



DILIGENCIA: La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021.
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Fdo.: Carlos Rivera Rivera.

5.6. Estado de la zona y usos del suelo en el año 2001

Se observa una gran expansión de las viviendas unifamiliares con respecto al vuelo anterior, a su vez sigue predominando la cubierta de matorral acidófilo, en concreto de jaras pringosas y/o jaras estepa, zonas de erial y pocos pies arbóreos.



DILIGENCIA.- La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021.
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Fdo.: Carlos Rivera Rivera.

5.7. Estado de la zona y usos del suelo en el año 2006

Los ámbitos de estudio se destinan en menor medida a usos agrícolas y se observan más de erial, pastos o cubiertos por matorral.



DILIGENCIA. - La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021.
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Edo.: Carlos Rivera Rivera

5.8. Estado de la zona y usos del suelo en el año 2009

Continúa el predominio de las zonas de matorral acidófilo sobre todo y zonas de erial. El número de construcciones se mantiene en comparación con el vuelo anterior.



DILIGENCIA.- La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021.
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Fdo.: Carlos Rivera Rivera.

5.9. Estado de la zona y usos del suelo en el año 2012

Los ámbitos de estudio se siguen destinando a pastos, erial y cubiertas de matorral. Predominan las viviendas unifamiliares en la zona próxima.



DILIGENCIA.- La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021.
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Fdo.: Carlos Rivera Rivera.

5.10. Estado de la zona y usos del suelo en el año 2015

Los ámbitos de estudio, al igual que ocurre en el vuelo anterior, se siguen destinando a pastos, erial y cubiertas de matorral. Predominan las viviendas unifamiliares en la zona próxima.



DILIGENCIA.- La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021.
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Fdo.: Carlos Rivera Rivera.

5.11. Estado de la zona y usos del suelo en el año 2019

Los ámbitos de estudio no han cambiado, siguen predominando las cubiertas de matorral acidófilo, en concreto, de jaras y las zonas próximas siguen con el predominio de viviendas unifamiliares.



DILIGENCIA.- La pongo yo, el Secretario-Interventor de Berzosa de Lozoya para hacer constar que el presente documento fue Aprobado Inicialmente por acuerdo de Pleno Municipal de fecha 1 de mayo de 2021
EL SECRETARIO-INTERVENTOR
Fdo. Carlos Rivera Rivera

5.12. Localización de zonas potencialmente conflictivas en función del uso del suelo

Del estudio histórico realizado se deriva que en el ámbito de estudio (SUS) no se llevan ni se ha llevado a cabo ninguna actividad de las recogidas en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo.

Además del estudio y las consultas realizadas no se deriva la presencia de contaminación (no existen denuncias, ni el Ayuntamiento tiene constancia de vertidos contaminantes, etc.).

Conjuntamente hay que destacar que en el Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados de la Comunidad de Madrid no figura ningún terreno del término municipal de Berzosa de Lozoya.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio histórico realizado se deriva que en los ámbitos de estudio no se lleva, ni se ha llevado a cabo ninguna actividad que en la actualidad quede recogida en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

Además, tras el estudio realizado se comprueba que no existen indicios de contaminación del suelo.

La calidad de las aguas subterráneas en el área de estudio es previsiblemente buena debido a la naturaleza de los materiales que atraviesa, a la cercanía de las áreas de recarga y a la ausencia de focos de contaminación en las zonas de recarga.

Los usos mayoritarios son los relacionados con el uso residencial. Por otro lado se reserva un considerable porcentaje de superficie de suelo a zonas verdes. Estos usos tienen un potencial de riesgo de contaminación bajo dada las características de las actividades que conllevan y el bajo número de residencias que se emplazarán en el suelo sometido a estudio.

Por último, atendiendo a los usos futuros previstos por la ordenación, las actividades propuestas no son potencialmente contaminantes por lo que no se considera que pueda existir afección futura.

A la vista de los resultados del análisis de los posibles focos contaminantes históricos y actuales presentes, y de las características del medio físico, a priori se deduce que no parecen existir limitaciones a la ordenación propuesta, por lo que se considera que los usos previstos en los ámbitos de estudio son COMPATIBLES.

En todo caso habrá que tener en cuenta, a la hora de implantar el uso residencial para ejecución de vivienda pública, la legislación vigente y las directrices facilitadas por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid para aquellas actividades potencialmente contaminantes del suelo recogidas en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL N°10 DE LAS N.N.S.S. DE BERZOSA DE LOZOYA (MADRID) PARA ORDENACIÓN DE USOS RESIDENCIALES EN SUELOS PÚBLICOS.



ABRIL DE 2021

MEMORIA INDICE

1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO	3
2. MARCO LEGAL	9
2.1. Legislación Europea.....	9
2.2. Legislación Estatal	11
2.3. Legislación Autonómica	13
3. LÍNEAS DIRECTRICES Y OBJETIVOS RECOGIDOS EN EL PLAN AZUL + (2013-2020).....	14
4. METODOLOGÍA GENERAL.....	17
4.1. Secuencia Metodológica General.....	17
4.2. Metodología a aplicar para el Cálculo de las Emisiones	18
4.2.1.- Emisiones que se derivan del Transporte por Carretera	19
4.2.2.- Emisiones que se derivan de los Procesos de Combustión no Industrial (Residencial, Terciario-Comercial y Dotacional).....	22
4.2.3.- Emisiones Industriales.....	23
5. SITUACIÓN PREOPERACIONAL	24
5.1. Consideraciones Previas.....	24
5.2. Análisis de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.....	24
5.2.1.- La Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.....	24
5.2.2.- Zonificación de la Comunidad de Madrid	24
5.2.3.- Red de Control de la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Estaciones de referencia para Berzosa de Lozoya	26
5.2.4.- Niveles de Calidad del Aire. Datos de la Estación de Referencia	28
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	31
Partículas en Suspensión (PM10)	35
Partículas en Suspensión (PM2,5)	38
Dióxidos de Azufre (SO2).....	40
Ozono (O3)	43
Monóxido de carbono (CO)	51
Compuestos orgánicos volátiles (COVs). Situación del Benceno (C6H6)	53
5.2.5.- Conclusiones	56
5.3. Emisión de contaminantes	57
5.3.1.- Identificación de las Fuentes Emisoras	57

5.3.2.- Emisiones debidas al Transporte por Carretera	58
Consideraciones metodológicas.....	58
Datos de tráfico. Escenario Preoperacional	58
Resultados: Emisiones Totales	61
5.3.3.- Emisiones procedentes de Procesos de Combustión no Industrial (Emisiones Domésticas).....	62
Consideraciones metodológicas.....	62
Viviendas, Combustibles y Consumos Energéticos	62
Resultados: Emisiones Totales	62
5.3.4.- Emisiones industriales.....	62
Datos disponibles sobre la actividad Industrial en el sector	62
5.4. Síntesis: Contaminantes Atmosféricos en la situación preoperacional	63
6. SITUACIÓN POSTOPERACIONAL	64
6.1. Consideraciones Previas.....	64
6.2. Emisión de contaminantes	64
6.2.1.- Emisiones debidas al Transporte por Carretera	64
Consideraciones metodológicas.....	64
Datos de tráfico. Escenario Postoperacional	64
Resultados: Emisiones Totales	67
6.2.2.- Emisiones procedentes de Procesos de Combustión no Industrial (Emisiones Domésticas).....	68
Consideraciones metodológicas.....	68
Viviendas, Combustibles y Consumos Energéticos. Escenario Postoperacional.....	68
Resultados: Emisiones Totales	71
6.2.3.- Emisiones Industriales.....	72
Actividad Industrial en el municipio. Escenario Postoperacional	72
6.3. Síntesis: Contaminantes atmosféricos en la situación postoperacional	73
7. CONCLUSIONES FINALES	74
7.1. Escenario Preoperacional.....	74
7.2. Tendencias futuras: Actuaciones que incorpora el Plan Azul	75
7.3. Escenario Postoperacional	76
7.4. Medidas y Actuaciones a incorporar a la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General	77

1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO

El Estudio de la Contaminación Atmosférica tiene por objeto evaluar en qué medida los desarrollos urbanísticos contemplados por la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General de Ordenación Urbana de Berzosa de Lozoya, van a contribuir a deteriorar la calidad del aire en la zona. Para ello se deben inventariar y caracterizar las principales fuentes de emisión presentes en el municipio así como cuantificar las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos en la situación pre y postoperacional, es decir antes y después de ejecutar dichos desarrollos.

Además el presente estudio analiza el estado actual de la calidad del aire en la zona (inmisión) al objeto de disponer de datos objetivos y reales (mediciones in situ) sobre la situación atmosférica de la que se parte.

Berzosa del Lozoya se localiza al norte de la Comunidad de Madrid., al pie de los picos El Picazo (1.392 m) y Peña Portillo (1.402 m). Está a 87,3 km de la capital y a una altitud de 990 metros sobre el nivel del mar. El término municipal ocupa una superficie de 14,3 km², ubicados en la cuenca del río Lozoya.

Berzosa del Lozoya limita con los siguientes municipios, todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid:

- Puentes viejas, al norte
- Puebla de la Sierra, al este
- Robledillo de la Jara, al sur
- Puentes viejas, al oeste

Las coordenadas extremas entre las que se ubica dentro del Sistema de Coordenadas ETRS_89_UTM Huso 30N son las siguientes:

	X_Coord	Y_Coord
Norte	456.666	4.538.227
Este	458.570	4.537.006
Sur	454.114	4.533.403
Oeste	452.511	4.535.425

Tabla 1. Coordenadas extremas del municipio



Imagen 1. Localización de Berzosa de Lozoya en la Comunidad de Madrid. Escala 1:350.000

Ayuntamiento de Berzosa de Lozoya

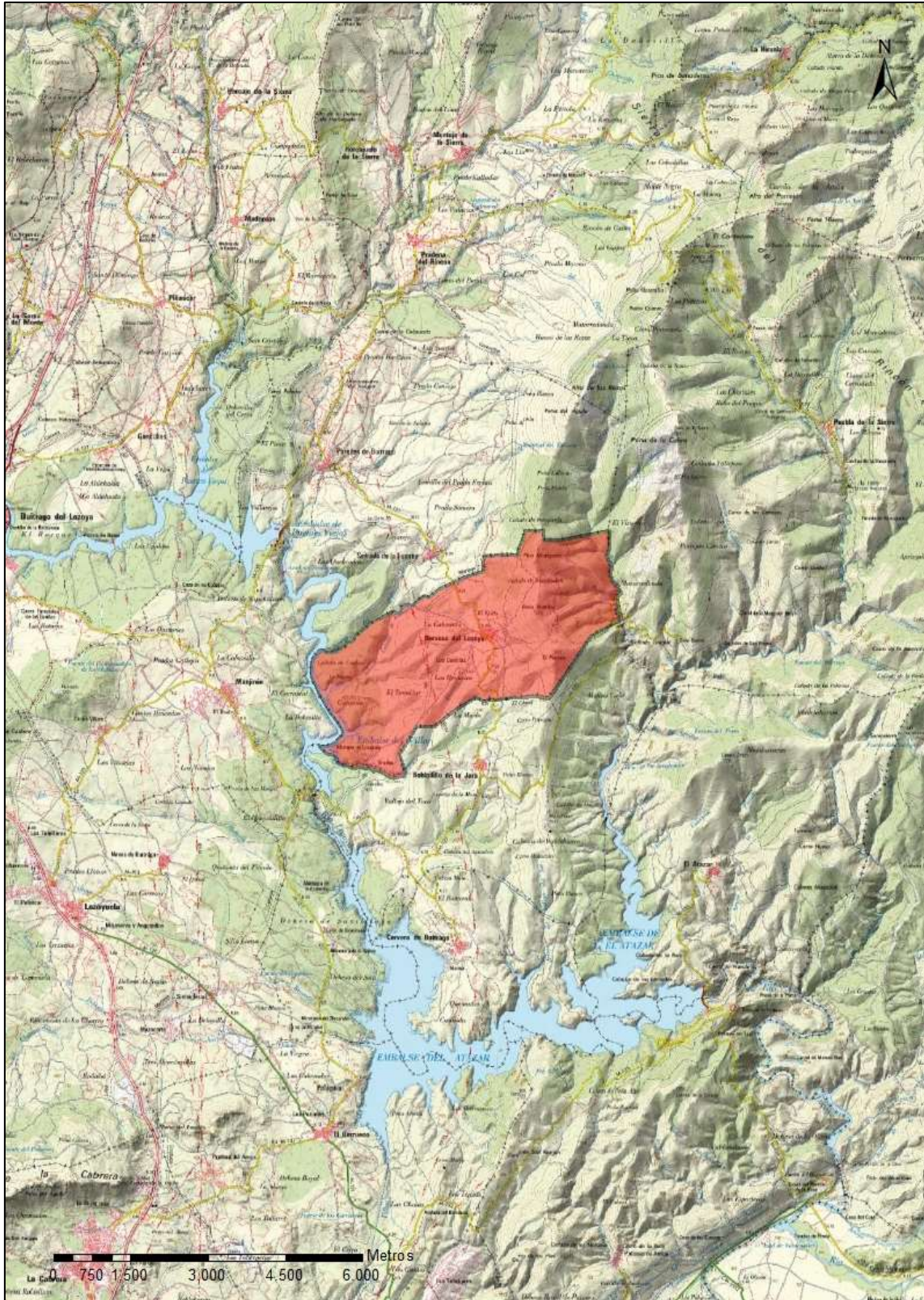


Imagen 2. Topográfico de Berzosa de Lozoya. Escala 1:85.000

Ayuntamiento de Berzosa de Lozoya

El ámbito de la actuación incluye tanto suelo urbano como suelo clasificado como no urbanizable por las Normas Subsidiarias.

Todos los terrenos del ámbito delimitado son suelos públicos, y corresponden a las siguientes referencias catastrales:

- 6462501VL5366S0001BP
- 28021A005000710000HL
- 28021A005000840000HJ

Asimismo, se incluye dentro del ámbito el tramo del Camino de Carratazar, actualmente calificado como viario, pero que no cuenta con la necesaria pavimentación y cuyas alineaciones es necesario regularizar en contacto con las nuevas parcelas residenciales.

A continuación se adjunta una tabla con las superficies afectadas por cambio de calificación y/o clasificación:

VIARIO	NUEVOS USOS RESIDENCIALES	SUPERFICIE CLASIFICADA	TOTAL SUPERFICIE AFECTADA
m2	m2	m2	m2
709,92	3.500,00	4.759,08	8.969,00

Tabla 2. Superficies afectadas

La superficie del municipio es de 14,3 km², por lo que la superficie afectada por la presente Modificación Puntual, es mucho menor al 10% de la superficie municipal, lo que justifica la no aprobación de Avance, según lo recogido en el *punto 2. del artículo 56 de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo*, que dice lo siguiente: *“Cuando los trabajos de elaboración de un instrumento de planeamiento hayan adquirido el suficiente grado de desarrollo, podrán formalizarse con la denominación de Avance a los efectos que se regulan en este artículo, y con el contenido y la documentación que la presente Ley exige para la aprobación inicial de cada clase de instrumento urbanístico. En todo caso, será preceptiva la formalización y posterior aprobación del correspondiente Avance en el*

proceso de elaboración de los Planes Generales y los Planes de Sectorización, sus revisiones y las modificaciones puntuales que afecten a una superficie superior al 10 por ciento del Plan; en todos los demás casos el Avance de planeamiento será facultativo".

A continuación, se muestra el plano de la zona de actuación (en color rojo) sobre topográfico.

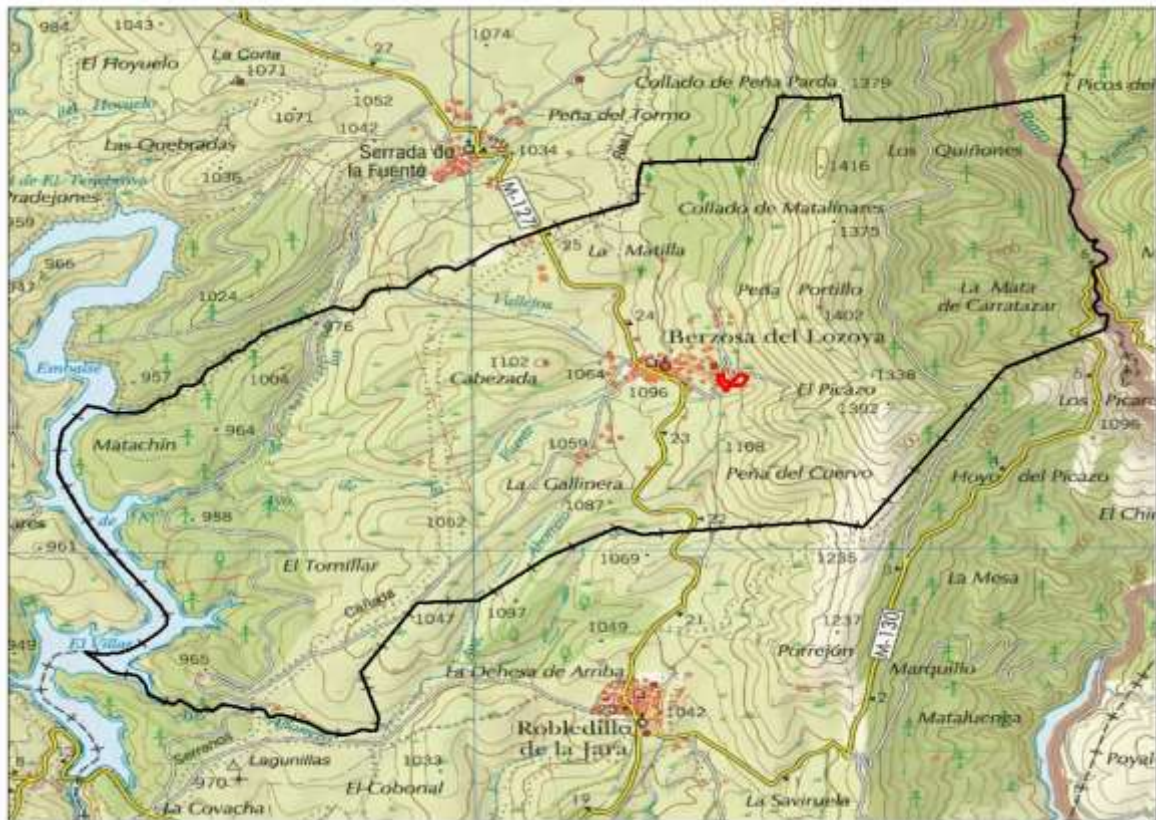


Imagen 3. *Ámbito de actuación*

Y el ámbito de la actuación sobre Ortofoto:

Ayuntamiento de Berzosa de Lozoya



Imagen 4. Ámbito de actuación sobre vuelo aéreo

Como se puede ver en la ortofotografía, aparecen zonas de matorral con predominio de jaras y zonas con escasa vegetación y sin cultivos.

2. MARCO LEGAL

A continuación se recogen las principales normas existentes en materia de contaminación atmosférica y calidad del aire a nivel europeo, estatal y regional.

2.1. Legislación Europea

Normativa de carácter general materia de contaminación atmosférica y calidad del aire:

- *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.*

Normativa sectorial en materia de contaminantes atmosféricos:

- *Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite por dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.*

- *Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.*

- *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. (Traspuesta por el R.D. 812/2007, de 22 de junio).*

Normativa sectorial con incidencia en las emisiones procedentes del sector transporte:

- *Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las emisiones procedentes de sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo.*

- *Directiva 2005/21/CE de la Comisión, de 7 de marzo de 2005, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 72/306/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de contaminantes procedentes de los motores diésel destinados a la propulsión de vehículos.*

- *Directiva 2003/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo.*

Normativa sectorial con incidencia en las emisiones procedentes del sector industrial:

- *Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2001 sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.*

Normativa sectorial con incidencia en las emisiones procedentes del sector residencial e institucional:

- *Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.*

Normativa sectorial en materia de cambio climático y emisiones de gases de efecto invernadero:

- *Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kyoto.*
- *Directiva 2003/87/CE del parlamento europeo y del consejo de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.*

Normativa sectorial en materia de sustancias que agotan la capa de ozono:

- *Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.*

2.2. Legislación Estatal

Normativa de carácter general materia de contaminación atmosférica y calidad del aire:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

Normativa sectorial con incidencia en las emisiones procedentes del sector transporte:

- Real Decreto 2616/1985, de 9 de octubre, sobre homologación de vehículos automóviles de motor, en lo que se refiere a su emisión de gases contaminantes.
- Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio.
- Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español.
- Real Decreto 1437/2002, de 27 de diciembre, por el que se adecuan las cisternas de gasolina al Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (C. O. V.).
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo, se regula el uso de determinados biocarburantes y el contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo.

Normativa sectorial con incidencia en las procedentes del sector industrial:

- Real Decreto 108/91, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

- *Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.*
- *Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación a las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan las condiciones para el control de los límites de emisión de SO₂ en la actividad del refino de petróleo.*
- *Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español.*
- *Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.*
- *Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.*
- *Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos.*

Normativa sectorial con incidencia en las emisiones procedentes del sector residencial e institucional:

- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*

Normativa sectorial en materia de cambio climático y emisiones de gases de efecto invernadero:

- *Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*

- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.
- Real Decreto 1031/2007, de 20 de julio, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto.
- Real Decreto 1402/2007, de 29 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008- 2012.

2.3. Legislación Autonómica

- Orden 1433/2007, de 7 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2006-2012. Plan Azul.
- Orden 665/2014, de 3 de abril, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba la estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul +.

3. LÍNEAS DIRECTRICES Y OBJETIVOS RECOGIDOS EN EL PLAN AZUL + (2013-2020)

Una vez cumplida la "Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid (2006- 2012) –Plan Azul", y en el nuevo escenario establecido 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, se aprueba la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera*. Esta Ley establece en su artículo 16 la obligación de las Comunidades Autónomas de adoptar planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de la calidad del aire en su ámbito territorial, así como para minimizar o evitar impactos negativos de la contaminación atmosférica, y como respuesta a esta obligación normativa, la Comunidad de Madrid, elaboro la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul +.

Esta estrategia marca unas líneas directrices que deben regir la adopción de medidas de actuación y que han servido de base para el establecimiento de los objetivos concretos en materia de reducción de emisiones y mejora de la calidad del aire, y que se detallan a continuación:

Proporcionar un marco de referencia para acometer actuaciones coordinadas a corto, medio y largo plazo entre las diferentes administraciones, autonómica y local, de la Comunidad de Madrid, de manera que la Estrategia se configure como una herramienta integradora de las políticas sectoriales y locales.

Mejorar el conocimiento disponible sobre calidad del aire y adaptación al cambio climático, estudiando la vulnerabilidad de los sectores y sistemas más sensibles en la Comunidad de Madrid a los efectos del cambio climático y la exposición a contaminantes atmosféricos.

Reducir la contaminación por sectores, prestando más atención a aquellos que tienen una mayor contribución a las emisiones totales y que suponen una mayor afección sobre la calidad del aire ambiente.

Fomentar la utilización de combustibles limpios y mejores tecnologías, especialmente en el ámbito del transporte, la industria y el sector residencial, sectores que presentan contribuciones notables a las emisiones de contaminantes acidificadores y precursores de ozono.

Promover el ahorro y la eficiencia energética, mediante la adopción de tecnologías, procesos, y hábitos menos intensivos en el uso de la energía final, así como el empleo de combustibles bajos en carbono en el transporte y en el sector residencial, comercial e institucional.

Involucrar al sector empresarial en la problemática de calidad del aire y cambio climático, mediante la adopción de modelos de gestión y financiación público-privada, como instrumento de colaboración que sume el trabajo de ambas partes en esfuerzos comunes.

Mantener medios y herramientas adecuados de evaluación y control de la calidad del aire y ponerlos a disposición de la mejora continua del nivel de información al público en relación a la calidad el aire en la Comunidad de Madrid.

Todos estos objetivos de carácter cualitativo van encaminados a lograr una serie de reducciones en las emisiones contaminantes y de efecto invernadero a lo largo del periodo de vigencia del Plan. Estas reducciones se concretan en:

Reducción de las emisiones en 2020 respecto a 2010:

Contaminante	Objetivo de reducción de emisiones en el año 2020	
	Porcentaje de reducción para el 2020, en relación al 2010	Cantidad no emitida en el 2020, en relación al 2010
Óxidos de nitrógeno (NOx)	20%	12.055 t
Óxidos de azufre (SOx)	20%	853 t
Monóxido de carbono (CO)	20%	14.950 t
PM ₁₀	20%	1.335 t

Tabla 3. Reducción emisiones en el año 2020

Reducción de emisiones para el sector transporte e industrial:

Sector	Contaminante	Objetivo de reducción de emisiones en el año 2020	
		Porcentaje de reducción para el 2020, en relación al 2010	Cantidad no emitida en el 2020, en relación al 2010
Transporte	Óxidos de azufre (SOx)	5%	23 t
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	20%	1.182 t
Industrial	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	5%	2.597 t

Tabla 4. Reducción emisiones para el sector transporte e industrial

Objetivo de reducción de Gases de Efecto Invernadero para 2020:

Se establece un objetivo de reducción de las emisiones de CO₂ en el sector transporte de un 15% y de un 15% en el sector residencial, comercial e institucional, con respecto a los valores inventariados en el año 2005.

4. METODOLOGÍA GENERAL

4.1. Secuencia Metodológica General

El Estudio de la Contaminación Atmosférica se ha desarrollado según la siguiente secuencia metodológica:

Estudio de la situación Preoperacional:

- Evaluación de los niveles de inmisión actuales e históricos. Análisis de la calidad del aire en la zona en base a los datos disponibles en la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.
- Análisis de las emisiones. Uso de la metodología basada en factores de emisión (EMEP/CORINAIR).
 - Identificación y caracterización de las fuentes emisoras existentes en el ámbito de estudio y entorno inmediato en la situación de partida.
 - Cálculo de las emisiones de contaminantes por parte de las diferentes fuentes inventariadas.

Estudio de la situación Postoperacional:

- Definición de los horizontes temporales considerados.
- Análisis de las emisiones. Uso de la metodología basada en factores de emisión (EMEP/CORINAIR).
 - Identificación y caracterización de las fuentes emisoras existentes en el ámbito de estudio y entorno inmediato en el escenario postoperacional (cuando los nuevos desarrollos contemplados en el Plan estén ejecutados y en funcionamiento).
 - Cálculo de las emisiones de contaminantes por parte de las diferentes fuentes inventariadas.

Análisis comparativo de la situación pre y postoperacional

Conclusiones y recomendaciones

Establecimiento de conclusiones y propuesta general de medidas a tener en cuenta para minimizar las emisiones en la situación postoperacional.

4.2. Metodología a aplicar para el Cálculo de las Emisiones

El método para estimar las emisiones de contaminantes a la atmósfera que se aplica en el presente estudio está basado en el cálculo de los factores de emisión, siguiendo la metodología EMEP/CORINAIR. En concreto, se han seguido las especificaciones que señala la guía "EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook" en su última actualización.

La guía cuenta con una relación de actividades potencialmente emisoras de contaminantes a la atmósfera según la nomenclatura SNAP (acrónimo inglés de Selected Nomenclature for Air Pollution). A los efectos del presente estudio los grupos de actividad que se consideran son:

- Transporte por carretera
- Combustión no industrial (residencial, servicios, etc.)

El método de estimación basado en los factores de emisión requiere disponer de dos variables básicas:

1) El factor de emisión. Un factor de emisión es un valor representativo de la cantidad de sustancia contaminante que se libera hacia la atmósfera con relación a la actividad asociada que lo produce. Los factores de emisión normalmente se expresan como el peso del contaminante dividido por la unidad de peso, producción, volumen, distancia o duración de la actividad asociada.

2) Niveles de actividad primaria. Los niveles de actividad se expresan en diversas unidades, por ejemplo: según la distancia recorrida (Km), por el nivel de proceso (t de petróleo procesado), etc.

La multiplicación de la variable de actividad primaria por el factor de emisión a ella asociado da como resultado la estimación de la emisión correspondiente.

$$E_{i,j} = A_{i,j} \cdot EF_{i,j}$$

Siendo: $A_{i,j}$: nivel de la *actividad* i que produce la emisión del contaminante j.
 $EF_{i,j}$: *factor de emisión* del contaminante j típico de la actividad i.
 $E_{i,j}$: emisión atmosférica del contaminante j, a causa de la actividad i.

Puede suceder, no obstante, y de hecho sucede con frecuencia, que no se disponga de variable de actividad primaria a los niveles más bajos de la desagregación territorial y por ello haya de recurrirse a variables subrogadas para asignar espacialmente una estimación calculada a nivel agregado.

4.2.1.- Emisiones que se derivan del Transporte por Carretera

Las emisiones debidas al transporte por carretera se calculan utilizando el programa COPERT 4 (financiado por la Agencia Europea de Medio Ambiente y se basa en la metodología EMEP/CORINAIR).

El modelo que plantea el programa COPERT 4 diferencia tres tipos de vías: urbanas, carreteras y autopistas. Por otro lado, considera las emisiones generadas en las siguientes condiciones:

- Emisiones en caliente (Hot emissions). Aquellas que provienen del tubo de escape de los vehículos, cuando los motores alcanzan estabilidad en su temperatura de funcionamiento, esto es, cuando la temperatura del agua de refrigeración es superior a 70°C.
- Emisiones en frío (Cold emissions). Aquellas que provienen del tubo de escape antes de que el agua de refrigeración del motor alcance los 70°C.
- Emisiones evaporativas (Evaporative emissions). Las emisiones COV que proceden de la evaporación del combustible (esencialmente gasolina) desde otros dispositivos diferentes del tubo de escape (principalmente del tanque de almacenamiento de combustible y del carter).

Para el cálculo de los factores de emisión se emplean diferentes fórmulas de cálculo en función de los tipos de vehículos existentes, ya que la contaminación de los mismos difiere según el vehículo que se trate, y los diferentes compuestos químicos contaminantes cuyas emisiones se pretenden estimar.

En el caso que nos ocupa se han realizado ciertas simplificaciones en la clasificación de los vehículos respecto a la extensa variedad que aporta la metodología EMEP/CORINAIR. Asimismo, se ha considerado que todo el parque automovilístico cumple la *Normativa Euro II (94/12/CE (& 96/69/CE))* en la situación preoperacional y la *Normativa Euro V (EC 715/2007)* y *Euro III (motocicletas)* en la postoperacional.

FLOTA DE VEHÍCULOS Y CONTAMINANTES	
TIPO DE VEHÍCULO CONSIDERADOS* (Cumple la normativa Euro I o posterior.)	CONTAMINANTES A ANALIZAR
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vehículos de gasolina de pasajeros (Gasolina PC). ▪ Vehículos Diesel de pasajeros (Diesel PC). ▪ Vehículos de gasolina de carga ligeros, inferiores a las 3,5t (Gasolina LDV). ▪ Vehículos Diesel de carga ligeros, inferiores a las 3,5t (Diesel LDV). ▪ Vehículos Diesel pesados, de carga superior de 7,5 a 12t. (Diesel LDV) ▪ Autobuses urbanos y de largo recorrido ▪ Motocicletas de 4 tiempos de 50-250 cm³ ▪ Motocicletas de 4 tiempos de 250-750 cm³ ▪ Motocicletas de 4 tiempos de >750 cm³ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Óxidos de Nitrógeno (NO_x) ▪ Monóxido de carbono (CO) ▪ Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del Metano (NMVOC) ▪ Metano (CH₄) ▪ Partículas en suspensión (PM) ▪ Monóxido de Dinitrógeno (N₂O) ▪ Amoníaco (NH₃) ▪ Dióxido de azufre (SO₂) ▪ Dióxido de carbono (CO₂) ▪ Metales pesados (Plomo, Cadmio, Cobre, Cromo, Níquel, Selenio y Zinc). ▪ Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y Contaminantes Orgánicos Persistentes (PAH y POP) ▪ Dioxinas y Furanos

Tabla 5. Flota de vehículos y contaminantes considerados en el cálculo de las emisiones derivadas del tráfico rodado

* Se ha considerado que estos son los tipos de vehículos más frecuentes y, por tanto, más representativos de la flota que circula por las vías de la zona de estudio.

Según la guía EMEP/CORINAIR la metodología a emplear para el cálculo de los factores de emisión depende, básicamente, de:

- El consumo de carburantes.
- La velocidad del vehículo.
- Los kilómetros recorridos.
- El modo de conducción (urbano, carretera y autopista).

Según el tipo de vehículo y el contaminante que se analiza se emplea una u otra metodología según la tabla que se expone a continuación:

METODOLOGÍA A EMPLEAR PARA EL CÁLCULO DE LOS FACTORES DE EMISIÓN	CONTAMINANTE											
	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	Monóxido de carbono (CO)	Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del Metano (NMVOC)	Metano (CH ₄)	Partículas en suspensión (PM)	Monóxido de dinitrógeno (N ₂ O)	Amoníaco (NH ₃)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Dióxido de carbono (CO ₂)	Metales pesados (Plomo, Cadmio, Cobre, Cromo, Níquel, Selenio y Zinc)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y Contaminantes Orgánicos Persistentes (PAH y POP)	Dioxinas y furanos
TIPO DE VEHÍCULO*												
Vehículos de gasolina de pasajeros (Gasolina PC).	A1	A1	A1	A1	-	A2	A2	D	D	D	A1	A1
Vehículos Diesel de pasajeros (Diesel PC).	A1	A1	A1	A1	A1	C	C	D	D	D	A1	A1
Vehículos de gasolina de carga ligeros, inferiores a las 3,5t (Gasolina LDV).	A1	A1	A1	A1	-	A2	A2	D	D	D	A1	A1
Vehículos Diesel de carga ligeros, inferiores a las 3,5t (Diesel LDV).	A1	A1	A1	A2	A1	A2	A2	D	D	D	A1	A1
Vehículos Diesel pesados, de carga superior a las 3,5 t, de 7,5 a 16t. (Diesel LDV).	B1	B1	B1	C	B1	C	C	D	D	D	B1	B1
Autobuses urbanos y de largo recorrido	B1	B1	B1	C	B1	C	C	D	D	D	B1	B1
Motocicletas de 4 tiempos de 50-250 cm ³	B1	B1	B1	C	-	C	C	D	D	D	B1	B1
Motocicletas de 4 tiempos de 250-750 cm ³	B1	B1	B1	C	-	C	C	D	D	D	B1	B1
Motocicletas de 4 tiempos de >750 cm ³	B1	B1	B1	C	-	C	C	D	D	D	B1	B1

* Se considera que todo el parque automovilístico cumple la normativa Euro I o posterior

A1: Los factores de emisión en caliente dependen de la velocidad.

A2: Los factores de emisión dependen de los modos de conducción "urbano", "carretera" o "autopista"

B1: Los factores de emisión en caliente dependen de la velocidad.

B2: Los factores de emisión dependen de los modos de conducción "urbano", "carretera" o "autopista"

C: Los factores de emisión dependen de los modos de conducción "urbano", "carretera" o "autopista"

D: Los factores de emisión están relacionados con el consumo de combustible

Fuente: EMEP/CORINAIR "Emission Inventory Guidebook" 2007.

Tabla 6. Tipo de método a emplear en función del tipo de vehículo y contaminante.

4.2.2.- Emisiones que se derivan de los Procesos de Combustión no Industrial (Residencial, Terciario-Comercial y Dotacional)

Para el cálculo de las emisiones del sector residencial se emplea la metodología simple que describe la guía EMEP/CORINAIR basada en el cálculo de las emisiones a partir de los factores de emisión y el consumo energético del combustible.

La ecuación básica que se emplea es la siguiente:

$$\begin{array}{c} \text{Emisiones anuales del contaminante } i \text{ debido al consumo del combustible } j = \\ \text{Consumo energético anual del combustible } j \\ \times \\ \text{Factor de emisión del contaminante } i \text{ debido al consumo del combustible } j \end{array}$$

Para determinar las emisiones de contaminantes atmosféricos debidos a los usos domésticos se debe realizar una clasificación del tipo de energía que se emplea fundamentalmente para dotarse de ACS (Agua Caliente Sanitaria), calefacción y, en el caso de usos domésticos, para cocinar. En concreto los sistemas energéticos considerados en el presente estudio son:

- Gas natural.
- Calderas de gasóleo.
- GLP (Butano y Propano).

Pues bien, a continuación se expone una tabla con los factores de emisión que emplea el presente estudio, según combustible utilizado, para calcular las emisiones residenciales, a saber:

Factores de Emisión (g/Gj)			
Contaminante	Tipo de Combustible		
	Gas Natural	Gasóleo	GLP
Monóxido de Carbono (CO)	125	72	41
Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano (NMVOC)	3	5	2
Metano (CH ₄)	100	8,5	3
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	50	50	50
Óxido Nitroso (N ₂ O)	7	9	7
Partículas en Suspensión (PM)	2,9	6,2	2,9
Dióxido de Carbono (CO ₂)	56.000	74.000	65.000
Dióxido de Azufre (SO ₂)	0,3	140	0,3

Fuente: EMEP/CORINAIR

Tabla 7. Factores de emisión por tipo de contaminante y combustible. Sector Residencial.

En lo que se refiere al cálculo del consumo energético anual de combustible las estimaciones se realizan, en cada caso, en función de la disponibilidad de datos e indicadores.

4.2.3.- Emisiones Industriales

Para determinar las emisiones de contaminantes atmosféricos debidos a los usos industriales se hace una estimación de las emisiones a partir del último Inventario de emisiones CORINE-AIRE de la Comunidad de Madrid, para ello se consideran las emisiones totales de la actividad industrial en el conjunto de la Comunidad y se establecen unos ratios de emisión en función del Índice Industrial.

5. SITUACIÓN PREOPERACIONAL

5.1. Consideraciones Previas

Para minimizar la contaminación atmosférica es necesario conocer y controlar tanto las emisiones atmosféricas, niveles de emisión, como la concentración de los contaminantes en el aire ambiente, esto es, los niveles de inmisión.

Pues bien, en la situación preoperacional se van a analizar, por un lado, los niveles de inmisión que registran las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid más próximas al municipio de Berzosa de Lozoya. Y por el otro, se van a cuantificar las emisiones procedentes de las principales fuentes existentes en el sector y su entorno inmediato.

5.2. Análisis de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid

5.2.1.- La Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid

Para el seguimiento de los niveles de inmisión, la Comunidad de Madrid cuenta con una Red de Control de la Calidad del Aire que consta de un conjunto de estaciones automáticas fijas y de dos laboratorios de referencia móviles: una unidad móvil y un autobús.

Pues bien, a continuación se proceden a analizar los datos actuales e históricos de calidad del aire en la zona de estudio, según la información disponible en la página web de la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

5.2.2.- Zonificación de la Comunidad de Madrid

En el año 2006 la Comunidad de Madrid realizó un estudio de representatividad y zonificación de la Comunidad de Madrid, siguiendo las prescripciones de la Directiva Marco sobre calidad del aire ambiente (*Directiva 1996/62/CE*), y de sus Directivas Hijas (*Directiva 1999/30/CE*, *Directiva 2000/69/CE*, *Directiva 2002/3/CE* y *Directiva 2004/107*), entre otros documentos.

La zonificación subdivide y clasifica el territorio de la Comunidad de Madrid en siete zonas homogéneas, con características similares en cuanto a calidad del aire se refiere, a saber:

Cuatro aglomeraciones (Madrid, Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste)
Tres zonas rurales (Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña)

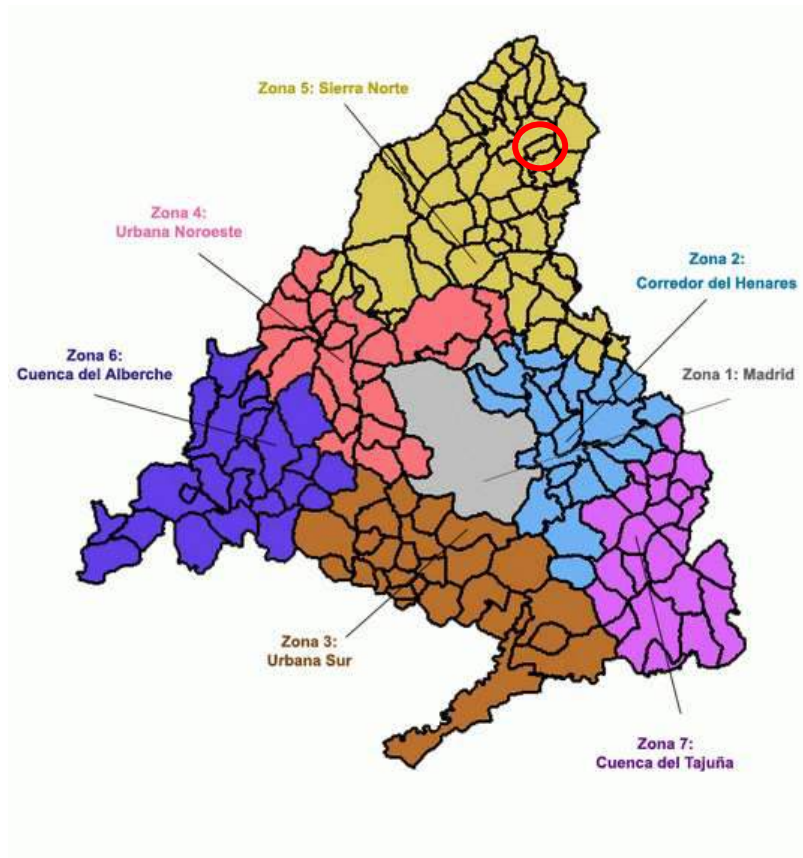


Imagen 5. Zonas Homogéneas según calidad del aire. Localización del municipio de estudio.
Fuente: Red de Control de la Calidad del Aire. Comunidad de Madrid.

El municipio se enmarca en la denominada Zona 5: Sierra Norte, se trata de una zona claramente rural, sin apenas industria y con una densidad de población muy baja, 33 habitantes por kilómetro cuadrado, y comprende todos los municipios rurales de la antigua zona Norte.

La única infraestructura de importancia es la autovía A-1 que cruza completamente la zona de Norte a Sur, prácticamente por su centro.

La zona la integran 57 municipios siendo por extensión la mayor de todas las zonas, y la de menor densidad de población.

5.2.3.- Red de Control de la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Estaciones de referencia para Berzosa de Lozoya

La red de la Calidad del aire de la Comunidad de Madrid está formada por 23 estaciones clasificadas en dos subredes en función de su objetivo de monitorización.

Existen 20 estaciones para la protección de la salud humana y 3 estaciones para la protección de los ecosistemas.

El término municipal de Berzosa de Lozoya no cuenta en la actualidad con ninguna estación de la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, siendo la estación más próxima y completa en cuanto a datos tomados, la de Guadalix de la Sierra.

ZONA 5: Rural Sierra Norte	ESTACIÓN	SO2, NO2, PM10, BTX	O3
	Guadalix de la Sierra	Rural	Rural

PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA								
Tipo	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	BTX	PM10	PM2,5	COV
Urbana tráfico	O	X	X	X	O	X	O	
Urbana industrial	X	X	X	X	X	X		X
Fondo Urbano		X		X		X	O	
Rural		X		X		X		
PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS								
Tipo	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	BTX	PM10	PM2,5	COV
Fondo Rural	X	X	X	X		X		X

X- Medición obligatoria.
O- Medición optativa en función de las características de la zona.

Tabla 8. Estación Zona 5: Rural Sierra Norte

A continuación, se muestra la ficha técnica y los parámetros que controla la estación ubicada en Guadalix de la Sierra:

ZONA:	05. Rural Sierra Norte	
MUNICIPIO:	Guadalix de la Sierra	
COD. ESTACIÓN:	28067001	
DIRECCIÓN:	Camino de Chozas S/N	
LONGITUD:	-3,702147222	
LATITUD:	40,780633333	
ALTURA:	853	
TIPO ZONA:	Rural	
Parámetro	Técnica analítica	Unidad
PARÁMETROS CONTAMINANTES		
TIN	Meteorología	°C
NO	Quimioluminiscencia	µg/m ³
NO2	Quimioluminiscencia	µg/m ³
PM10	Absorción beta	µg/m ³
NOX	Quimioluminiscencia	µg/m ³
O3	Absorción ultravioleta	µg/m ³
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
VV	Meteorología	m/s
DV	Meteorología	Grd
Tmp	Meteorología	°C
HR	Meteorología	%
Pre	Meteorología	mbar
RS	Meteorología	W/m ²
Llu	Meteorología	l/m ²

Tabla 9. Ficha técnica y parámetros de la estación de Guadalix de la Sierra

5.2.4.- Niveles de Calidad del Aire. Datos de la Estación de Referencia

En España, la legislación estatal de carácter general en materia de contaminación atmosférica está formada por normas de tipo general, y sectoriales. La normativa básica de carácter general está constituida por la *Ley 34/2007, del 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera* y el *Decreto 833/1975, del 6 de febrero*, que desarrolla la *Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico*, actualmente derogada, que, a su vez, se completa por la *Orden de 18 de octubre de 1976, sobre Prevención y Corrección de la contaminación Atmosférica Industrial*.

El *Decreto 833/1975* regula la Red Nacional de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica y el Régimen Especial en las Zonas de Atmósfera Contaminada. Con este motivo detalla las normas técnicas de niveles de inmisión, relativas a la calidad del aire. También contempla las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y los principales contaminantes atmosféricos. Detalla los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera de las principales actividades industriales potencialmente contaminadoras, que los titulares de Fuentes emisores de las nuevas industrias estarán obligados a respetar.

Con posterioridad, el citado *Decreto 833/1975* ha sido parcialmente modificado, y parcialmente derogado para adaptar la antigua legislación española tanto a las exigencias de la normativa comunitaria (como consecuencia del ingreso en la entonces denominada Comunidad Económica Europea), del Convenio de Ginebra sobre contaminación transfronteriza a larga distancia, de la nueva distribución territorial de competencias impuesto por la implantación del Estado de las Autonomías en la Constitución de 1978, y, evidentemente, del paso del tiempo y de las nuevas actualizaciones medioambientales.

A continuación se detallan los valores legislados para cada contaminante en la normativa nacional que regula los diferentes contaminantes, así como los valores límites y umbrales que son de aplicación.

Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Periodo de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) ⁽¹⁾	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2010
	Salud	Media horaria, no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	200 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2010
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Vegetación	Media anual	30 µg/m ³	Nivel crítico ⁽²⁾ . En vigor desde 2008
	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2005
Partículas PM ₁₀	Salud	Media diaria, no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2005
	Salud	Media anual	25 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010, entra en vigor 2015
Ozono (O ₃)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias, no podrá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años	120 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011 y 2012)
	Vegetación	AOT40, calculado a partir de medias horarias de mayo a julio	18 000 µg/m ³ x h de promedio en un periodo de 5 años	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Salud	Media horaria	350 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2005
	Salud	Media diaria	125 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2005
	Vegetación	Media anual e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³	Nivel crítico ⁽²⁾ . En vigor desde 2008
Monóxido de carbono (CO)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2005
Benceno	Salud	Media anual	5 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2010
Plomo	Salud	Media anual	0,5 µg/m ³	Valor límite. En vigor desde 2005
Arsénico (As)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽⁴⁾	6 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013
Cadmio (Cd)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽⁴⁾	5 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013
Niquel (Ni)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽⁴⁾	20 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013
Benzo(a)pireno	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽⁴⁾	1 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013

Tabla 10. Valores límite y objetivos

Umbrales definidos en la legislación sobre calidad del aire			
Real Decreto 102/2011			
Contaminante	Tipo de umbral	Valor	Periodo de análisis
Ozono (O ₃)	Información	180 µg/m ³	Media horaria
	Alerta	240 µg/m ³	Media horaria
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Alerta	400 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas
Dióxido de azufre (SO ₂)	Alerta	500 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas

Tabla 11. Umbrales definidos en la legislación sobre calidad del aire

Se define:

Valor límite, es el nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y/o medio ambiente en su conjunto, que determinado y no superarse una vez alcanzado.

Umbral de alerta es un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana y a partir del cual los Estados miembros deben tomar medidas inmediatas.

Margen de tolerancia es el porcentaje del valor límite en el que éste puede sobrepasarse con arreglo las condiciones establecidas en la normativa.

Umbral de evaluación superior (UES): el nivel marcado para cada contaminante, por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones y técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente. Por encima del Umbral de evaluación superior, se debe de proceder a realizar mediciones en continuo

Umbral de evaluación inferior (UEI): el nivel marcado para cada contaminante, por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización o de estimación objetiva para evaluar la calidad del aire ambiente.

Para realizar el estudio de calidad de aire se ha utilizado la información disponible en la página web de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, y La Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020, Plan Azul +.

Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Descripción general

Los óxidos de nitrógeno son contaminantes primarios de mucha trascendencia en los problemas de contaminación, siendo básicamente estos el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂). El NO es el emitido en mayor cantidad, pero sufre una rápida oxidación a NO₂, siendo éste el que predomina en la atmósfera.

Los NOx poseen una gran trascendencia en la formación del "smog fotoquímico" (mezcla de niebla, humo y vapores), influye en las reacciones de formación del ozono, tanto troposférico como estratosférico (precursor importante) e intervienen en el fenómeno de la lluvia ácida.

En altas concentraciones, producen problemas respiratorios sobre la salud humana, problemas de crecimiento y clorosis en la vegetación, y son capaces de corroer tejidos y materiales diversos.

Principales Fuentes de Emisión:

- Sector transporte. Es la principal fuente de emisión de NOx, ya que estos son originados en las reacciones de combustión de los vehículos.
- Sector industrial. Se genera en las instalaciones de combustión de las grandes industrias entre las que destaca la industria cementera.
- Sector residencial. Contribuye de forma menos intensa que en el resto de los sectores, siendo generados básicamente por las calderas de combustión.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

Los niveles medios anuales de óxido de nitrógeno y dióxido de nitrógeno muestran valores elevados en las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste.

En la siguiente tabla se muestra una comparativa por zona de la media anual de NO₂, en el periodo 2008-2012, medido en µg/m³.

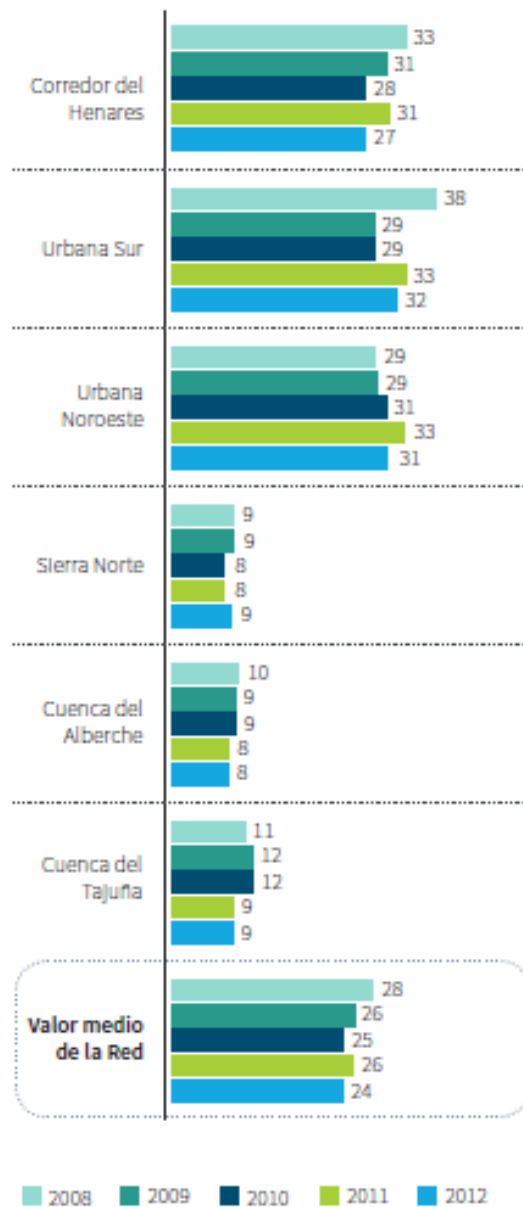


Imagen 6. Comparativa por zona de la media anual de NO₂ (2008-2012) en µg/m³

En el periodo comprendido entre los años 2008-2012, las concentraciones de NO₂ han registrado niveles por encima de los valores límite horario y anual, sin contar el incremento del margen de tolerancia aprobado por la prórroga de la Comisión Europea, en la zona Corredor del Henares y en la zona Urbana Sur. En la tabla que aparece a continuación se pueden observar las superaciones del valor límite horario para la protección de la salud:

Estación	2008	2009	2010	2011	2012
Valor límite horario	220 µg/m ³	210 µg/m ³	200 µg/m ³		
(>18 superaciones/año)					
CORREDOR DEL HENARES					
Alcalá de Henares	13	5	2	7	0
Alcobendas	4	0	2	25	4
Algete	0	0	0	0	0
Arganda del Rey	0	0	0	0	0
Coslada	13	25	11	34	14
Rivas-Vaciamadrid	0	1	0	1	1
Torrejón de Ardoz	0	0	0	0	0
URBANA SUR					
Alcorcón1 ^[1]	19	—	—	—	—
Alcorcón2 ^[2]	1	1	0	7	3
Aranjuez	0	0	0	0	0
Fuenlabrada	3	2	0	1	1
Getafe	20	6	8	33	20
Leganés	1	4	0	1	2
Móstoles	1	4	3	2	0
Valdemoro	0	0	0	0	0

Tabla 12. Valores límite horario para la protección de la salud

El aumento de las emisiones de NOx no ha sido homogéneo entre los sectores, destacando el sector industrial con un crecimiento relativo de más del 150% y el residencial con casi un 60%. En el sector transporte el crecimiento se ha limitado a un 8%, pero el incremento en la aportación neta en toneladas ha sido importante (4.700 toneladas frente a 12.600 toneladas de la industria y las 1.700 del sector residencial).

El mayor peso específico de las emisiones de NOx del sector industrial corresponde a las industrias minerales, entre las que se incluyen las instalaciones cementeras, de fabricación de cal y fabricación de materiales de construcción. En parte, este enorme crecimiento en las emisiones deriva del aumento de producción que se ha producido en este sector industrial como consecuencia del gran dinamismo que ha experimentado la construcción desde mediados de los años 90.

Madrid y sus alrededores concentran los mayores valores de NO₂ ligado, directamente, al tráfico rodado.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de óxidos de nitrógeno, medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de referencia para la zona de estudio, con los permitidos por la normativa vigente con objeto de conocer la situación de partida de la calidad del aire en el ámbito.

La normativa que regula este contaminante es la *Directiva 1999/30/CE, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente*, traspuestas a la legislación nacional por el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre*.

Los valores límite para este contaminante conforme a la normativa vigente son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010
	Salud	Media horaria; no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	200 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Vegetación	Media anual	30 µg/m ³	Nivel crítico ⁽¹⁾ ; En vigor desde 2008

Tabla 13. Valores límite

Para el dióxido de nitrógeno los valores umbral de evaluación según la normativa vigente resultan:

Umbrales definidos en la legislación sobre calidad del aire			
Real Decreto 102/2011			
Contaminante	Tipo de umbral	Valor	Periodo de análisis
Ozono (O ₃)	Información	180 µg/m ³	Media horaria
	Alerta	240 µg/m ³	Media horaria
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Alerta	400 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas
Dióxido de azufre (SO ₂)	Alerta	500 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas

Tabla 14. Valores umbral de evaluación

En coherencia con lo anterior, para los óxidos de nitrógeno (NO₂) la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid establece como objetivo de inmisión: 40 µg/m³ como valor medio anual.

Una vez conocidas las exigencias normativas para este contaminante se procede a estudiar la situación del NO₂ y NO_x en la zona objeto de estudio según los datos aportados por la estación de Guadalix de la Sierra.

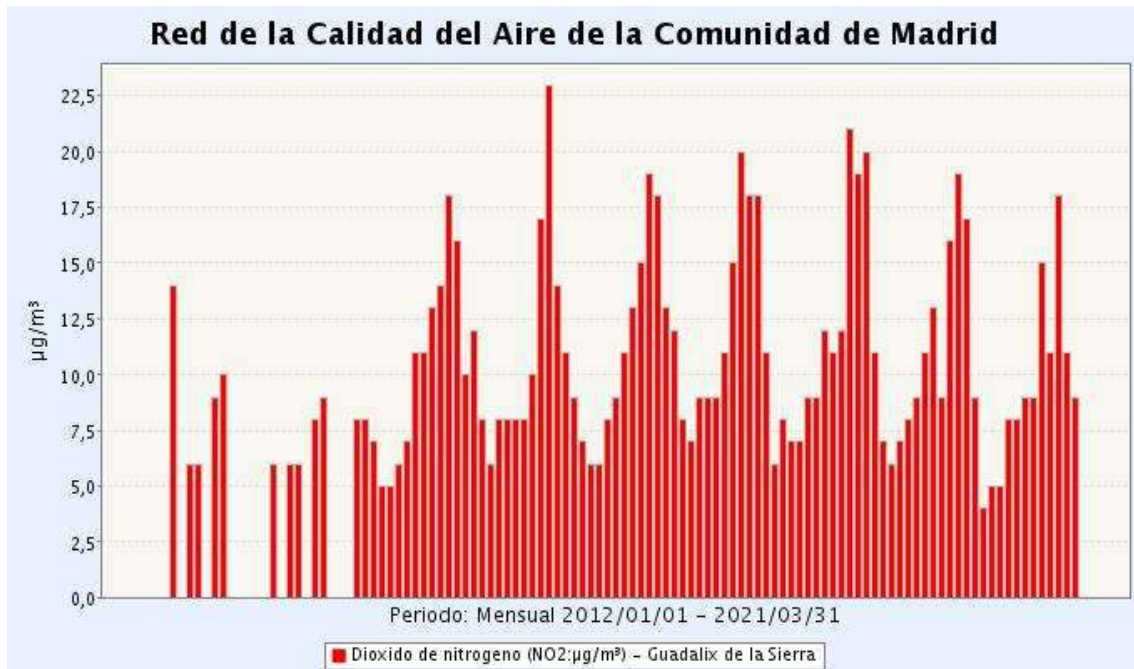


Gráfico 1. Valores de NO₂ en la estación de Guadalix de la Sierra

La estación presenta, para todos los años, niveles de inmisión (media anual) por debajo del valor límite anual para la protección de la salud humana.

Partículas en Suspensión (PM10)

Descripción general

Las partículas en suspensión que tienen un tamaño menor de 10 µm se denominan PM10, y pueden estar constituidas por multitud de contaminantes diferentes. Estas partículas permanecen de forma estable en el aire durante largos periodos de tiempo sin caer al suelo, pudiendo ser trasladadas por el viento a distancias importantes.

Los efectos de las PM10 sobre la salud humana dependen del tamaño de las partículas, siendo los seres vivos más vulnerables a aquellas de menor tamaño, ya que presentan mayor capacidad de penetrar al interior del organismo por medio de las vías respiratorias, produciendo irritación de las mismas y otros efectos dependiendo de su composición.

Las partículas presentan efectos nocivos ambientales al influir en la temperatura atmosférica por su capacidad de absorber o emitir radiación, alterar la cubierta nubosa, y servir de medio para reacciones químicas.

Principales Fuentes de Emisión:

- El principal foco emisor es el transporte, aunque se generan en los procesos de combustión de todos los sectores considerados. Los vehículos con mecánica diésel son los principales responsables de estas emisiones.
- En los sectores residencial e industrial las emisiones han descendido gracias a las mejoras alcanzadas en las calderas.
- En las actividades agrícolas y ganaderas también se generan considerables cantidades de PM10.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

Las partículas son junto con los NOx y el ozono los contaminantes más problemáticos de la Comunidad de Madrid.

Las zonas de la Comunidad de Madrid que registran las mayores concentraciones de PM10, son la Zona Urbana Sur y la Zona del Corredor del Henares.

Los niveles de PM10 tienen una componente no antropogénica de difícil control, que es la entrada de vientos saharianos durante los meses estivales. Aunque una proporción grande de este material particulado se encuentra en la fracción superior a 10 micras, los altos niveles de partículas registrados durante estos eventos hacen que las medidas de PM10 (partículas inferiores a 10 micras) estén también afectadas.

Las desfavorables condiciones meteorológicas (muy baja pluviometría) que se ha registrado en los últimos años tampoco contribuyen a mejorar la situación respecto a este contaminante.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de PM10, medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de Guadalix de la Sierra con los permitidos por la normativa vigente.

La normativa que regula este contaminante es la *Directiva 1999/30/CE, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente*, traspuestas a la legislación nacional por el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre*.

Los valores límite para este contaminante conforme a la normativa vigente son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire				
Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Partículas PM ₁₀	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
	Salud	Media diaria; no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005

Tabla 15. Valores límite de PM10

En coherencia con lo anterior, para las partículas en suspensión (PM10), la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid establece como objetivo de inmisión: 40 µg/m³ como valor medio anual.

La situación de las PM10 en la zona objeto de estudio según los datos aportados por la estación de referencia es la que sigue:

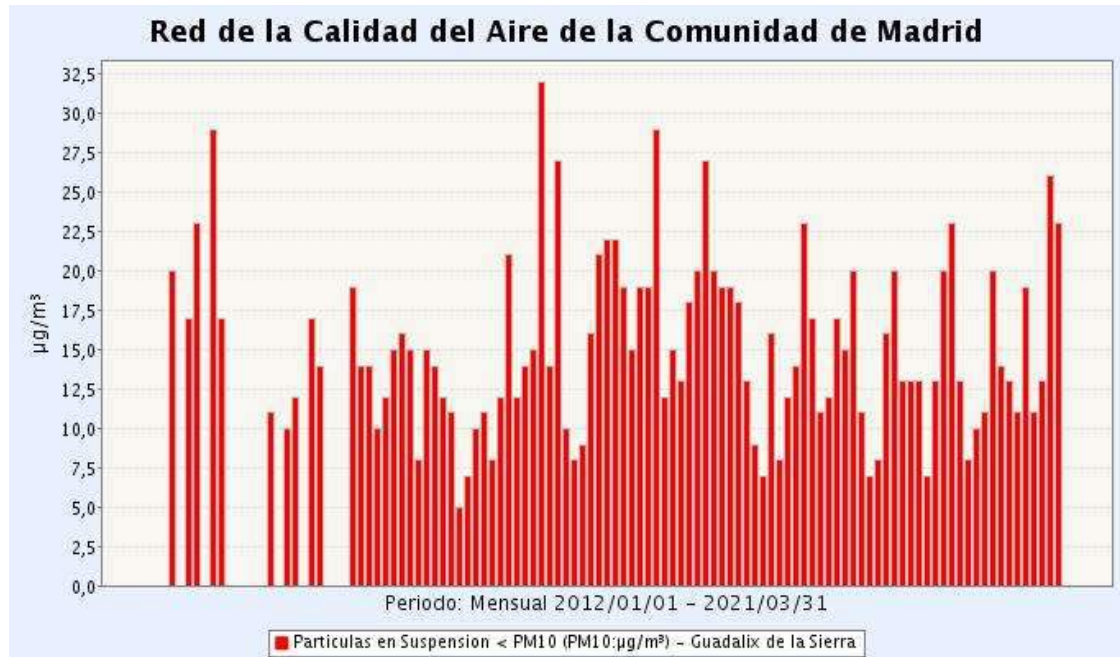


Gráfico 2. Valores de PM10 en la estación de Guadalix de la Sierra

La estación de Guadalix de la Sierra presenta, para todos los años, niveles de inmisión (media anual) por debajo del valor límite anual que exige la legislación.

Partículas en Suspensión (PM2,5)

Descripción general

Las partículas en suspensión que tienen un tamaño menor de 2,5 µm se denominan PM2,5, y pueden estar constituidas por multitud de contaminantes diferentes. Al ser tan pequeñas estas partículas permanecen de forma estable en el aire durante largos periodos de tiempo sin caer al suelo, pudiendo ser trasladadas por el viento a distancias importantes. Se depositan por efecto de la lluvia.

Por viajar más profundamente en los pulmones, son capaces de llegar a los alvéolos, y por estar compuesta de elementos que son más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos que causan cáncer) las partículas PM2,5 pueden tener efectos más severos en salud que las partículas más grandes, PM10.

Las PM2,5 en la atmósfera contribuyen a la acidificación del agua de lluvia, la cual altera la composición de los suelos y mantos acuíferos, afectando a los organismos vivos que dependen de estos sistemas. También deteriora los monumentos históricos y estructuras.

La disminución de la visibilidad también puede considerarse como un factor de daño al ecosistema.

Principales Fuentes de Emisión:

- El principal foco emisor es el transporte, aunque se generan en los procesos de combustión de todos los sectores considerados. Los vehículos con mecánica diésel son los principales responsables de estas emisiones.
- En los sectores residencial e industrial las emisiones han descendido gracias a las mejoras alcanzadas en las calderas.
- En las actividades agrícolas y ganaderas también se generan considerables cantidades de PM_{2,5}.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

Las partículas son junto con los NO_x y el ozono los contaminantes más problemáticos de la Comunidad de Madrid.

Las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste son las que suelen registrar mayores concentraciones de partículas PM_{2,5}.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de PM_{2,5}, medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de El Atazar con los permitidos por la normativa vigente con objeto de conocer la situación de partida.

La normativa que regula este contaminante es *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa*, los valores límite y valor objetivo establecidos en la legislación para las partículas PM_{2,5} son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire				
Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Partículas PM _{2,5}	Salud	Media anual	25 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010; valor límite entra en vigor en 2015

Tabla 16. Valores límite de PM_{2,5}

La situación de las PM_{2,5} en la zona objeto de estudio según los datos aportados por la estación de referencia es la que sigue:

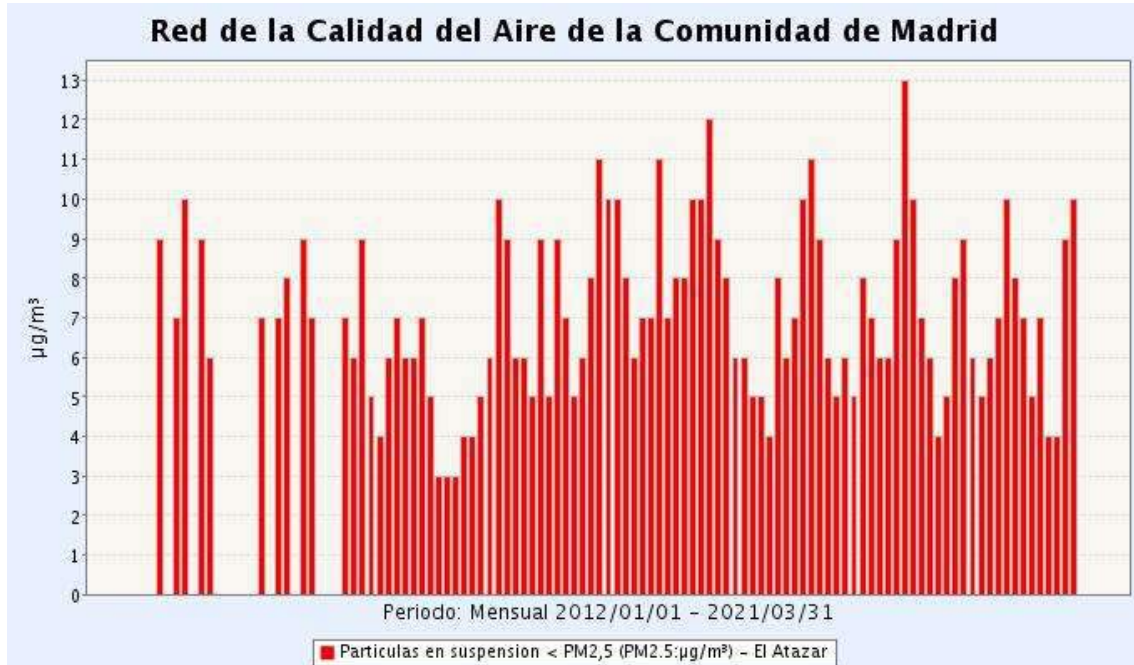


Gráfico 3. Valores de PM_{2,5} en la estación de El Atazar

En esta ocasión se muestran los datos recogidos en la estación de El Atazar, pues la de Guadalix de la Sierra no registra los PM_{2,5} desde hace unos años. Se puede observar que los niveles de inmisión (media anual) por debajo del valor límite anual que exige la legislación vigente.

Dióxidos de Azufre (SO₂)

Descripción general

El SO₂ es un importante contaminante primario, es un gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante.

Su vida media en la atmósfera es corta (de unos 2 a 4 días). Casi la mitad del SO₂ vuelve a depositarse en la superficie, húmedo o seco, y el resto se convierte en iones sulfato (SO₄⁻) que pueden dar lugar a ácido sulfúrico (H₂SO₄). Por este motivo, es un importante factor en la deposición ácida.

El dióxido de azufre tiene carácter irritante, pudiendo causar a altas concentraciones irritación de ojos, mucosas y piel, aunque es raro que se alcancen concentraciones elevadas.

El SO₂ reacciona con el agua de las capas altas de la atmósfera formando ácido sulfúrico, precipitándose posteriormente en forma de lluvia ácida.

El SO₂ es considerado un contaminante transfronterizo, ya que la precipitación de lluvia ácida se puede producir muy lejos de donde fueron emitidos los SO_x.

Principales Fuentes de Emisión:

La combustión del carbón y el fuel-oil son los procesos que en mayor medida contribuyen a liberar este contaminante a la atmósfera.

En la Comunidad Autónoma de Madrid no existen grandes fuentes emisoras, únicamente se puede considerar como fuente las calefacciones domésticas de carbón, cada vez menos utilizadas.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

Actualmente el SO₂ no es un problema en la región, desde 1990 se han reducido las emisiones en más de un 40%. Esta reducción generalizada ha sido posible gracias a la sustitución de combustibles con alto contenido de azufre por otros menos contaminantes. Ejemplos de esto sería la sustitución del carbón por gas natural y gasóleo C en el sector residencial, y la reducción al mínimo del azufre en los carburantes de automoción utilizados en el transporte.

En todo el periodo 2008-2012, en ninguna estación de la Red de la Comunidad de Madrid se han registrado superaciones de los valores límite horario y diurno para la protección de la salud, ni del nivel crítico para la protección de los ecosistemas y la vegetación. El umbral de alerta no ha sido superado nunca en la Comunidad de Madrid.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de SO₂, medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de El Atazar, con los permitidos por la normativa vigente con objeto de conocer la situación de partida de la calidad del aire.

La normativa que regula este contaminante es la *Directiva 1999/30/CE, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente*, traspuestas a la legislación nacional por el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre*.

Los valores límite para este contaminante conforme a la normativa vigente son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire				
Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Periodo de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de azufre (SO ₂)	Salud	Media horaria	350 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
	Salud	Media diaria	125 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
	Vegetación	Media anual e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³	Nivel crítico ⁽¹⁾ ; En vigor desde 2008

Tabla 17. Valores límite de SO₂

Para el dióxido de azufre los valores umbral superior e inferior de evaluación según la normativa vigente resultan:

Umbral definido en la legislación sobre calidad del aire			
Real Decreto 102/2011			
Contaminante	Tipo de umbral	Valor	Periodo de análisis
Ozono (O ₃)	Información	180 µg/m ³	Media horaria
	Alerta	240 µg/m ³	Media horaria
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Alerta	400 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas
Dióxido de azufre (SO ₂)	Alerta	500 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas

Tabla 18. Valores umbral de SO₂

Una vez conocidas las exigencias normativas para este contaminante se procede a estudiar la situación del SO₂ en la zona objeto de estudio según los datos aportados por la estación de El Atazar.

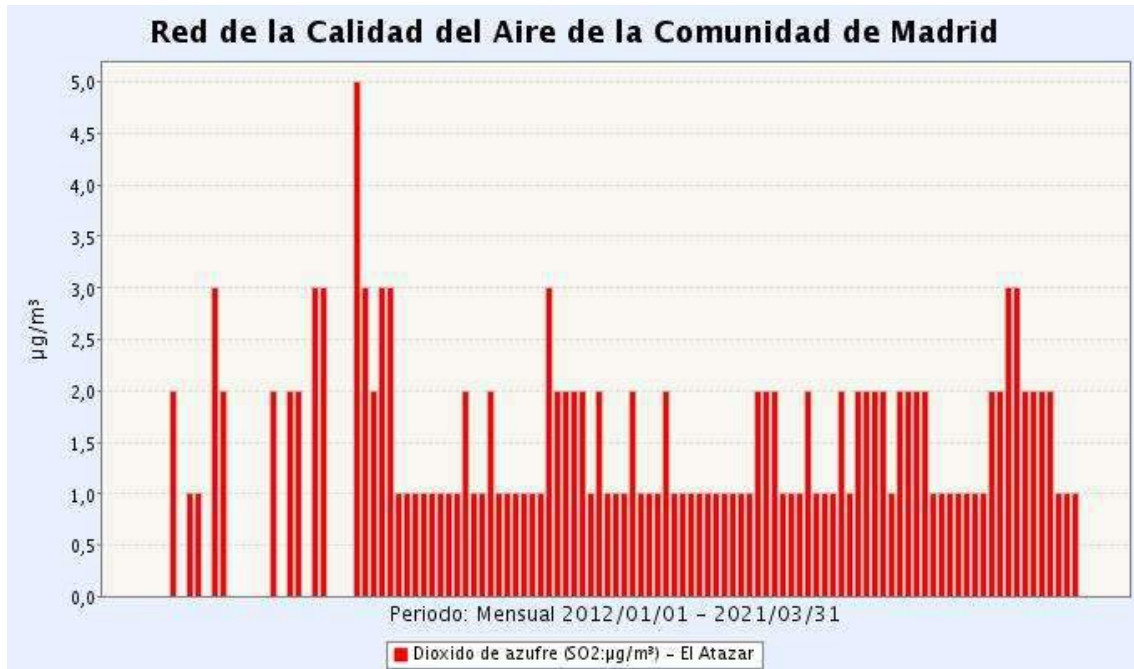


Gráfico 4. Valores de SO₂ en la estación de El Atazar

En esta ocasión se muestran los datos recogidos en la estación de El Atazar, pues la de Guadalix de la Sierra no registra los SO₂ desde hace unos años. Los datos de la estación de referencia muestran que, en el periodo, no se han superado los límites establecidos en la normativa vigente.

Ozono (O₃)

Descripción general

El ozono es un gas formado por tres átomos de oxígeno. Podemos diferenciar dos tipos de ozono dependiendo de en qué zona de la atmósfera se encuentra: ozono troposférico, que se encuentra al nivel de la superficie terrestre y que es perjudicial para la salud, y el ozono estratosférico, que se encuentra a una altura de entre 15 y 50 km y es beneficioso al actuar como filtro de la radiación ultravioleta.

El ozono troposférico es un contaminante secundario que se forma en presencia de sus precursores (fundamentalmente NO_x y COVs) en condiciones de altas temperaturas y elevada radiación solar.

El ozono es altamente oxidante por lo que provoca la irritación de los tejidos pulmonares y de las mucosas. Los grupos de población más sensibles a la acción del ozono son los niños, los ancianos y las personas con enfermedades respiratorias.

Los niveles más altos de ozono se alcanzan durante los meses estivales ya que la formación de ozono esta catalizada por la radiación solar y las altas temperaturas. Por este motivo los máximos diarios suelen presentarse durante las primeras horas de la tarde.

Principales Fuentes de Emisión:

El ozono troposférico es un contaminante secundario que se forma en presencia de sus precursores (fundamentalmente NOx y COVs) en condiciones de altas temperaturas y elevada radiación solar.

Los NOx y los COVs son emitidos principalmente por el tráfico y por la industria. Las reacciones que rigen la formación de ozono son muy complejas, y dependen de la proporción relativa entre NOx y COVs, lo que hace muy difícil el poder desarrollar medidas eficaces a corto o medio plazo para controlar las concentraciones de ozono.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

La época más problemática en la Comunidad de Madrid en cuanto a niveles de ozono se refiere son los meses de mayo, junio, julio y agosto. La totalidad de las superaciones del umbral de información a la población registradas se han producido en estos meses.

En la Comunidad de Madrid se producen numerosas superaciones en zonas periurbanas y rurales. A continuación se muestra una comparativa de la media anual de ozono, en el periodo comprendido entre 2008 y 2012, medido en µg/m³.

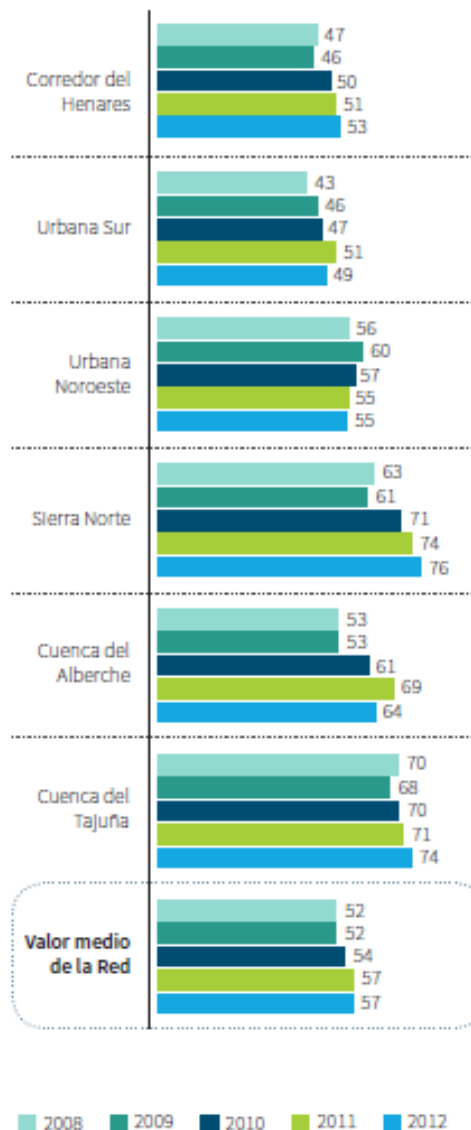


Imagen 7. Comparativa por zona de la media anual de O₃ (2008-2012) en µg/m³

La única alternativa viable para reducir los niveles de ozono a largo plazo es limitar las emisiones de sus precursores.

La elevada insolación, altas temperaturas y presencia de precursores facilita la formación de ozono en esta comunidad.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de Ozono, medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de Guadalix de la Sierra, con los permitidos por la normativa vigente con objeto de conocer la situación de partida.

Este contaminante está regulado por el R.D. 1796/2003, de 26 de diciembre, que traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2002/3/CE de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.

Los valores límite para este contaminante conforme a la normativa vigente son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire				
Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Ozono (O ₃)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias; no podrá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años	120 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011, 2012)
	Vegetación	AOT40, calculado a partir de medias horarias de mayo a julio	18 000 µg/m ³ × h de promedio en un periodo de 5 años	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014)

Tabla 19. Valores límite de O₃

Los umbrales de información y alerta son:

Umbrales definidos en la legislación sobre calidad del aire			
Real Decreto 102/2011			
Contaminante	Tipo de umbral	Valor	Periodo de análisis
Ozono (O ₃)	Información	180 µg/m ³	Media horaria
	Alerta	240 µg/m ³	Media horaria
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Alerta	400 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas
Dióxido de azufre (SO ₂)	Alerta	500 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas

Tabla 20. Valores umbral de O₃

En coherencia con lo anterior la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid establece como objetivo de inmisión: 120 µg/m³ como máximo de las medias octohorarias del día.

En la siguiente tabla se muestran las superaciones (nº días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono, durante el periodo 2008-2012.

Ayuntamiento de Berzosa de Lozoya

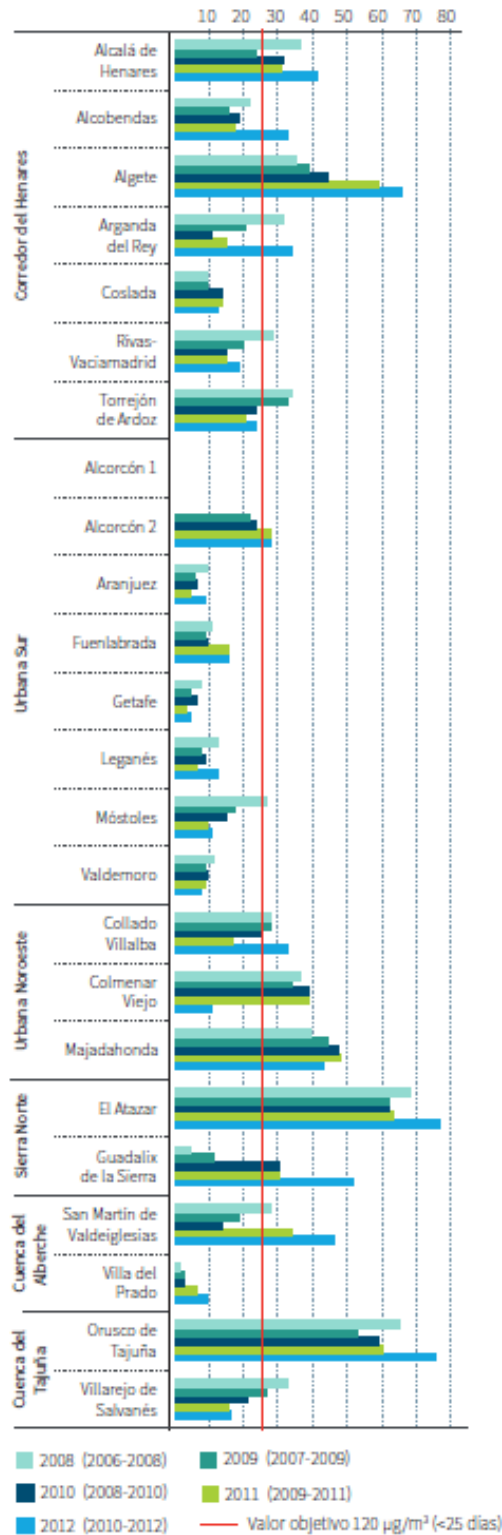


Imagen 8. Superaciones (nº días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono (2008-2012)

Una vez conocidas las exigencias normativas para este contaminante se procede a estudiar la situación del ozono troposférico en la zona objeto de estudio según los datos aportados por la estación de estudio.

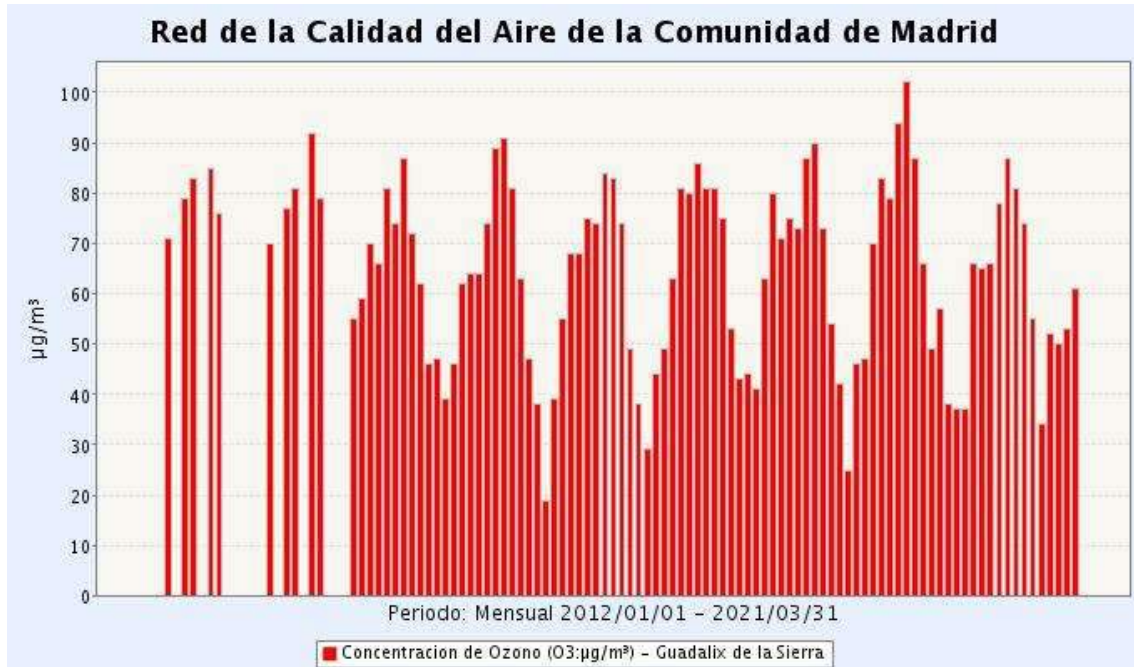


Gráfico 5. Valores de O3 en la estación de Guadalix de la Sierra

En el siguiente cuadro se muestra los datos históricos de superación de umbrales de los niveles de ozono de Guadalix de la Sierra:

Mes	Día / Hora	Descripción	Valor
Julio 2012	24/ 17:00	Umbral de información de O3	184 µg/m ³
Julio 2012	24 / 16:00	Umbral de información de O3	182 µg/m ³
Julio 2013	09 / 15:00	Umbral de información de O3	203 µg/m ³
Julio 2013	09 / 16:00	Umbral de información de O3	208 µg/m ³
Julio 2013	10 /	Umbral de información de O3	187 µg/m ³

Mes	Día / Hora	Descripción	Valor
Julio 2013	16 /	Umbral de información de O3	181 µg/m ³
Julio 2014	25 / 15:00	Umbral de información de O3	183 µg/m ³
Julio 2015	13/ 20:00	Umbral de información de O3	182 µg/m ³
Julio 2015	13/ 19:00	Umbral de información de O3	181 µg/m ³
Julio 2015	14/ 17:00	Umbral de información de O3	200 µg/m ³
Julio 2015	14/ 16:00	Umbral de información de O3	193 µg/m ³
Julio 2015	14/ 18:00	Umbral de información de O3	200 µg/m ³
Julio 2015	14 / 19:00	Umbral de información de O3	189 µg/m ³
Julio 2015	15/ 16:00	Umbral de información de O3	187 µg/m ³
Julio 2015	15/ 17:00	Umbral de información de O3	182 µg/m ³
Julio 2015	15/ 15:00	Umbral de información de O3	183 µg/m ³
Septiembre 2016	08/ 17:00	Umbral de información de O3	184 µg/m ³
Agosto 2017	17/ 17:00	Umbral de información de O3	186 µg/m ³
Agosto 2017	17/ 18:00	Umbral de información de O3	184 µg/m ³
Junio 2018	26/ 17:00	Umbral de información de O3	210 µg/m ³
Junio 2018	26/ 16:00	Umbral de información de O3	188 µg/m ³
Agosto 2018	01/ 19:00	Umbral de información de O3	183 µg/m ³
Junio 2019	29/18:00	Umbral de información de O3	188 µg/m ³
Junio 2019	30/ 14:00	Umbral de información de O3	196 µg/m ³
Julio 2019	02/ 16:00	Umbral de información de O3	182 µg/m ³

Mes	Día / Hora	Descripción	Valor
Julio 2019	02/ 15:00	Umbral de información de O3	187 µg/m ³
Julio 2019	11/ 17:00	Umbral de información de O3	202 µg/m ³
Julio 2019	11/ 16:00	Umbral de información de O3	205 µg/m ³
Julio 2019	11/ 15:00	Umbral de información de O3	188 µg/m ³
Julio 2019	12/ 16:00	Umbral de información de O3	199 µg/m ³
Julio 2019	12/ 15:00	Umbral de información de O3	196 µg/m ³

Tabla 21. Datos históricos de superación de umbrales de O3 en Guadalix de la Sierra

«Umbral de información»: Nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud de los sectores especialmente vulnerables de la población y que requiere el suministro de información inmediata y apropiada.

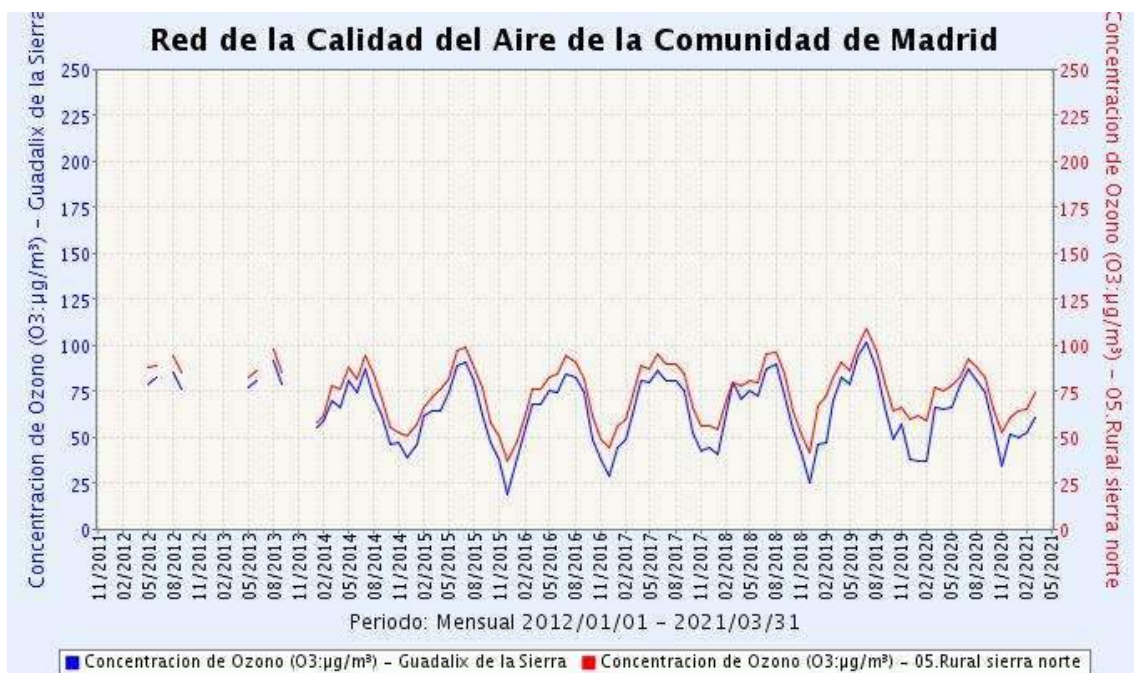


Gráfico 6. Comparativa del O3 de Guadalix de la Sierra con la zona Rural Sierra Norte

En el gráfico anterior vemos como los niveles de ozono registrados en la estación de Guadalix de la Sierra son inferiores a los del conjunto de la zona Rural Sierra Norte.

Monóxido de carbono (CO)

Descripción general

El monóxido de carbono es un contaminante primario sin color, olor ni sabor. Es tóxico porque envenena la sangre impidiendo el transporte de oxígeno. Se combina fuertemente con la hemoglobina de la sangre y reduce drásticamente su capacidad de transportar oxígeno. La actividad humana lo genera en grandes cantidades, siendo después del CO₂, el contaminante emitido en mayor cantidad a la atmósfera por causas no naturales.

El monóxido de carbono puede afectar a la salud por su capacidad de combinarse con la hemoglobina de la sangre, reduciendo la capacidad de ésta para transportar oxígeno.

Los niveles posibles de CO en el aire ambiente son preocupantes únicamente para personas con enfermedades cardiovasculares. Los niveles tóxicos no suelen darse en espacios abiertos.

Como precursor del CO₂ y del ozono, el CO contribuye al calentamiento global del planeta (efecto invernadero) y a los efectos directos del ozono sobre la vegetación y los materiales.

Principales Fuentes de Emisión:

El CO proviene fundamentalmente de la combustión de derivados del petróleo, siendo el principal foco emisor el transporte seguido, a larga distancia, por el sector residencial y la industria.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

La tendencia de las emisiones de CO es de clara disminución, habiéndose producido en el año 2003 una reducción efectiva del 47 % con respecto a las emisiones de 1990.

La reducción en las emisiones de monóxido de carbono se debe, principalmente, a la mejora en la eficiencia en los motores de combustión de los vehículos y a la mejora de las calderas de calefacción.

En el sector industrial, la tendencia ha sido la contraria, es decir de aumento, experimentándose un incremento de casi un 20% en las emisiones de este sector.

Este incremento ha sido provocado fundamentalmente por el crecimiento de la producción en actividades industriales con procesos de combustión.

Ayuntamiento de Berzosa de Lozoya

En la actualidad no preocupan en exceso las emisiones de CO, pero se ha de continuar trabajando para que la tendencia de reducción continúe a lo largo de los próximos años.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de monóxido de carbono (CO), medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de referencia.

Este contaminante está regulado por la segunda de las Directivas hijas, la *Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente*, traspuesta a la legislación nacional por el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre*.

Los valores límite para este contaminante conforme a la normativa vigente son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Monóxido de carbono (CO)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005

Tabla 22. Valores límite de CO

Se procede a estudiar los valores de monóxido de carbono en la estación de referencia:

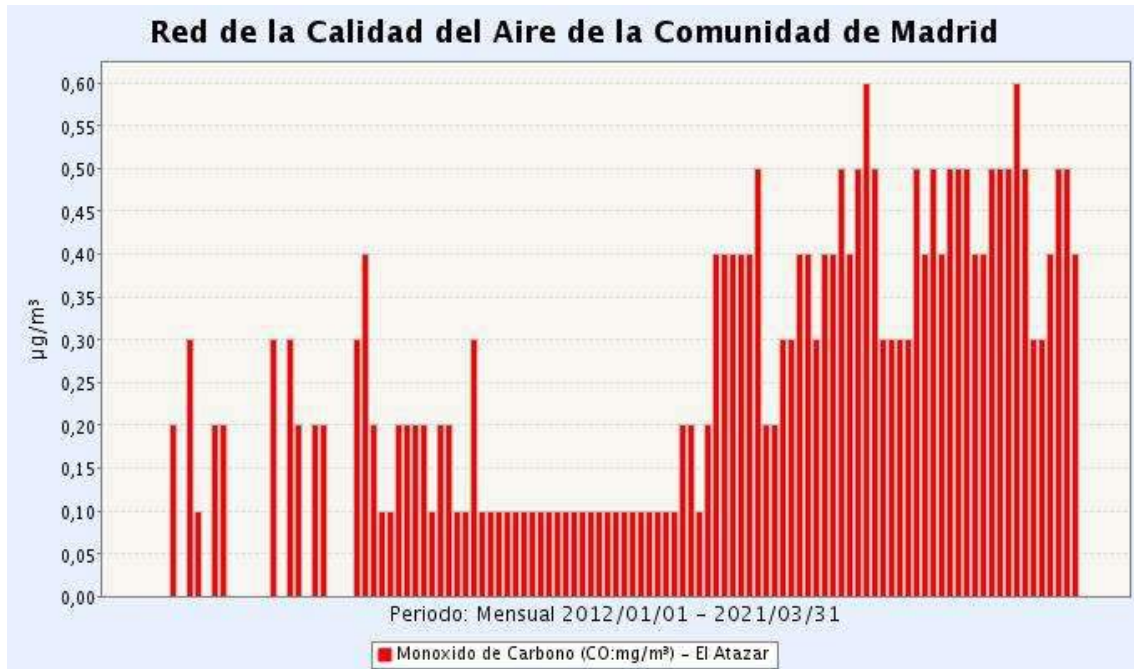


Gráfico 7. Valores de CO en la estación de El Atazar

Como se evidencia en la gráfica anterior no se ha producido ninguna superación del valor límite para la protección de la salud humana.

Actualmente las concentraciones permanecen muy alejadas del límite marcado por la legislación (10 mg/m³ como máxima media octohoraria).

Compuestos orgánicos volátiles (COVs). Situación del Benceno (C6H6)

Descripción general

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Suelen presentar una cadena con un número de carbonos inferior a doce y contienen otros elementos como oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Su número supera el millar, pero los más abundantes en el aire son metano, tolueno, n-butano, i-pentano, etano, benceno, n-pentano, propano y etileno. Tienen un origen tanto natural (COV biogénicos) como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles, al transporte, etc.). Participan activamente en numerosas reacciones, en la troposfera y en la estratosfera,

contribuyendo a la formación del smog fotoquímico y al efecto invernadero. Además, son precursores del ozono troposférico.

Los efectos sobre la salud son variados, dependen del compuesto y del periodo al que se ha estado expuesto. Los COVs son liposolubles, y gracias a su afinidad por las grasas se acumulan en diversas partes del cuerpo humano. A corto plazo pueden causar: irritación de ojos y garganta, náuseas, dolor de cabeza, reacciones alérgicas, mareos, fatiga. Y a largo plazo pueden dañar el hígado, los riñones o el sistema nervioso central. También pueden ser carcinógenos, como por ejemplo el benceno.

Principales Fuentes de Emisión:

La fuente de los COVs puede ser natural o artificial. La fuente natural más común es el metano, un gas de efecto invernadero, generado por la descomposición de la materia orgánica, por la quema de biomasa o por animales rumiantes como las vacas. Otros COVs de origen natural son los aceites esenciales constituidos por terpenos.

Las fuentes artificiales de COVs tienen su origen principalmente en actividades industriales como la industria de pinturas, del calzado o siderúrgica, los disolventes de la industria de lavado en seco, la evaporación de disolventes orgánicos, los automóviles e incluso el humo del tabaco. Dentro del hogar podemos encontrar numerosas fuentes de COVs, como en los productos de limpieza, productos de higiene personal, cosméticos, pinturas, plásticos.

A continuación se analiza específicamente, por su importancia, la situación del Benceno en la zona.

Benceno (C₆H₆)

El benceno es un hidrocarburo poliinsaturado de fórmula molecular C₆H₆, con forma de anillo (anillo bencénico, o aromático) y puede considerarse una forma poliinsaturada del ciclohexano.

El benceno es un líquido incoloro de aroma dulce y sabor ligeramente amargo. Se evapora al aire rápidamente y es poco soluble en agua. Es sumamente inflamable, volátil y se forma tanto en procesos naturales como en actividades humanas.

Respirar, inhalar, aspirar, inspirar o ingerir niveles de benceno muy altos puede causar la muerte, mientras que niveles bajos pueden causar somnolencia, mareo, alucinaciones, aceleración del latido del corazón o taquicardia, dolores de cabeza, migrañas, temblores, tiritar, confusión y pérdida del conocimiento. Comer o tomar altos niveles de benceno

puede causar vómitos o acidez, irritación del estómago, úlceras estomacales, mareo, somnolencia o convulsiones; y en último extremo la muerte.

El Benceno puede producir sinergias asociado a otros contaminantes que tienen poder oncogénico.

Los principales focos de emisión son: el tráfico rodado, el refino, almacenamiento y distribución de productos petrolíferos, la evaporación de disolventes orgánicos y los residuos.

Situación General en la Comunidad de Madrid:

La Comunidad registra bajos niveles de este contaminante.

Situación en la Zona de Estudio. Normativa y Datos Estación de Referencia:

A continuación se procede a comparar los valores de Benceno (C6H6), medidos por la Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid en la estación de referencia, con los permitidos por la normativa vigente para conocer la situación de partida.

La normativa que regula este contaminante es la segunda de las Directivas hijas, la *Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente*, traspuestas a la legislación nacional por el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre*.

Los valores límite para este contaminante conforme a la normativa vigente son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire				
Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Benceno	Salud	Media anual	5 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010

Tabla 23. Valores límite de benceno

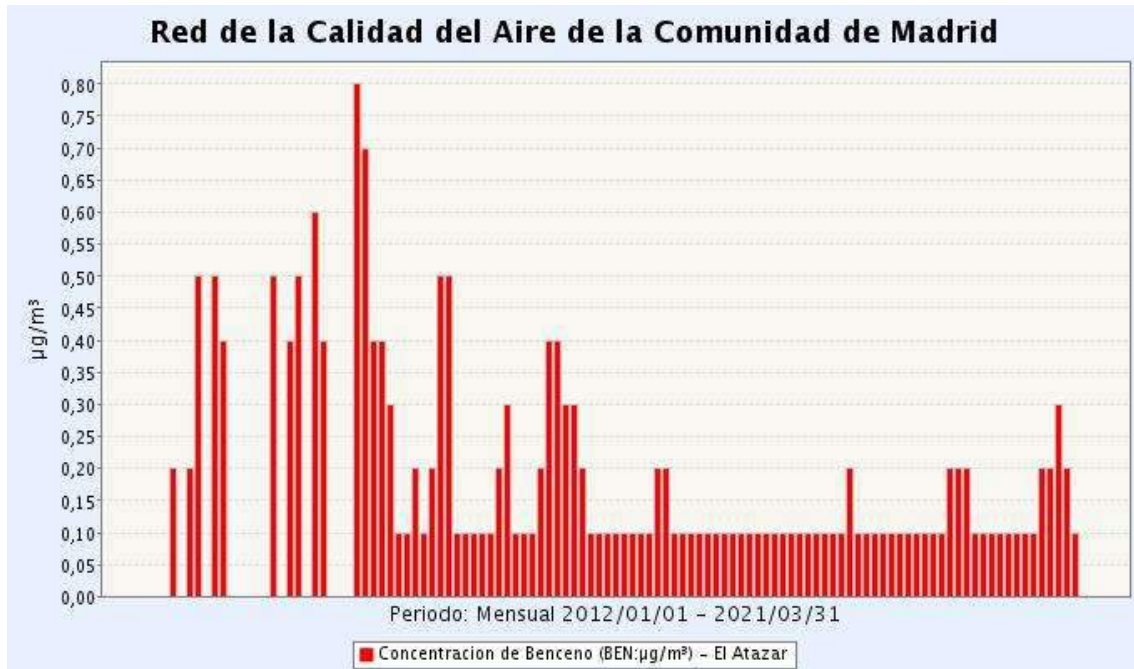


Gráfico 8. Valores de benceno en la estación de El Atazar

Se observa que los niveles de benceno registrados en el periodo de estudio muestran unos valores muy bajos y alejados del valor límite establecido en la legislación.

5.2.5.- Conclusiones

Según los datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid en el entorno del municipio de Berzosa de Lozoya ningún contaminante se encuentra fuera de los límites permitidos.

La calidad atmosférica del municipio es buena habiendo superado únicamente los umbrales de información del Ozono en días puntuales de verano.

Por tanto se puede concluir que la calidad atmosférica del aire es APTA para el desarrollo de la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General de Ordenación Urbana de Berzosa de Lozoya.

5.3. Emisión de contaminantes

5.3.1.- Identificación de las Fuentes Emisoras

Las fuentes emisoras que actualmente existen en el término municipal de Berzosa de Lozoya y su entorno inmediato se pueden clasificar en:

Fuentes móviles:

- Transporte por carretera. A saber:
 - M-127 (existente).
 - M-130 (existente).



Imagen 9. Red de carreteras de Berzosa de Lozoya

- Tráfico urbano: Tráfico que se genera en los viales interiores del casco urbano. Se considera despreciable frente al tráfico que arrastran las vías anteriormente señaladas, máxime si se tiene en cuenta que una de las carreteras anteriores discurren por el límite este y sirve como vía de entrada. En consecuencia, no se calcularán sus emisiones.

Ayuntamiento de Berzosa de Lozoya

Fuentes fijas o estacionarias:

- Sector Doméstico. Las emisiones se deben fundamentalmente a las instalaciones de calefacción.
- Sector Industrial. En el ámbito de estudio del municipio de Berzosa de Lozoya no existen actualmente actividades industriales.

5.3.2.- Emisiones debidas al Transporte por Carretera

Consideraciones metodológicas

Las emisiones debidas al tráfico rodado se calculan, como se ha señalado anteriormente, mediante la aplicación COPERT 4, desarrollada por la Agencia Europea de Medio Ambiente y basada en la metodología EMEP/CORINAIR.

Datos de tráfico. Escenario Preoperacional

En primer lugar se exponen los datos de tráfico disponibles para las distintas vías de transporte consideradas.

Carretera	Ubicación P.K	Tipo Estación 2019	IMD Total	%Pesados 2019	Localización de la estación
M-127	27,02	Cobertura	396	4,55%	Entre la intersección con M-126 y Prádena del Rincón
M-130	0,28	Cobertura	89	7,87%	Entre Robledillo de la Jara y Puerto de la Puebla

Tabla 24. IMD escenario preoperacional de las vías que contribuyen a las emisiones atmosféricas en la zona de estudio y su entorno

Pues bien, los últimos datos de IMD publicados para esta estación son los siguientes:

	IMD Total (v/día)	IMD Pesados (v/día)	IMD Ligeros (v/día)
Total Vehículos Zona	485	163	460

Tabla 25. IMD total, pesados y ligeros

Para poder desagregar estos datos de aforo globales según la tipología de vehículos contemplada en la metodología EMEP/CORINAIR se han considerado:

- 1) Datos del Parque de Vehículos de la Comunidad de Madrid (I Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid 1985-2009. Transportes y comunicaciones).
- 2) Datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). En especial datos relativos al tipo de carburante que usan los vehículos matriculados en los últimos años (Diésel o Gasolina).

Según esto, para la zona de estudio la flota de vehículos que generan emisiones a la atmósfera queda como sigue:

Flota de Vehículos					
Ligeros			Pesados		
460 v/día			163 v/día		
Tipología del vehículos	%	v/día	Tipología del vehículos	%	v/día
Vehículos de gasolina de pasajeros (Gasolina PC).	25	115	Vehículos Diesel pesados, de carga superior de 7,5 a 12t. (Diesel LDV).	93	152
Vehículos Diesel de pasajeros (Diesel PC).	55	253	Autobuses urbanos y de largo recorrido	7	11
Vehículos de gasolina de carga ligeros, inferiores a las 3,5 t (Gasolina LDV).	4	18			
Vehículos Diesel de carga ligeros, inferiores a las 3,5t (Diesel LDV).	10	46			
Motocicletas de 4 tiempos de cilindrada 50 cc -250 cc	-	Despreciable			
Motocicletas de 4 tiempos de cilindrada 250 cc -750 cc	3	14			
Motocicletas de 4 tiempos de cilindrada >750 cc	3	14			

Tabla 26. Flota de vehículos que circula por las vías que contribuyen a las emisiones atmosféricas en la zona de estudio y su entorno adaptado a la tipología EMEP/CORINAIR. Situación preoperacional.

Como puede verse en la tabla anterior del presente estudio, se ha realizado, por motivos de funcionalidad, una importante simplificación a la hora de elegir la tipología de vehículos que señala la guía EMEP-Corinair. Asimismo, se ha considerado que el parque automovilístico en la situación preoperacional cumple la *Normativa Euro II*, (94/12/CE (& 96/69/CE).

Resultados: Emisiones Totales

Según el programa COPERT 4, para las características particulares de municipio y el año 2020, las emisiones totales del transporte por carretera en la zona de estudio quedan como siguen:

Contaminante	Unidad	Total emisiones	
Monóxido de Carbono (CO)	Toneladas	1,05	
Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano (NMVOC)	Toneladas	0,20	
Metano (CH4)	Toneladas	0,01	
Óxidos de Nitrógeno (NOX)	Toneladas	0,63	
Amoniaco (NH3)	Toneladas	0,02	
Óxido Nitroso (N2O)	Toneladas	0,01	
Partículas en Suspensión (PM)	Toneladas	0,02	
Dióxido de Carbono (CO2)	Toneladas	367,07	
Dióxido de Azufre (SO2)	Toneladas	Despreciable	
Metales pesados	Plomo (Pb)	Kilogramos	Despreciable
	Cadmio (Cd)	Kilogramos	Despreciable
	Cobre (Cu)	Kilogramos	0,07
	Cromo (Cr)	Kilogramos	Despreciable
	Níquel (Ni)	Kilogramos	0,01
	Selenio (Se)	Kilogramos	Despreciable
	Zinc (Zn)	Kilogramos	0,13

Tabla 27. Emisiones Totales de contaminantes

Como queda de manifiesto en la tabla anterior las emisiones más cuantiosas son las de Dióxido de Carbono (CO₂) que representan el 99 % del total de las emisiones a la atmósfera que se producen por el tráfico rodado en la zona de estudio. Los máximos

responsables de estas emisiones son los vehículos de transporte de pasajeros y los camiones.

Las bajas emisiones de Dióxido de Azufre (SO₂) y de plomo (Pb) se deben a la eliminación progresiva de azufre y plomo en los carburantes.

5.3.3.- Emisiones procedentes de Procesos de Combustión no Industrial (Emisiones Domésticas)

Consideraciones metodológicas

Las emisiones procedentes de procesos de combustión no industrial se calculan a partir de los factores de emisión y el consumo energético del combustible que señala la metodología EMEP/CORINAIR.

Viviendas, Combustibles y Consumos Energéticos

Actualmente, en el ámbito de estudio del municipio de Berzosa de Lozoya, no existe ninguna vivienda unifamiliar ni multifamiliar. Por lo que no hay actualmente ninguna emisión procedente de procesos de combustión no Industrial.

Resultados: Emisiones Totales

La multiplicación del consumo anual de combustible en las viviendas de Berzosa de Lozoya por los factores de emisión (ver apartado de metodología) arrojan los siguientes valores de emisiones anuales de contaminantes a la atmósfera.

5.3.4.- Emisiones industriales

Datos disponibles sobre la actividad Industrial en el sector

Actualmente, como se ha citado con anterioridad, en el ámbito de estudio del municipio de Berzosa de Lozoya no existen actividades industriales.

5.4. Síntesis: Contaminantes Atmosféricos en la situación preoperacional

En lo que se refiere a los niveles de inmisión los datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid ponen de manifiesto que no existen problemas de contaminación atmosférica en la urbanización.

A continuación se muestra una tabla sintética que muestra las emisiones totales inventariadas en el sector por contaminante y tipo de fuente.

Emisiones Totales (Toneladas y %)				
Situación Preoperacional				
Contaminante	Fuente Emisora			Total
	Transporte por carretera	Domésticas	Industria	
Monóxido de Carbono (CO)	1,05	0,00	0,00	1,05
	100%	0%	0%	100%
Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano (NMVOC)	0,20	0,00	0,00	0,20
	100%	0%	0%	100%
Metano (CH4)	0,01	0,00	0,00	0,01
	100%	0%	0%	100%
Óxidos de Nitrógeno (NOX)	0,63	0,00	0,00	0,63
	100%	0%	0%	100%
Amoniaco (NH3)	0,02	-	0,00	0,02
	100%	-	0%	100%
Óxido Nitroso (N2O)	0,01	0,00	0,00	0,01
	100%	0%	0%	100%
Partículas en Suspensión (PM)	0,02	0,00	0,00	0,02
	100%	0%	0%	100%
Dióxido de Carbono (CO2)	367,07	0,00	0,00	367,07
	100%	0%	0%	100%

Tabla 28. Emisiones Totales en la situación Preoperacional

Como se aprecia en la tabla anterior en el transporte por carretera, la mayor emisión de contaminante a la atmósfera es de CO₂, seguido muy de lejos por el NO_x y el CO.

6. SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

6.1. Consideraciones Previas

En el escenario postoperacional se estiman sólo las emisiones ante la imposibilidad de prever los niveles de inmisión. En esta situación, una vez ejecutados y en funcionamiento los desarrollos contemplados por la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General de Ordenación Urbana de Berzosa de Lozoya, se producirá un incremento en la circulación de vehículos en la zona y existirán nuevas zonas dedicadas al uso residencial. El mayor número de fuentes emisoras puede tener como consecuencia un incremento en las emisiones de contaminantes a la atmósfera respecto a la situación preoperacional.

6.2. Emisión de contaminantes

6.2.1.- Emisiones debidas al Transporte por Carretera

Consideraciones metodológicas

Las emisiones debidas al tráfico rodado se calculan, como se ha señalado anteriormente, mediante la aplicación COPERT 4, desarrollada por la Agencia Europea de Medio Ambiente y basada en la metodología EMEP/CORINAIR.

Datos de tráfico. Escenario Postoperacional

Aunque en los últimos años, debido a la situación económica que hemos sufrido, el tráfico rodado ha disminuido, para los cálculos en el escenario postoperacional (10 años después -2030-) se ha supuesto un incremento de un 1,5% anual en los datos de aforo que muestran las estaciones de referencia, a saber:

Carretera	Ubicación P.K	Tipo Estación 2031	IMD Total	%Pesados 2031	Localización de la estación
M-127	27,02	Cobertura	402	4,62%	Entre la intersección con M-126 y Prádena del Rincón
M-130	0,28	Cobertura	91	7,99%	Entre Robledillo de la Jara y Puerto de la Puebla

Tabla 29. IMD escenario postoperacional de las vías que contribuyen a las emisiones atmosféricas en la zona de estudio y su entorno

Pues bien, los datos de IMD en 2030 serían los siguientes:

	IMD Total (v/día)	IMD Pesados (v/día)	IMD Ligeros (v/día)
Total Vehículos Zona	493	27	466

Tabla 30. Escenario postoperacional (año 2030) de las vías que contribuyen a las emisiones atmosféricas en la zona de estudio y su entorno

Para poder desagregar estos datos de aforo globales según la tipología de vehículos contemplada en la metodología EMEP/CORINAIR se han considerado:

- 1) Datos del Parque de Vehículos de la Comunidad de Madrid (I Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid 1985-2009. Transportes y comunicaciones).
- 2) Datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). En especial datos relativos al tipo de carburante que usan los vehículos matriculados en los últimos años (Diésel o Gasolina).

Según esto, para la zona de estudio la flota de vehículos que generan emisiones a la atmósfera queda como sigue:

Flota de Vehículos					
Ligeros 466 v/día			Pesados 27 v/día		
Tipología del vehículos	%	v/día	Tipología del vehículos	%	v/día
Vehículos de gasolina de pasajeros (Gasolina PC).	25	117	Vehículos Diésel pesados, de carga superior de 7,5 a 12t. (Diésel LDV).	93	25
Vehículos Diésel de pasajeros (Diésel PC).	55	256	Autobuses urbanos y de largo recorrido	7	2
Vehículos de gasolina de carga ligeros, inferiores a las 3,5 t (Gasolina LDV).	4	19			
Vehículos Diésel de carga ligeros, inferiores a las 3,5t (Diésel LDV).	10	47			
Motocicletas de 4 tiempos de cilindrada 50 cc -250 cc	-	Despreciable			
Motocicletas de 4 tiempos de cilindrada 250 cc -750 cc	3	14			
Motocicletas de 4 tiempos de cilindrada >750 cc	3	14			

Tabla 31. Flota de vehículos que circulará por las vías que contribuyen a las emisiones atmosféricas en la zona de estudio y su entorno adaptado a la tipología EMEP/CORINAIR. Situación postoperacional.

Como puede verse en la tabla anterior en el presente estudio, se ha realizado, por motivos de funcionalidad, una importante simplificación a la hora de elegir la tipología de vehículos que señala la guía EMEP-Corinair. Asimismo, se ha considerado que el parque automovilístico en la situación postoperacional (10 años vista) cumplirá la normativa Euro V (EC 715/2007) y para las motocicletas la Euro III.

Resultados: Emisiones Totales

Según el programa COPERT 4, para las características particulares de municipio y el año 2030, las emisiones totales del transporte por carretera en la zona de estudio quedan como siguen:

Contaminante	Unidad	Total emisiones	
Monóxido de Carbono (CO)	Toneladas	2,12	
Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano (NMVOC)	Toneladas	0,42	
Metano (CH ₄)	Toneladas	0,23	
Óxidos de Nitrógeno (NOX)	Toneladas	0,64	
Amoniaco (NH ₃)	Toneladas	0,03	
Óxido Nitroso (N ₂ O)	Toneladas	0,01	
Partículas en Suspensión (PM)	Toneladas	0,03	
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Toneladas	372,58	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Toneladas	Despreciable	
Metales pesados	Plomo (Pb)	kilogramos	Despreciable
	Cadmio (Cd)	kilogramos	Despreciable
	Cobre (Cu)	kilogramos	0,08
	Cromo (Cr)	kilogramos	Despreciable
	Níquel (Ni)	kilogramos	0,02
	Selenio (Se)	kilogramos	Despreciable
	Zinc (Zn)	kilogramos	0,14

Tabla 32. Emisión total de contaminantes año 2030

Como queda de manifiesto en la tabla anterior las emisiones más cuantiosas son las de Dióxido de Carbono (CO₂). Las bajas emisiones de Dióxido de Azufre (SO₂) y de plomo (Pb) se deben a la eliminación progresiva de azufre y plomo en los carburantes.

6.2.2.- Emisiones procedentes de Procesos de Combustión no Industrial (Emisiones Domésticas)

Consideraciones metodológicas

Las emisiones procedentes de procesos de combustión no industrial se calculan a partir de los factores de emisión y el consumo energético del combustible que señala la metodología EMEP/CORINAIR.

Viviendas, Combustibles y Consumos Energéticos. Escenario Postoperacional

Según las previsiones de la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General de Ordenación Urbana de Berzosa de Lozoya, en la situación postoperacional al no disponer de datos de ocupación de turismo rural se hace una estimación teniendo en cuenta la evolución que ha tenido el municipio de Berzosa de Lozoya en los últimos 10 años. El aumento de la población ha sido de aproximadamente un 6% en la última década, por lo que se prevé que disponga de 44 habitantes, y se estima que según el tamaño familiar proyectado en la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en cada vivienda habiten 3,15 personas, por tanto se contemplan 14 nuevas viviendas.

A priori, se desconoce el sistema energético que se empleará en las nuevas viviendas, por lo que se asume que la dotación de energía, será a base de Gas Natural (en un 75% de las viviendas) y Gasóleo (en el 25% restante). Por otro lado, en la situación postoperacional se asume que, considerando la evolución de los últimos años y los avances en la sociedad de la información que permitirán cada vez más trabajar "desde casa", el 75% de las nuevas viviendas serán de ocupación principal y el 20% secundarias y un 5% vacías.

De modo que las viviendas nuevas quedan clasificadas por uso y tipo de energía que consumirán del siguiente modo.

Nº de Viviendas según Tipo de Combustible y Uso		
Tipo de vivienda según Uso	Tipo de Combustible	
	Gas natural	Gasóleo
Viviendas principales (11)	8	3
Viviendas secundarias (3)	2	1
Viviendas vacías (0)	0	0

Tabla 33. Viviendas según tipo de combustible y uso

Para conocer el gasto energético (kwh/año) de cada vivienda ya sea primaria o secundaria, según el tipo de energía contaminante utilizada, se ha hecho uso de la aplicación que propone la fundación Vida Sostenible.

La aplicación a partir de una serie de características de los hogares, calcula la energía consumida, según el sistema energético que se utilice.

A continuación se muestra la información suministrada al programa informático y el consumo de energía resultante, según el tipo de sistema energético empleado. La expresión kep, significa kilogramos equivalentes de petróleo, según la fundación citada anteriormente, 11,6 kwh equivalen a 1 kep.

Para estimar el consumo de una vivienda tipo de las nuevas que se construyan en el marco de la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General se ha considerado una mayor modernidad de las instalaciones respecto a la situación preoperacional.

Gasóleo	Vivienda Principal	Vivienda Secundaria
Nº de habitantes/vivienda	3	3
Agua Caliente Sanitaria		
Antigüedad de la instalación	Modelo moderno	Modelo moderno
Tamaño	Modelo mediano	Modelo mediano
Temperatura del agua	Moderada	Moderada
nº de duchas y fregado de platos principal a la semana	42	12
Total Consumo de gas natural ACS al año	197 kep	56 kep
Calefacción		
nº de elementos calefactores	12	4 (para diferenciar el uso ocasional)
Zona climática	Media	Media
Aislamiento	Bien aislada	Bien aislada
Regulación de la temperatura de las habitaciones	Regulación parcial	Regulación parcial
Temperatura de regulación	Media	Media
Total Consumo de gas natural Calefacción al año	1.262 kep	421 kep
Consumo energético total/año en kep	1.459 kep	477 kep
Consumo energético total en kwh/año	16.924 kwh/año	5.533 kwh/año

Fuente: Elaboración Propia a partir de los requerimientos de la aplicación "Mide tu huella ecológica" de la Fundación Vida Sostenible. Muchos de los datos con los que se alimenta la aplicación se han obtenido del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Tabla 34. Consumo energético anual de una vivienda nueva que utiliza Gasóleo según uso: Principal o Secundario

Para calcular el consumo en GJ/año del conjunto de nuevas viviendas se multiplica el valor de la energía consumida en kwh/año por el número de viviendas y por $3,6 \cdot 10^{-3}$ para obtener el resultado en GJ/año, según el tipo de energía doméstica contaminante que emplean las viviendas y el tipo de viviendas. Los resultados quedan como sigue:

Viviendas según uso	Viviendas según tipo de combustible	Consumo anual vivienda tipo kwh/año	Nº viviendas	Total consumo anual viviendas kwh/año	Total consumo anual viviendas GJ/año
Principal	Gas natural	26.970	8	215.760	776,74
	Gasóleo	24.685	3	74.055	266,59
	GLP	26.575	0	0	0,00
Secundaria	Gas natural	9.523	2	19.046	68,57
	Gasóleo	8.050	1	8.050	28,98
	GLP	8.584	0	0	0,00
Total Gas Natural					845,31
Total Gasóleo					295,57

Tabla 35. Consumo según uso del conjunto de viviendas de Berzosa de Lozoya

Resultados: Emisiones Totales

La multiplicación del consumo anual de combustible en las viviendas nuevas planificadas para Berzosa de Lozoya por los factores de emisión (ver apartado de metodología) arrojan los siguientes valores de emisiones anuales de contaminantes a la atmósfera.

Emisiones domésticas Situación Postoperacional				
Contaminante	Combustible	Consumo energético total viviendas GJ/año	Factores de emisión (g/Gj)	Total Emisiones (Tn/año)
Monóxido de Carbono (CO)	Gas natural	845,30	125,00	0,11
	Gasóleo	295,58	72,00	0,02
	GLP	0,00	41,00	0,00
	Total			0,13
Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano (NMVOC)	Gas natural	845,30	3,00	0,003
	Gasóleo	295,58	5,00	0,001
	GLP	0,00	2,00	0,00
	Total			0,004
Metano (CH4)	Gas natural	845,30	100,00	0,08
	Gasóleo	295,58	8,50	0,003
	GLP	0,00	3,00	0,00
	Total			0,087
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	Gas natural	845,30	50,00	0,04
	Gasóleo	295,58	50,00	0,01
	GLP	0,00	50,00	0,00
	Total			0,06
Óxido Nitroso (NO)	Gas natural	845,30	7,00	0,01
	Gasóleo	295,58	9,00	0,003
	GLP	0,00	7,00	0,00
	Total			0,01
Partículas en Suspensión (PM)	Gas natural	845,30	2,90	0,002
	Gasóleo	295,58	6,20	0,002
	GLP	0,00	2,90	0,00
	Total			0,004
Dióxido de Carbono (CO2)	Gas natural	845,30	56.000,00	47,34
	Gasóleo	295,58	74.000,00	21,87
	GLP	0,00	65.000,00	0,00
	Total			69,21
Dióxido de Azufre (SO2)	Gas natural	845,30	0,30	0,00
	Gasóleo	295,58	140,00	0,04
	GLP	0,00	0,30	0,00
	Total			0,04

Tabla 36. Emisiones domésticas. Situación Postoperacional

Queda de manifiesto en la tabla anterior que las emisiones domésticas más cuantiosas son, una vez más, las de Dióxido de Carbono (CO₂) pero gracias a los avances tecnológicos cada vez menores.

6.2.3.- Emisiones Industriales

Actividad Industrial en el municipio. Escenario Postoperacional

Como se ha comentado con anterioridad, en el ámbito de estudio del municipio de Berzosa de Lozoya no hay ninguna actividad industrial, por lo que no hay ninguna emisión de gases contaminantes a la atmósfera procedentes del uso indicado.

6.3. Síntesis: Contaminantes atmosféricos en la situación postoperacional

A continuación se muestra una tabla sintética que muestra las emisiones totales inventariadas en el municipio por contaminante y tipo de fuente para el escenario postoperacional (diez años vista).

Emisiones Totales (Toneladas y %)				
Situación Postoperacional				
Contaminante	Fuente Emisora			Total
	Transporte por carretera	Domésticas	Industria	
Monóxido de Carbono (CO)	2,12	0,13	0,00	2,25
	94%	6%	0%	100%
Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano (NMVOC)	0,42	0,004	0,00	0,42
	99%	1%	0%	100%
Metano (CH4)	0,23	0,087	0,00	0,32
	73%	27%	0%	100%
Óxidos de Nitrógeno (NOX)	0,64	0,06	0,00	0,70
	92%	8%	0%	100%
Amoniaco (NH3)	0,03	-	0,00	0,03
	100%	-	0%	100%
Óxido Nitroso (N2O)	0,01	0,01	0,00	0,02
	54%	46%	0%	100%
Partículas en Suspensión (PM)	0,03	0,004	0,00	0,03
	88%	12%	0%	100%
Dióxido de Carbono (CO2)	372,58	69,21	0,00	441,79
	84%	16%	0%	100%
Dióxido de Azufre (SO2)	-	0,04	0	0,04
	-	100%	0%	100%

Tabla 37. Emisiones Totales en la situación Postoperacional

Como se aprecia en la tabla anterior, se mantienen unas relaciones porcentuales similares a la situación preoperacional, ganando algo de peso las emisiones domésticas debido a los crecimientos previstos en la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General, pero en unos niveles no significativos que además se prevén menores con la implementación de la nuevos sistemas de energía respetuosos con el medio ambiente a la vez que eficientes (aeroterminia, solar).

7. CONCLUSIONES FINALES

7.1. Escenario Preoperacional

Desde el punto de vista de la calidad del aire el municipio de Berzosa de Lozoya se enmarca en la denominada Zona 5: Sierra Norte, se trata de una zona claramente rural, sin apenas industria y con una densidad de población muy baja, 33 habitantes por kilómetro cuadrado, y comprende todos los municipios rurales de la antigua zona Norte.

La única infraestructura de importancia es la autovía A-1 que cruza completamente la zona de Norte a Sur, prácticamente por su centro.

La zona la integran 57 municipios siendo por extensión la mayor de todas las zonas, y la de menor densidad de población.

El término municipal de Berzosa de Lozoya no cuenta en la actualidad con ninguna estación de la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, siendo la estación más próxima y completa en cuanto a datos tomados, la de Guadalix de la Sierra.

Según los datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid en el entorno del término municipal de Berzosa de Lozoya ningún contaminante se encuentra fuera de los límites permitidos.

En lo que se refiere a las emisiones se observa como en Berzosa de Lozoya, en el transporte por carretera la mayor emisión de contaminante a la atmósfera es de CO₂, seguido muy de lejos por el NO_x y el CO.

7.2. Tendencias futuras: Actuaciones que incorpora el Plan Azul

Entre el escenario preoperacional (situación actual) y el escenario postoperacional (10 años vista) la Comunidad de Madrid va a ejecutar una serie de actuaciones que van a minimizar las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero de cara al futuro. Estas medidas actúan sobre los principales focos de emisión: el sector transporte, el sector residencial, el sector industrial y el sector primario (agricultura, ganadería y medio natural). Si bien muchas de estas actuaciones exigen un nivel de gestión que excede lo municipal otras muchas son de aplicación a escala local.

A continuación se detallan las principales medidas sectoriales que contempla el Plan Azul +:

SECTOR TRANSPORTE

Incentivar el cambio modal en los desplazamientos habituales (trabajo y estudios) hacia medios de desplazamientos menos contaminantes y/o más eficientes en términos de pasajeros/km (modos de transporte colectivos públicos y privados).

Fomentar el uso de tecnologías menos contaminantes en el transporte, como el uso de vehículos de bajas emisiones, vehículos eléctricos, híbridos o de gas, incentivando la compra y estableciendo un marco general que facilite el desarrollo de la infraestructura de suministro/recarga asociada a este tipo de vehículos.

Mejorar la sostenibilidad ambiental de las actividades aeroportuarias, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes a la atmósfera mediante medidas de optimización del uso final de la energía y promoción de la selección de combustibles y tecnologías limpias.

SECTOR INDUSTRIAL

Disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos del sector industrial mediante el uso de las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) a través de los procedimientos de autorización de las instalaciones bajo la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección atmosférica.

Prevenir la generación de residuos en origen como opción prioritaria en el tratamiento y gestión de residuos, reduciendo así las emisiones y costes asociados.

Fomentar el aprovechamiento energético de los residuos y la mejora de la eficiencia en los procesos de gestión de los mismos, así como reducir su generación.

SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

Incentivar el ahorro y la eficiencia energética en edificaciones existentes, de manera que se reduzca el consumo de combustibles y electricidad, mediante la aplicación de buenas prácticas, realización de auditorías y certificaciones energéticas bajo criterios homogéneos, renovación de instalaciones (planes Renove), automatización de dispositivos y otras actuaciones similares.

Promover la aplicación de soluciones energéticas en pequeñas y medianas empresas (PYMES) y en instalaciones energéticas de colectividades, así como la utilización de combustibles limpios en los sistemas de climatización de las edificaciones existentes.

Ejercer una labor ejemplarizante por parte de la Administración Autonómica, incorporando, en la medida de lo posible, medidas en el ámbito de las edificaciones públicas y en eventos singulares.

SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

Controlar y, en la medida de lo posible, reducir las emisiones procedentes de fuentes naturales.

Promover el uso de los residuos forestales como combustible en zonas rurales del territorio.

Impulsar la agricultura y ganadería ecológica y las prácticas de gestión forestal sostenible.

7.3. Escenario Postoperacional

En el escenario postoperacional (10 años vista) se observa como las emisiones derivadas del transporte apenas aumentan respecto a la situación actual, algo menos de un 15%, aún a pesar del incremento de tráfico derivado de los nuevos desarrollos, gracias al cumplimiento de las normativas europeas (cada vez más exigentes en lo que a emisiones se refiere).

Por su parte, las emisiones domésticas aumentan debido a los crecimientos previstos en la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General pero en unos niveles no significativos, aunque es previsible que en los próximos años se utilicen sistemas de calefacción y combustibles cada vez más eficientes, que hagan que disminuyan las emisiones globales de CO₂ y CO. En el escenario postoperacional contemplado no se ha considerado la posibilidad de utilizar sistemas de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios de nueva construcción o la aerotermia para calefacción. De este modo, se conseguirán disminuir aún más las emisiones.

7.4. Medidas y Actuaciones a incorporar a la modificación puntual para un tipo de suelo No Urbanizable de Especial Protección Paisajística en el Plan General

En la línea de las actuaciones que contempla el Plan Azul +, para el Plan General de Ordenación Urbana de Berzosa de Lozoya se consideran las siguientes medidas al objeto de minimizar la contaminación atmosférica:

- Incorporar criterios ambientales específicos en el planeamiento urbanístico.
- Incrementar y favorecer la presencia de árboles y arbustos en las parcelas.
- Procurar que las nuevas edificaciones incorporen la captación solar para usos térmicos.
- Garantizar la eficiencia energética del alumbrado exterior.
- Procurar una arquitectura bioclimática en las nuevas edificaciones. Limitar las pérdidas energéticas, optimizar de las aportaciones solares y utilizar materiales constructivos que requieren poca energía para su fabricación.
- Promover los medios de transporte colectivos o alternativos (bicicleta, a pie, etc.).
- Garantizar el estricto cumplimiento de la normativa ambiental.