicicletas • Carril bus MWKZ • Creación de más de 800 plazas P+R. • Nuevo Intercambiador Overvecht – Utrecht Science Park • Reducción de un 0,5 al 1% anual del espacio de estacionamiento en calzada • Implantación de más de 500 puntos de recarga de vehículos eléctricos <p>Implantación de puntos de recarga para vehículos eléctricos y estacionamiento gratuito en zonas reguladas.</p>
Exenciones	<p>Exenciones diarias para camiones, autobuses y camionetas por 29,65€/día.</p> <p>Nº máximo de exenciones por número de matrícula al año (12 para camiones y 6 para furgonetas).</p>
Proceso de participación	<p>No se ha encontrado información sobre un proceso participativo ad hoc.</p> <p>Dentro del plan de comunicación, el sitio web 'Utrecht Accesible' recibió más de 200.000 visitantes por año. Las alertas de noticias semanales registraron 14.000 suscriptores.</p> <p>Una encuesta entre viajeros y ciudadanos mostró que la gente estaba satisfecha con el comunicación. 'Utrecht Accesible' tiene una marca reconocimiento o 75 por ciento.</p>
Tecnología implementada	Sistema de cámaras ANPR
Período de prueba	No se ha encontrado información

Gante, Bélgica: Plan de circulación y Zona de Bajas Emisiones

Ciudad, País	Gante, Bélgica
Población	18.751 (2019) centro histórico 560.522 (2018) Área metropolitana
Superficie casco histórico (ZTL)	2,66 km ²
Superficie urbana	156,18 km ²
Densidad	7.049,3 hab/km ² 1.679,0 hab/km ²
Año implementación	2017 Plan de Circulación 2020 Zona de Bajas Emisiones
Sitio web	https://stad.gent/en/mobility-ghent/circulation-plan/principles-circulation-plan
Descripción	
Contexto general	El Plan de Circulación de Gante surgió a partir del creciente problema de tráfico en el centro de la ciudad y la progresiva invasión del espacio público por el vehículo privado. A partir de los años 90 se desarrollaron múltiples medidas para revertir esta situación. En 2015 se identificó que el 40% del tráfico en el centro de la ciudad correspondía a circulación de paso. La solución que se adoptó fue el plan de circulación en 2017, que consistió en la división del centro de la ciudad en 7 zonas distintas, sin conexión entre ellas, con el objetivo de forzar el tráfico hacia el exterior de la ciudad y eliminar el tráfico de paso entre zonas. Solo algunos vehículos tienen permisos para circular entre estas zonas, en un listado que se verifica de forma automática con un sistema de cámaras ANPR.
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del tráfico en la ciudad. Mejorar la calidad de vida de los habitantes y la experiencia de los visitantes. Mejorar la economía local de comerciantes y empresas. Garantizar la accesibilidad en el centro urbano para ciclistas, tranvías y autobuses, y vehículos privados. Progresiva peatonalización del centro de la ciudad.
Documentos y planes complementarios	2015 Plan de Movilidad de Gante 2016 Plan de Aparcamiento 2017 Plan de Circulación de Gante 2019 Informe de evaluación Plan de Circulación de Gante
Resultados previstos	Reducción del tráfico Mejora de la calidad del aire Reparto modal basado en medios de transporte más sostenibles Impacto económico positivo Mejora en la calidad de vida
ZTL/ZBE	Plan de Aparcamiento (2016) + Plan de Circulación (2017) + ZBE (2020)



Gestión	El Plan de Circulación y la ZBE se gestionan por separado, el Plan de Circulación lo gestiona el departamento de tráfico y la ZBE la gestiona el departamento de medioambiente (gestión y multas)
Otras medidas implementadas	Ampliación de áreas peatonales Nuevos carriles bici (y su correspondiente plan ciclista) Plan de aparcamiento para mejorar la gestión del espacio público dedicado a este uso, con la creación de varios P+R.
Exenciones	26 categorías de vehículos con exenciones (originalmente 10) Los usuarios tienen que solicitar el permiso de circulación, que tienen validez anual y han de renovarse pasado el período de vigencia
Proceso de participación	Reuniones públicas Proceso de consulta pública de los borradores y avances del Plan Campaña de comunicación informativa del Plan a la ciudadanía Mesas de trabajo con distintos agentes implicados 2016 Referéndum por el Plan de Circulación Hasta 2018 Grupos ciudadanos (150 p, 4 reuniones) para seguimiento y mejora del plan implementado A partir de la implementación del plan y tras los grupos de trabajo con la ciudadanía, se recogen el resto de comentarios y sugerencias en el portal web
Tecnología implementada	Sistema de cámaras ANPR Barreras físicas fijas en 77 calles P+R dinámico en tiempo real.
Período de prueba	1 mes de prueba tras la implementación del plan, avisos amistosos durante este mes

Valladolid, España: Zona de Bajas Emisiones

Ciudad, País	Valladolid, España	 <p>Almendra central, planteamiento inicial ZBE Propuesta ZBE actual (febrero, 2022)</p>
Población	297.775 hab. (2021)	
Superficie ZBE	1,13 km ² (almendra central, en azul, planteamiento inicial ZBE) 3,1 km ² (propuesta de ZBE actual, en rojo, fecha 2022)	
Superficie urbana	197,91 km ²	
Densidad	1.594,6 hab/km ² (ciudad)	
Año implementación	2021 Aprobación inicial Plan Calidad del Aire 2022 Aprobación inicial texto de ordenanza ZBE y reglamento regulador	
Sitio web	https://zonabajasemisiones.es/valladolid/ Web del Ayuntamiento de Valladolid sobre la Zona de Bajas emisiones	
Descripción		
Contexto general	<p>En la actualidad, el Ayuntamiento de Valladolid está desarrollando el proyecto de Zona de Bajas Emisiones como resultado de la implementación del Plan de Mejora de la Calidad del Aire (aprobado inicialmente en 2021). El modelo de gestión previsto se basa en las emisiones generadas por cada vehículo según las categorías ambientales de la DGT. El objetivo es la restricción de la movilidad en la zona delimitada, permitiendo únicamente el acceso a aquellos vehículos con etiquetas B, C, ECO y 0. Adicionalmente, se incluyen una serie de exenciones que permitan la flexibilidad de la implementación de la ZBE considerando las circunstancias particulares de cada tipo de vehículo y los plazos de implementación, para poder ir adaptando de forma progresiva el parque de vehículos.</p>	
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir la emisión de contaminantes a la atmósfera, cumpliendo los valores límite recogidos en la legislación Consecución de unos niveles de calidad del aire para partículas acordes con el valor guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) Reducción de los niveles acústicos de la zona Reducción de la intensidad de tráfico en la zona y, por extensión a todo el municipio Disminución del tiempo de viaje en transporte público, mejorando su servicio Mejora de la seguridad vial en el interior por la reducción en el número de vehículos circulando por la ZBE 	
Documentos y planes complementarios	2021 Aprobación del PIMUSSVA (Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible y Seguridad de Valladolid) 2021 Aprobación del Plan de Mejora de la Calidad del Aire	
Resultados previstos	2023 Puesta en marcha de la ZBE y prohibición definitiva del acceso a la zona de los vehículos sin etiqueta ambiental Reducción de las emisiones causadas por la movilidad urbana, entre un 5-10% de las concentraciones de PM ₁₀ y 25% del NO ₂ en la ciudad	

	Cambiar los hábitos de movilidad hacia un modelo más sostenible, recuperando el espacio público de la ciudad para otras actividades, como el paseo, el juego infantil, la cultura, el ocio o el comercio
ZTL/ZBE	Zona de Bajas Emisiones (ZBE)
Gestión	La creación y evaluación de la ZBE es responsabilidad de la Concejalía de Medio Ambiente y Control de Calidad del Aire. La Concejalía de Movilidad será quien lleve a cabo el seguimiento y la tramitación de las medidas disciplinarias derivadas de la zona.
Otras medidas implementadas	<p>Creación de una plataforma de gestión y control de accesos a la ZBE automatizada (prevista 2023), incluyendo un entorno web para la tramitación de todos los permisos. La plataforma también facilitará la gestión de la movilidad y la medida del impacto de la implementación de la ZBE, como indicadores de desempeño, gestión de carga y descarga, aforos y clasificación de vehículos, incluyendo bicicletas y movilidad peatonal, flujos de tránsito y tiempo de permanencia en el área restringida.</p> <p>Instalación de 5 sensores completos de medida de contaminación atmosférica para estudiar la evolución de la zona.</p> <p>Campañas de comunicación y concienciación para dar a conocer las medidas asociadas. Existe ya una aplicación gratuita "Vallaaire" para la comunicación de los valores de calidad de aire y las restricciones de tráfico activadas según el Plan de Acción.</p> <p>Reordenación del espacio público, incluyendo peatonalizaciones y reordenación de las líneas de transporte público y zonas de aparcamiento.</p> <p>Auditoría específica para mujeres para identificar problemáticas de movilidad y proponer soluciones adaptadas.</p>
Exenciones	<p>Vehículos del Ayuntamiento de Valladolid asociados a servicios municipales, así como de otras Administraciones públicas; vehículos de transporte público colectivo; vehículos para servicios de emergencias, protección civil o asistencia a domicilio; vehículos con tarjeta PMR; vehículos comerciales e industriales y vehículos de profesionales que presten servicios a centros sanitarios y farmacias en la zona; vehículos de personas residentes empadronadas en la ZBE y de personas no residentes usuarias de plazas de garaje privados en la zona; vehículos autotaxi y VTC; vehículos de empresas de suministros; vehículos de servicios especiales y grúas para rescate de vehículos.</p> <p>Con carácter temporal, el acceso puede permitirse para vehículos de visitantes registrados en hoteles o visitantes de vecinos, así como vehículos de apoyo a organización de eventos, previa autorización.</p> <p>Se contemplan también permisos para el acceso a talleres de reparación de vehículos en la zona y asistencia a visitas médicas en consultas privadas ubicadas en la ZBE.</p>
Proceso de participación	Agosto – octubre 2022 Período de consulta pública abierta para la recepción de sugerencias, aportaciones o alegaciones.
Tecnología implementada	Sistema de control de cámaras con detección de tiempo real de las matrículas y envío a los centros de control. En Valladolid existen 34 cámaras que vigilan el tráfico, algunas de ellas ubicadas en el ámbito de la futura ZBE. En la actualidad se está valorando la posibilidad de incorporar fibra óptica para las comunicaciones y compartir infraestructuras con lo existente. Previsión de 14 cámaras de control en la entrada a la ZBE de la almendra central (proyecto en proceso).

Vitoria, España: Área de Prioridad Residencial (supermanzana Central) y OTA ambiental

Ciudad, País	Vitoria, España
Población	253.093 (2021), 134.000 en la ZBE
Superficie ZBE	8,30 km ² (0,8 de la supermanzana central)
Densidad ZBE	16.145 hab/km ²
Año implementación	2023 Fase 1 Supermanzana Central 2030 Zona de Bajas Emisiones



Descripción

Contexto general

Dentro del Contexto del Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, la implantación de una Zona de Bajas Emisiones en la ciudad de Vitoria supone una oportunidad para el despliegue de algunas de sus medidas, entre ellas la consolidación de las supermanzanas y la ampliación y reformulación del estacionamiento regulado. Respecto al primer aspecto se apuesta por una regulación de accesos específica en la supermanzana central, la de más extensión y mayor centralidad que requiere de instrumentos de control que impida la indisciplina de circulación y aparcamiento en su interior. Por lo que se refiere al estacionamiento regulado, el Plan de Movilidad apuesta por su ampliación hasta la primera corona con objeto de disuadir el uso del coche en esta zona de la ciudad y de esta forma potenciar los nuevos modos de transporte público implantados: BEI y Tranvía

Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la indisciplina de estacionamiento y la circulación de paso en el Casco Antiguo, con una trama viaria no preparada por un uso intensivo de coches - Reducir el volumen de vehículos a motor por el ensanche de Vitoria (1ª Corona) - Conseguir una mayor calidad urbana en la zona, mejorando la estética y reduciendo los ruidos y humos de los vehículos a motor
Documentos y planes complementarios	Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público
Resultados	No se ha implantado
ZTL/ZBE	Área de Prioridad Residencial Supermanzana Central
Otras medidas implementadas	Peatonalizaciones, mejoras de accesibilidad, nuevos carriles-bici , microhub logístico
Exenciones	Por definir en la APR (ordenanza en proceso de redacción)
Proceso de participación	Encuesta Web Entrevistas con asociaciones de vecino y comerciantes del Centro Histórico
Tecnología implementada	Lecturas de matrículas con captación de imágenes a la entrada y salida al Área de Prioridad Residencial Renovación de parquímetros para la implantación del OTA Ambiental

Lugo, España: Zona de Bajas Emisiones.

Ciudad, País	Lugo, España
Población	97 613 hab. (2021), 3.076 en la ZBE
Superficie ZBE	3,4 km ²
Densidad ZBE	894 hab/km ²
Año implementación	2023 Nueva Ordenanza de Movilidad 2024 Zona de Bajas Emisiones
	
Descripción	
Contexto general	<p>La Zona de Bajas Emisiones de Lugo busca completar el proceso de peatonalización de la zona histórica, lo cual implica eliminar el tránsito de paso. Esta operación busca incentivar el acceso a la zona mediante modos sostenibles, promoviendo la recuperación del espacio público mediante nuevos espacios estanciales y zonas verdes.</p> <p>Se pretende reducir el tráfico de paso, que en las calles sin peatonalizar suponen en torno a 37.000 vehículos a la semana, lo que supone 409,7 toneladas de CO₂ al año. Con esta actuación se busca reducir este impacto en un 40 %.</p> <p>Aunque toda la zona se peatonalizará, como hasta ahora, los residentes, los repartidores y las personas que acuden a los parkings podrán seguir accediendo.</p>
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la circulación de paso dentro de la zona de murallas - Redistribución de los flujos de circulación para residentes, así como vehículos de repartos. Asociación de puertas de acceso e itinerarios determinados. - Optimización del reparto de mercancías, promoviendo los vehículos más sostenibles - Incremento de la superficie peatonal, logrando una mejora de accesibilidad y calidad del espacio público.
Documentos y planes complementarios	Plan de Movilidad y Espacio Público de Lugo
Resultados	No se ha implantado
ZTL/ZBE	Área de Prioridad Residencial Supermanzana Central

Otras medidas implementadas	Peatonalizaciones, mejoras de accesibilidad, nuevos carriles-bici en el resto de la ciudad
Exenciones	Por definir (Ordenanza en proceso de redacción)
Proceso de participación	Encuesta Web Entrevistas con asociaciones de vecino y comerciantes del Centro Histórico
Tecnología implementada	Lecturas de matrículas con captación de imágenes a la entrada y salida de la ZBE.