

EECC III. ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

DILIGENCIA: La presente documentación es copia fiel y forma parte de la documentación publicada en el Portal de Transparencia de la sede electrónica del Ayuntamiento de Valdemorillo como consecuencia del acuerdo plenario de fecha 30.04.2026 de inicio de tramitación del Avance de PGOU de Valdemorillo.



ÍNDICE

1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO	2
2. MARCO LEGAL	4
3. LÍNEAS Y OBJETIVOS DE LA EECAM (2023-2030).....	9
3.1. Cambio Climático.....	10
3.1.1. Riesgos derivados del Cambio Climático	10
3.1.2. Medidas de adaptación aplicables frente al cambio climático	11
3.1.3. Medidas de mitigación aplicables frente al cambio climático.....	12
3.1.4. Generación de emisiones de CO ₂ en fase Preoperacional y Postoperacional.	13
4. ANÁLISIS DE SITUACIÓN PREOPERACIONAL	17
4.1. Inventario de emisiones en la Comunidad de Madrid	17
4.1.1. Emisiones de CO ₂ por sectores (2010-2021)	17
4.1.2. Cuantificación emisiones 2021 (SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , PM10, PM2,5, COVs)	18
4.1.3. Inventario de emisiones en Valdemorillo	18
4.2. Emisiones por tráfico rodado	19
4.2.1. Intensidad de tráfico (IMD por tipo de vehículo)	20
4.2.2. Factor de emisión (g/km)	23
4.2.3. Resultado de emisiones a causa del tráfico en la situación preoperacional.	24
4.2.4. Emisiones de origen doméstico e industrial.....	25
5. ANÁLISIS DE SITUACIÓN POSTOPERACIONAL	26
5.1. Estimación de emisiones por tráfico rodado	26
5.1.1. Incremento del tráfico por desarrollo residencial	26
5.1.2. Incremento del tráfico debido al desarrollo industrial y terciario	28
5.2. Estimación de las emisiones de origen doméstico	29
5.3. Estimación de las emisiones totales en situación postoperacional	30
6. COMPARACIÓN SITUACIÓN PREOPERACIONAL Y POSTOPERACIONAL	31
7. HUELLA DE CARBONO	33
8. CONCLUSIONES	35
8.1. Medidas y actuaciones incorporadas al Plan General	36

1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO

El Estudio de la Contaminación Atmosférica tiene por objeto evaluar en qué medida el desarrollo del planeamiento urbanístico vigente y las futuras determinaciones del Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Valdemorillo pueden incidir sobre la calidad del aire en el ámbito municipal. Para ello, se procede a la elaboración de un inventario y a la caracterización de las principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos presentes en el término municipal, así como a la estimación de las emisiones tanto en la situación actual como en un escenario futuro derivado de la ejecución de las nuevas actuaciones urbanísticas previstas.

Atendiendo a la estructura urbana y al modelo territorial de Valdemorillo, caracterizado por un marcado predominio del uso residencial de baja densidad y la presencia de urbanizaciones dispersas, las principales fuentes de emisión se asocian fundamentalmente al tráfico rodado, a los sistemas de calefacción doméstica, especialmente durante el periodo invernal, y en menor medida a las actividades del sector terciario y de servicios. Asimismo, se consideran los efectos acumulativos derivados del tráfico interurbano por carretera, especialmente en las principales vías de comunicación que atraviesan o bordean el municipio, como la M-600, M-505 y M-510, que canalizan desplazamientos cotidianos y estacionales hacia otros municipios del entorno y hacia la ciudad de Madrid.

El estudio contempla igualmente el análisis de los riesgos asociados al cambio climático, así como la identificación de posibles medidas de adaptación progresiva, especialmente relevantes en un municipio con amplias superficies de suelo natural y forestal, donde pueden incrementarse fenómenos como olas de calor, periodos prolongados de sequía o episodios de riesgo de incendios forestales. En este contexto, se incorpora una estimación de la huella de carbono municipal, basada en el consumo energético residencial y en el parque móvil, así como la definición de líneas estratégicas de mitigación, apoyadas en la mejora de la eficiencia energética, el fomento de la movilidad sostenible y el refuerzo de la infraestructura verde urbana, incluyendo parques, zonas verdes y corredores ecológicos asociados a la red hidrográfica y a los espacios naturales colindantes.

El municipio de Valdemorillo se localiza en el sector occidental de la Comunidad de Madrid, a una distancia aproximada de 40 km de la capital, y presenta una altitud media propia de la media montaña madrileña. Su contexto territorial, marcado por la proximidad a espacios naturales protegidos y por un entorno predominantemente rural y forestal, hace especialmente relevante la evaluación de la calidad del aire y la integración de criterios de sostenibilidad ambiental en el planeamiento urbanístico, con el objetivo de preservar los elevados valores ambientales y paisajísticos del término municipal.



Figura 1. Ubicación municipio Valdemorillo. Fuente: elaboración propia.

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.

Normativa Europea

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

- Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, que sustituye a la Directiva 2008/50/CE y a la Directiva 2004/107/CE, y será plenamente aplicable a partir del 12 de diciembre de 2026.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)

Normativa sectorial en materia de contaminantes atmosféricos:

- Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, que integra y actualiza los valores límite y objetivos para contaminantes como partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno, ozono, metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- 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).
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente. (Traspuesta por el RD. 1796/2003, de 26 de diciembre).
- 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 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.

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

- Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para turismos nuevos y vehículos comerciales ligeros nuevos
- Reglamento (UE) 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, relativo a la homologación de tipo de vehículos de motor en lo que respecta a las emisiones (normativa Euro 5 y Euro 6), y sus modificaciones posteriores.
- 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 2005/78/CE de la Comisión, de 14 de noviembre de 2005, por la que se aplica la Directiva 2005/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores de encendido por compresión destinados a la propulsión de vehículos, y contra la emisión de gases contaminantes procedentes de motores de encendido por chispa alimentados con gas natural o gas licuado del petróleo destinados a la propulsión de vehículos, y se modifican sus anexos I, II, III, IV y VI.
- Directiva 2005/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de septiembre de 2005, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores de encendido por compresión destinados a la propulsión de vehículos, y contra la emisión de gases contaminantes procedentes de motores de encendido por chispa alimentados con gas natural o gas licuado del petróleo destinados a la propulsión de vehículos (1).
- 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 2003/76/CE de la comisión de 11 de agosto de 2003 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor.
- Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de mayo de 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte. - 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.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (RED II), con incidencia directa en el uso de biocarburantes en el transporte
- Directiva 1999/32/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos y por la que se modifica la Directiva 93/12/CEE.
- Directiva 93/12/CEE del Consejo, de 22 de marzo de 1993, relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.
- Directiva 88/76/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1987, por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros respecto a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación del aire por los gases procedentes de los motores de explosión con los que están equipados los vehículos de motor.
- Directiva 70/220/CEE del Consejo, de 20 de marzo de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la contaminación atmosférica causada por los gases de escape de los vehículos de motor.

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

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (IED), que regula las emisiones a la atmósfera de las instalaciones industriales y de combustión.
- Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes.
- Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales 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, y sus modificaciones posteriores.

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

- Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de junio de 2021, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática (Ley Europea del Clima).
- 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 Unión, y sus modificaciones posteriores.
- Reglamento (UE) 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, y normativa de desarrollo posterior.

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

- Reglamento (UE) 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, y sus modificaciones posteriores

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

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del 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.
- 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Normativa sectorial en materia de contaminantes atmosféricos:

- Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos.

- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, en lo que no se oponga al Real Decreto 102/2011

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

- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo.
- Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina.

Normativa sectorial con incidencia en las procedentes del sector industrial:

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes.
- 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.
- 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 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 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 1217/1997, de 18 de julio, sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del Real Decreto 1068/1992, de 11 de diciembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales.
- Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de instalaciones de incineración de residuos municipales.
- 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 108/91, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

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.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y sus modificaciones posteriores.

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

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- 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.
- 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 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 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 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- 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 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.

Normativa Autonómica

- Orden 2126/2023, de 29 de diciembre, de la consejería de Medio Ambiente Agricultura e Interior, y publicada en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid de 15 de enero de 2024 por la que se aprueba la Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid (EECAM).
- 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 +.
- 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.

3. LÍNEAS Y OBJETIVOS DE LA EECAM (2023-2030)

La **Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid (EECAM 2023-2030)** establece un marco estratégico integral orientado a la mejora de la calidad de vida y de la salud de la población, mediante la transición hacia un modelo energético y territorial más sostenible, resiliente y bajo en carbono.

Entre los **objetivos principales** de la Estrategia se incluyen los siguientes:

- Impulsar la eficiencia energética en todos los sectores y fomentar el autoconsumo a partir de fuentes de energía renovables.
- Mejorar la disponibilidad, seguridad y calidad del suministro energético en la Comunidad de Madrid, garantizando un acceso asequible y promoviendo el autoabastecimiento.
- Incrementar la producción de energía eléctrica y térmica procedente de fuentes renovables o de tecnologías bajas en carbono.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, favoreciendo asimismo el incremento de los sumideros de carbono naturales.
- Disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos con el fin de mejorar la calidad del aire y proteger la salud pública.
- Avanzar hacia un territorio resiliente y plenamente adaptado a los impactos derivados del cambio climático.
- Fomentar un cambio cultural y social que impulse la transición hacia una sociedad descarbonizada, promoviendo la innovación, la investigación y la concienciación ambiental.

Los **sectores de actuación prioritarios** en los que se desarrollan las medidas de la Estrategia son los siguientes:

- Transporte y movilidad sostenible
- Energía, industria y servicios energéticos.
- Sector residencial, comercial e institucional.
- Agricultura, medio natural y gestión de residuos.

La Estrategia se articula a través de un conjunto de **líneas estratégicas y programas de actuación** orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático, la mejora de la calidad del aire, la eficiencia en el uso de los recursos y el impulso de la economía circular, promoviendo la colaboración entre administraciones públicas, sector privado y ciudadanía.

Para el desarrollo de estos objetivos, la EECAM se estructura en **planes estratégicos transversales** que agrupan distintas medidas y actuaciones específicas para el periodo 2023-2030, entre los que destacan:

- **Plan de eficiencia energética y descarbonización**, orientado a reducir el consumo energético final, mejorar la eficiencia de los edificios y procesos productivos, e impulsar el uso de energías renovables.
- **Plan de calidad del aire y reducción de emisiones**, centrado en la disminución de los contaminantes atmosféricos procedentes del tráfico, la actividad industrial y el sector residencial, mediante medidas de control, planificación y sensibilización.

- **Plan de adaptación al cambio climático**, que incorpora actuaciones destinadas a incrementar la resiliencia del territorio frente a fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, sequías o eventos meteorológicos adversos.
- **Plan de impulso de la economía circular y de las energías limpias**, dirigido a promover un uso más eficiente de los recursos, reducir la generación de residuos y favorecer la implantación de tecnologías limpias y bajas en carbono, contribuyendo a la reducción de la huella climática regional.

3.1. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es un fenómeno global referido a las variaciones significativas y duraderas en los patrones climáticos. Este fenómeno es causado principalmente por las actividades humanas, especialmente la quema de combustibles fósiles y la deforestación, que aumentan la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, lo que a su vez aumenta la temperatura media de la Tierra.

Los efectos del cambio climático son diversos y de gran alcance. Incluyen el aumento de las temperaturas, la alteración de los patrones de precipitación, el aumento del nivel del mar y los eventos climáticos extremos más frecuentes e intensos. Estos cambios pueden tener un impacto significativo en los ecosistemas, la biodiversidad, la economía y la salud humana.

En el contexto de la Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid (EECAM), el cambio climático presenta varios riesgos y desafíos. Estos incluyen eventos meteorológicos extremos que pueden afectar las infraestructuras y los servicios públicos esenciales, el aumento de la mortalidad y morbilidad debido a las altas temperaturas, la pérdida de ecosistemas y biodiversidad, y el aumento del riesgo de incendios, especialmente en la interfaz urbano-forestal.

3.1.1. Riesgos derivados del Cambio Climático

La Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid (EECAM) tiene como objetivo principal la adaptación progresiva y la resiliencia frente al cambio climático, el cual presenta destacados riesgos para el entorno, actividad económica y población en general, destacando entre todos ellos:

- **Eventos meteorológicos extremos:** La EECAM reconoce que el cambio climático puede intensificar los eventos meteorológicos extremos, lo que puede tener un impacto significativo en las infraestructuras y los servicios públicos esenciales. Para mitigar estos riesgos, la estrategia propone medidas como la mejora de la infraestructura existente para resistir condiciones climáticas extremas y la implementación de sistemas de alerta temprana.
- **Mortalidad y morbilidad derivados de las altas temperaturas:** El cambio climático puede aumentar la frecuencia e intensidad de las olas de calor, lo que puede llevar a un aumento en la mortalidad y morbilidad. La EECAM propone medidas como la implementación de planes de acción durante las olas de calor, la mejora de la infraestructura de salud para manejar el aumento de pacientes durante estos eventos y la educación pública sobre los riesgos de las altas temperaturas.

- **Riesgos asociados a la pérdida de ecosistemas y biodiversidad:** La pérdida de biodiversidad y ecosistemas puede tener un impacto significativo en los bienes, funciones y servicios ecosistémicos esenciales. La EECAM propone medidas como la protección y restauración de los ecosistemas naturales, la promoción de la biodiversidad y la implementación de prácticas de gestión sostenible.
- **Incendios en la interfaz urbano-forestal:** Los incendios pueden ser especialmente destructivos en las áreas donde las infraestructuras urbanas se encuentran con las zonas forestales. La EECAM propone medidas como la gestión efectiva de la vegetación en estas áreas, la mejora de las infraestructuras para resistir los incendios y la educación pública sobre los riesgos de incendios y cómo prevenirlos.

3.1.2. Medidas de adaptación aplicables frente al cambio climático

Los riesgos planteados derivados del Cambio Climático plantean la necesidad de implementar una serie de medidas que permitan paliar sus efectos en el municipio.

- **Medidas frente a eventos meteorológicos extremos:** Se evidencia la necesidad de prepararse para los eventos meteorológicos extremos que pueden afectar las infraestructuras y los servicios públicos esenciales. Algunas de las medidas propuestas incluyen:
 - Implementación y mejora de sistemas de alerta temprana para predecir y responder a eventos extremos.
 - Mejora de la infraestructura existente para resistir condiciones climáticas extremas.
- **Medidas frente a la mortalidad y morbilidad derivados de las altas temperaturas:** El cambio climático puede aumentar la frecuencia e intensidad de las olas de calor, lo que puede llevar a un aumento en la mortalidad y morbilidad. Las medidas propuestas incluyen:
 - Implementación de planes de acción durante las olas de calor.
 - Adaptación temporal de la infraestructura de salud para manejar el aumento de pacientes especialmente de aquellos con mayor riesgo durante estos eventos.
 - Realización de campañas de educación pública y avisos sobre los riesgos de las altas temperaturas.
- **Riesgos asociados a la pérdida de ecosistemas y biodiversidad: La pérdida de biodiversidad y ecosistemas puede tener un impacto significativo en los bienes, funciones y servicios ecosistémicos esenciales. Las medidas propuestas incluyen:**
 - Establecimiento y refuerzo de programas de protección y restauración de los ecosistemas naturales.
 - Promoción de la biodiversidad mediante la implementación de corredores de biodiversidad que faciliten el movimiento de las especies en las áreas protegidas.
 - Implementación de prácticas de gestión sostenible como la implementación de medidas eficaces de ahorro y eficiencia energética en edificios públicos a través de la progresiva renovación de luminarias por Leds.
 - Aplicación de medidas de contratación pública verde basada en el fomento de energías renovables y descarbonización.

- **Incendios en la interfaz urbano-forestal:** Los incendios pueden ser especialmente destructivos en las áreas donde las infraestructuras urbanas se encuentran con las zonas forestales. Las medidas propuestas incluyen:
 - Gestión efectiva de la vegetación en estas áreas.
 - Mejora de las infraestructuras para resistir los incendios.
 - Educación pública sobre los riesgos de incendios y cómo prevenirlos.
 - Fomento del uso de biomasa forestal sostenible de la Comunidad de Madrid.
- **Aumento de emisiones contaminantes y afecciones a la salud:** El sector del transporte es uno de los contribuidores destacados de emisiones contaminantes que afectan a la salud de la población, es por ello, que se plantean varias acciones que pueden paliar y ayudar a controlar su impacto en el cambio climático:
 - Aplicación de medidas e impulso de ayudas a la movilidad eléctrica y bajas emisiones.
 - Renovación gradual de la flota institucional y buses urbanos e interurbanos, obteniendo en la medida de lo posible aquellos de emisiones 0.
 - Implementación de medidas que favorezcan el cambio modal.

Estas medidas están diseñadas para ayudar a la Comunidad de Madrid a adaptarse a los desafíos del cambio climático y a construir una sociedad más resiliente.

3.1.3. Medidas de mitigación aplicables frente al cambio climático

En relación con la adaptación, se trata de aquellos impactos inevitables para los que es necesario articular medidas destinadas a paliar sus consecuencias. En la siguiente tabla se indica, para cada tipo de impacto o impactos la media adecuada a considerar.

CAUSAS	ORIGEN EN EL MEDIO URBANO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Emisión de gases de efecto invernadero	Movilidad urbana motorizada con uso mayoritario de motores de combustión interna.	Proponer la localización de los equipamientos, comercios y servicios urbanos en ubicaciones próximas a las zonas residenciales o en su defecto, conectadas con nodos de transporte público y redes peatonales y ciclistas.
	Modelo urbano basado en el consumo energético de combustibles fósiles	Promover la eficiencia energética estableciendo una contribución mínima procedente de las energías renovables y un determinado grado de autosuficiencia energética.
Antropización del suelo	Crecimiento urbano basado en la dispersión y cuarteamiento de las edificaciones e infraestructuras.	Evitar una dispersión innecesaria de la población en zonas mal comunicadas y excesivamente dependientes del transporte privado. Integrar los espacios metropolitanos naturales, reduciendo el carácter antropizado del terreno mediante la ampliación de zonas verdes y espacios públicos.
	Crecimiento urbano basado en la dispersión y cuarteamiento	Establecer corredores ecológicos que comuniquen las zonas verdes ya existentes en la ciudad con los espacios naturales periurbanos, incrementando la biodiversidad del

CAUSAS	ORIGEN EN EL MEDIO URBANO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Destrucción de ecosistemas, pérdida de biodiversidad	de las edificaciones e infraestructuras.	tejido urbano mediante su naturalización y optimizado el confort en el espacio público.
	Modelos masivos de desarrollo urbanístico	Mejorar la distribución y la relación entre edificios e infraestructuras, para potenciar los espacios permeables y las zonas verdes.

Tabla 1. Medidas de mitigación para el cambio climático. Fuente: Elaboración propia a partir de la guía metodológica de la Red Española de Ciudades por el Clima.

3.1.4. Generación de emisiones de CO₂ en fase Preoperacional y Postoperacional.

Según la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, el municipio de Valdemorillo se encuentra incluido en la Zona 6 – Cuenca del Alberche, una de las siete zonas homogéneas establecidas para la evaluación y gestión de la calidad del aire en el ámbito regional. Esta zona comprende fundamentalmente municipios de carácter rural y periurbano situados en el suroeste de la Comunidad de Madrid, asociados a la cuenca hidrográfica del río Alberche y con una baja densidad de población y limitada presión industrial.

La evaluación de la calidad del aire en esta zona se lleva a cabo mediante el análisis de las concentraciones medias de los principales contaminantes atmosféricos, registradas en periodos temporales determinados y comparadas con los valores límite, valores objetivo y umbrales de información y alerta establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Los contaminantes objeto de seguimiento en esta zona incluyen, entre otros:

- Dióxido de nitrógeno (NO₂ y NO_x), principalmente asociado al tráfico rodado, tanto local como interurbano, y a los desplazamientos diarios hacia los principales núcleos metropolitanos.
- Monóxido de carbono (CO), derivado fundamentalmente de procesos de combustión en motores térmicos y sistemas de calefacción, especialmente en el periodo invernal.
- Ozono troposférico (O₃), contaminante secundario cuya formación está ligada a la radiación solar y a la presencia de precursores atmosféricos, y que puede alcanzar concentraciones elevadas en entornos rurales y periurbanos como Valdemorillo durante los meses estivales.

Con carácter general, la Zona 6 – Cuenca del Alberche presenta una calidad del aire globalmente favorable, acorde con su carácter predominantemente rural, la escasa presencia de focos industriales significativos y una buena capacidad de dispersión atmosférica. No obstante, se considera especialmente relevante la vigilancia de los episodios de ozono troposférico en periodo estival, dada la sensibilidad de este tipo de territorios a la acumulación de este contaminante secundario.

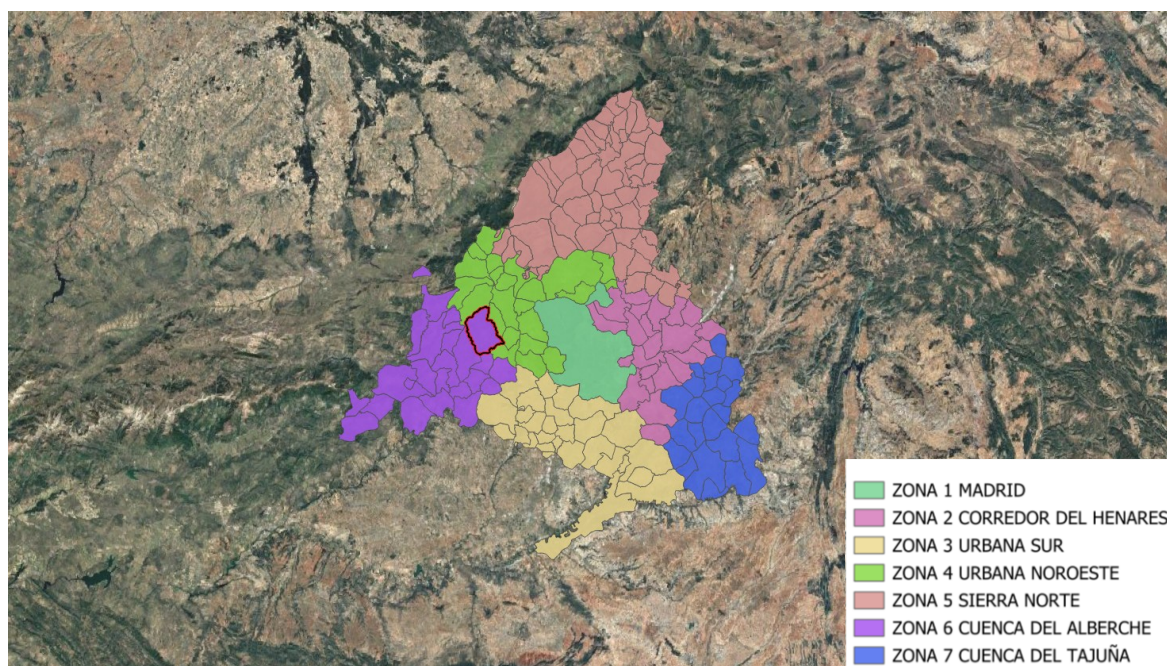


Figura 2. Áreas de Red de Control de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Fuente: Comunidad de Madrid.

Los contaminantes que se miden incluyen los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y PM_{2,5}, dando lugar a los siguientes resultados obtenidos a día 09/06/2025.

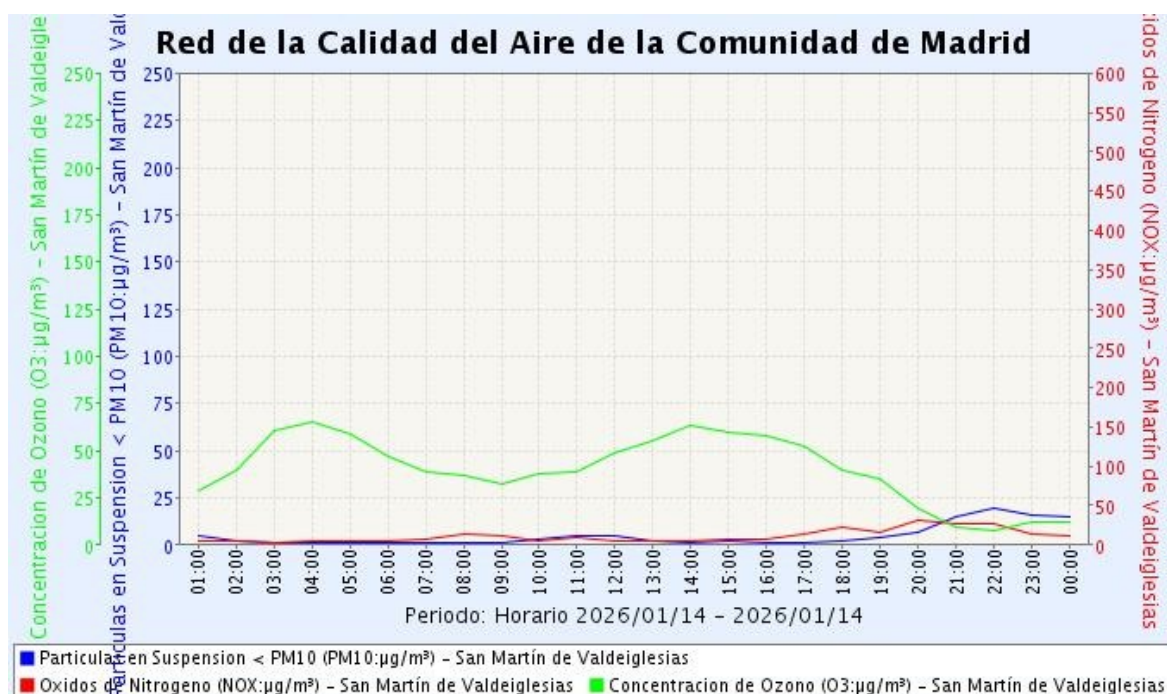


Figura 3. Análisis parámetros contaminantes Calidad del Aire - Rural Sierra Norte. Fuente: Comunidad de Madrid.

Analizando los valores registrados el día 14 de enero de 2026 en la estación de control de San Martín de Valdeiglesias, la más cercana al municipio de Valdemorillo con características territoriales y ambientales comparables, se constata que ninguno de los contaminantes atmosféricos analizados supera los valores límite establecidos por la normativa vigente:

- Óxidos de nitrógeno (NOx): valores bajos a lo largo de toda la jornada, muy por debajo del valor límite anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en el Real Decreto 102/2011.
- Ozono troposférico (O₃): concentraciones moderadas, sin superaciones del umbral de información a la población (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ni del valor objetivo diario de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Partículas en suspensión PM₁₀: valores reducidos durante todo el periodo analizado, sin superaciones del valor límite diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Óxidos de azufre (SO₂): concentraciones muy bajas, sin superaciones del valor límite horario de 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En la imagen adjunta se muestra la evolución horaria de los principales contaminantes durante toda la jornada, evidenciando un comportamiento estable y niveles bajos de concentración de contaminantes atmosféricos. La gráfica se considera representativa del comportamiento de la calidad del aire en el término municipal de Valdemorillo, al encontrarse ambos municipios integrados en la Zona 6 – Cuenca del Alberche, definida por la Comunidad de Madrid como una zona homogénea desde el punto de vista de la evaluación de la calidad del aire.

Asimismo, y de acuerdo con los datos disponibles, la calidad del aire en el área de influencia de Valdemorillo puede calificarse como buena en la fecha analizada, sin que se detecten episodios de contaminación atmosférica ni registros anómalos que pudieran comprometer el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire establecidos por la normativa vigente.

Asimismo, y de acuerdo con los datos disponibles, la calidad del aire en el área de influencia de Valdemorillo puede considerarse buena en la fecha analizada, sin indicios de episodios de contaminación ni registros anómalos.

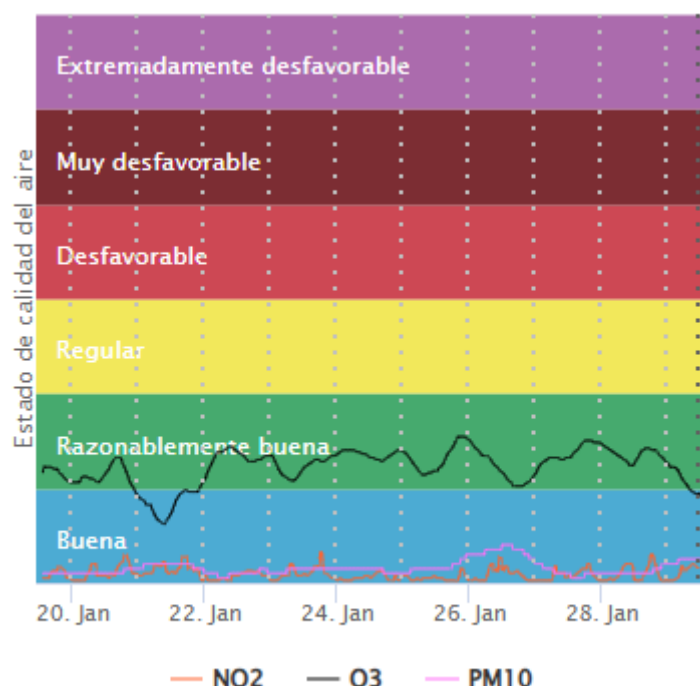


Figura 4. Estado Calidad del Aire. Fuente: Comunidad de Madrid.

Esto muestra cómo el municipio de Valdemorillo mantiene actualmente niveles de contaminantes atmosféricos dentro de rangos que permiten una calidad del aire entre buena y razonablemente buena. Sin embargo, existen diversos factores que deberán tenerse en cuenta en la fase postoperacional de cualquier revisión o desarrollo del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Valdemorillo, con el objetivo de valorar si pueden producirse alteraciones significativas en estos parámetros.

Analizando el planeamiento urbano vigente en Valdemorillo, así como los posibles crecimientos residenciales recogidos en previsiones urbanísticas a medio plazo, se determina que los niveles de contaminantes podrían incrementarse de forma moderada, principalmente a causa de un aumento del tráfico rodado derivado del crecimiento poblacional y del uso particular del vehículo, especialmente en temporadas de alta ocupación estacional.

No obstante, y en base a los valores actuales registrados por la estación más próxima, así como los amplios márgenes respecto a los valores límite establecidos por la legislación (Real Decreto 102/2011), se prevé que dicho incremento potencial no supondría un cambio lo suficientemente significativo como para requerir la aplicación de medidas extraordinarias o correctoras en materia de calidad del aire.

4. ANÁLISIS DE SITUACIÓN PREOPERACIONAL

4.1. INVENTARIO DE EMISIONES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

4.1.1. Emisiones de CO₂ por sectores (2010-2021)

AÑO	Residencial	Industria	Transporte rodado	Otros transportes	Residuos	Otros	TOTAL
2010	2362	362	3236	718	409	46	7133
2011	2225	343	2847	716	363	43	6538
2012	2316	302	2693	665	349	40	6364
2013	2330	349	2587	589	278	38	6171
2014	2096	346	2605	596	172	37	5852
2015	2035	356	2798	651	165	38	6043
2016	2192	393	2767	717	173	38	6279
2017	2063	387	2823	743	200	38	6254
2018	2298	419	2737	799	320	39	6612
2019	2158	360	2673	842	308	39	6380
2020	2025	365	1987	400	273	32	5082
2021	2028	392	2233	491	364	34	5542

Tabla 2. Emisiones de CO₂ Por sector (kt). Fuente. Elaboración propia con datos de la Comunidad de Madrid.

AÑO	Residencial	Industria	Transporte rodado	Otros transportes	Residuos	Otros	TOTAL
2010	33,1	5,1	45,4	10,1	5,7	0,6	100
2011	34,0	5,2	43,5	11,0	5,6	0,7	100
2012	36,4	4,7	42,3	10,4	5,5	0,6	100
2013	37,8	5,7	41,9	9,5	4,5	0,6	100
2014	35,8	5,9	44,5	10,2	2,9	0,6	100
2015	33,7	5,9	46,3	10,8	2,7	0,6	100
2016	34,9	6,3	44,1	11,4	2,8	0,6	100
2017	33,0	6,2	45,1	11,9	3,2	0,6	100
2018	34,8	6,3	41,4	12,1	4,8	0,6	100
2019	33,8	5,6	41,9	13,2	4,8	0,6	100
2020	39,8	7,2	39,1	7,9	5,4	0,6	100
2021	36,6	7,1	40,3	8,9	6,6	0,6	100

Tabla 3. Contribución porcentual al total de emisiones (%). Fuente. Elaboración propia con datos de la Comunidad de Madrid.

4.1.2. Cuantificación emisiones 2021 (SO₂, CO, NO, NO₂, PM10, PM2,5, COVs)

Contaminante	RCI	Industria	Transporte rodado	Otros transportes	Residuos	Otros	Total
SO ₂ (t)	602	25	12	116	1	0	757
CO (t)	1693	963	2481	1589	280	3	7009
NO _x (t)	2295	1017	4391	2449	503	18	10673
NO ₂ (t)	8	7	56	19	362	98	550
CH ₄ (t)	306	642	140	16	12437	1138	14678
PM2,5 (t)	197	9	281	50	25	1	563
PM10 (t)	210	12	451	50	25	4	752
COVs (t)	649	1839	914	145	12	13873	17432

Tabla 4. Cuantificación de emisiones 2021. Fuente. Elaboración propia con datos de la Comunidad de Madrid.

4.1.3. Inventario de emisiones en Valdemorillo

Fecha	CO	NO2	PM2,5	PM10	O3
14/01/2026	0,6	7	11	7	70
15/01/2026	0,7	8	52	8,4	89
16/01/2026	1,4	9	40	3,8	78
17/01/2026	0,7	6	11	4,7	54
18/01/2026	1	3	18	4,4	63
19/01/2026	1	4	7	6,8	73
20/01/2026	1,1	4	17	9	90
21/01/2026	0,9	5	38,3	11	72
22/01/2026	0,7	5	33	9,4	74,5
23/01/2026	0,8	9	25	7,1	60,8
24/01/2026	0,6	9	28,4	7,4	61,9
MEDIA	0,86	6,27	25,52	6,74	69,22
Valor máximo	1,4	9	38,3	11	90
Valor mínimo	0,6	3	3	3,8	54

Tabla 5. Análisis de emisiones en calidad del aire Valdemorillo. Fuente. Elaboración propia con datos de la Comunidad de Madrid

Para el resto de contaminantes de la atmósfera siguiendo las recomendaciones de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, se han usado los datos existentes en el Informe Anual de 2020 sobre la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid.

Contaminante	Valor Medio 2020	Valor Límite
Partículas PM10 (µg/m³)	18	40
Partículas PM2,5 (µg/m³)	11	20
Dióxido de azufre (SO2) (µg/m³) (media invernal).	2	20
Monóxido de carbono (CO) (mg/m³)	0,5	100

Contaminante	Valor Medio 2020	Valor Límite
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) (µg/m ³)	17	40
Monóxido de nitrógeno (NO) (µg/m ³)	7	30
Benceno (µg/m ³)	0,4	5
HCT (mg/m ³)	1,3	--
HCNM (mg/m ³)	0,1	--
Plomo (µg/m ³)	0,0011	0,5
Arsénico (As) (ng/m ³)	0,162	6
Cadmio (Cd) (ng/m ³)	0,048	5
Níquel (Ni) (ng/m ³)	0,567	20
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's) (ng/m ³)	0,06	1

Tabla 6. Valores de contaminantes y Valor límite. Fuente. Elaboración propia.

4.2. EMISIONES POR TRÁFICO RODADO

En el presente apartado se valoran las emisiones atribuibles al tráfico rodado que circula por los principales viales que discurren por el ámbito de estudio. La estimación de las emisiones de tráfico vehicular es bastante compleja. Interfieren una serie de factores como el peso de los vehículos, la capacidad, diseño y condiciones funcionamiento de los motores, el tipo y características de los combustibles, el rendimiento de los dispositivos de control de las emisiones del escape, la variabilidad de los ciclos reales de recorrido, las características de la red vial (como la pendiente) y la velocidad de circulación, así como la propia conducción. Además, debe ser un proceso adaptativo ya que las normativas sobre emisiones aplicadas a los fabricantes están en continua revisión.

Por todo ello la aproximación a la realidad resulta ciertamente compleja, siendo necesario recurrir a bases de datos sintéticas que simplifiquen la gran diversidad de variables que en cuanto a las emisiones por tráfico rodado se presentan.

Para el cálculo de las emisiones de contaminantes debidas a la circulación de vehículos por carretera se utiliza la metodología que establece el programa CORINAIR para la elaboración de un inventario de emisiones para Europa, y, en concreto, el capítulo 7 de la Guía del Inventario de Emisiones a la Atmósfera dedicado al "tráfico rodado".

El programa CORINAIR contempla un elevado número de subclases por tipo de vehículo, de tal manera que su aplicación en el presente estudio se dilataría en exceso. Por ello, tomando como punto de partida los datos de intensidad del tráfico (que simplemente diferencian entre ligeros y pesados), se han simplificado las clases de vehículos para el uso de valores promedio.

Posteriormente, se calculan las emisiones de los diferentes contaminantes correspondientes los factores de emisión considerados en la metodología CORINAIR (CORINe Air Emissions Inventory), disponibles en las bases de datos de las fuentes de información consultadas: Ministerio de Medio Ambiente, 2009, Comunidad de Madrid, 2016, Generalitat de Catalunya, 2012.

En resumen, para determinar las emisiones producidas a consecuencia del tráfico y transporte por carretera en el ámbito de estudio en estado preoperacional, se ha seguido la siguiente metodología.

- Cálculo de la intensidad de tráfico que soporta el ámbito de estudio.
- Asignación de porcentajes por tipo de vehículo a los datos de intensidad de tráfico.
- Establecimiento de las distancias recorridas por vehículo.
- Estimación de las emisiones producidas a partir de la aplicación de los factores de emisión para cada contaminante y tipo de vehículo.

El objetivo final es estimar la emisión para cada contaminante mediante la siguiente ecuación:

$$g(\text{contaminante}) = \text{IMD (por tipo de vehículo)} * \text{distancia (km)} * \text{factor de emisión (g/km)}$$

Por último, se subraya que el cálculo de emisiones que se realiza es una aproximación a la realidad con un cierto grado de incertidumbre debido a la imposibilidad de conocer con completa certeza el tipo de vehículo que en cada momento realiza las emisiones. Se aclara, además, que no se realiza el cálculo de emisiones exclusivamente para la conducción urbana, pues para la obtención de resultados fiables sería necesario disponer de datos procedentes de muestreos específicos, de los cuales no se dispone.

4.2.1. Intensidad de tráfico (IMD por tipo de vehículo)

Para el cálculo de la intensidad de tráfico que soporta el ámbito de estudio se han obtenido los datos de tráfico disponibles en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, a través de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, correspondientes al año 2022, así como de los datos recogidos en el Estudio de tráfico y movilidad asociado al Plan General de Ordenación Urbana de Valdemorillo.

Las carreteras que discurren por el término municipal de Valdemorillo pertenecen exclusivamente a la red autonómica de la Comunidad de Madrid, no existiendo carreteras de la Red de Carreteras del Estado en su ámbito territorial. Las principales infraestructuras viarias que estructuran la movilidad municipal son las siguientes: M-600, M-503 y M-510, que garantizan la conexión del municipio con el entorno comarcal y con el área metropolitana de Madrid.

- **M-600: Conexión Valdemorillo – El Escorial – Brunete**

La carretera M-600 constituye uno de los principales ejes viarios del municipio de Valdemorillo. Esta vía comunica el núcleo urbano con El Escorial y San Lorenzo de El Escorial hacia el noroeste y con Brunete hacia el sureste, permitiendo la conexión indirecta con la A-6 (Autovía del Noroeste) y con otros corredores de alta capacidad del área metropolitana.

Se trata de una carretera fundamental para la movilidad cotidiana del municipio, utilizada tanto para desplazamientos laborales como para el acceso a servicios educativos, sanitarios y comerciales situados en municipios próximos. Asimismo, soporta una intensidad de tráfico significativa en periodos estivales y fines de semana debido a los desplazamientos recreativos hacia el entorno de la Sierra Oeste.

- **M-503: Conexión Valdemorillo – Villanueva de la Cañada – Madrid**

La carretera M-503 enlaza Valdemorillo con Villanueva de la Cañada y, a través de esta, con Madrid capital, constituyendo uno de los principales corredores de acceso al área metropolitana. Esta vía canaliza una parte importante de los desplazamientos diarios por motivos laborales y educativos.

La M-503 presenta una elevada funcionalidad territorial, al conectar el municipio con áreas de actividad terciaria, educativa y residencial del oeste metropolitano, y es utilizada por varias líneas de transporte público interurbano con destino a Madrid.

- **M-510: Conexión Valdemorillo – Navalagamella – Colmenar del Arroyo**

La carretera M-510 articula la conexión de Valdemorillo con los municipios del suroeste de la Comunidad de Madrid, como Navalagamella y Colmenar del Arroyo, desempeñando un papel relevante en la movilidad comarcal.

Esta vía presenta una intensidad de tráfico menor que la M-600 y la M-503, pero resulta clave para los desplazamientos de carácter local y para el acceso a explotaciones agrícolas, áreas naturales y núcleos rurales del entorno.

Teniendo en cuenta las vías mencionadas con anterioridad, se establece la proporción de vehículos pesados para el año 2022 debido a la disponibilidad de datos para este año.

Carretera	IMD 2022 (Vehículos/Día)	% Vehículos pesados	Velocidad Ligeros (km/h)	Velocidad pesados (km/h)
M-600	92000	6,5	90	80-90
M-510	31822	6,58	90	80-90
M-503	3415	11,80	90	80-90

Tabla 7. Proporción vehículos en Valdemorillo. Fuente: Elaboración propia con datos de la Comunidad de Madrid.

Los datos que facilitan las estaciones de aforos solo diferencian entre vehículos ligeros y pesados, sin entrar en otras consideraciones en cuanto al tipo de combustible empleado, la velocidad, la carga o la potencia. Por ello, se han utilizado los datos existentes en diversas fuentes de la Administración central y autonómica para el diseño de un hipotético escenario sobre el que realizar el cálculo de emisiones derivadas del tráfico rodado. El resultado de esta fase es disponer de una serie de porcentajes que indiquen para cada categoría y tipo de vehículo los kilómetros que recorre.

Para el establecimiento de una hipótesis sobre la distribución de los datos de aforos en cuanto a tipos de vehículo, se ha valorado considerar la distribución del parque automovilístico referido a la Comunidad de Madrid que establecen las fuentes de información de la Dirección General de Tráfico (Parque vehículos. Anuario 2019) y de la propia comunidad (Estudio de tráfico 2018, DG de Carreteras, Comunidad de Madrid) sobre la evolución del parque de vehículos y su estado en el año 2019.

Año	Camiones	Furgonetas	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	R y S	Otros Vehículos	Total
2021	718.776	416.312	11.096	3.973.768	414.746	30.081	41.802	43.692	5.233.961

Tabla 8. Distribución del parque de vehículos en la Comunidad de Madrid, año 2022. Fuente: Dirección General de Tráfico.

A partir de estos datos, ponderando por clases el número de vehículos calculados según los valores de IMD, se ha considerado el siguiente reparto:

Vehículos ligeros		Vehículos pesados	
Turismos (83%)	2501	Camiones (93%)	374
Furgonetas (9%)	271	Autobuses (1,4%)	6
Motocicletas (8%)	241	Otros vehículos (5,6%)	22
TOTAL	3013	TOTAL	402

Tabla 9. Distribución de vehículos en el ámbito de estudio (IMD) por tipo de vehículo. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al tipo de combustible, para los turismos y furgonetas se han tomado los porcentajes indicados en las estadísticas del parque de vehículos, distribuidos por provincias, tipos y carburantes para el año 2019 (DGT), siendo la proporción de vehículos diésel de un 56%, frente al 43% que funcionan con motor de gasolina para la Comunidad de Madrid. Un 1% de los vehículos utilizan otro tipo de combustible. Para las motocicletas, se ha considerado que todas funcionan con gasolina, mientras que para los camiones y autobuses se ha supuesto que todos son motores diésel.

Con respecto al consumo de los diferentes tipos de vehículos, teniendo en cuenta la diversidad de modelos (con diferentes motores, potencias, rendimientos, etc.) se han usado como referencias de consumos promedios las que considera el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

Tipo de vehículo	Nº Vehículos	Consumo promedio (L/100 km)
Turismos Gasóleo ⁽¹⁾	1000	5,42
Turismos Gasolina ⁽¹⁾	1501	6,8
Furgonetas Gasóleo ⁽²⁾	190	14
Furgonetas Gasolina ⁽²⁾	81	14
Motocicletas	241	6,4
Camiones ⁽²⁾	374	28,3
Autobuses ⁽²⁾	6	24,5
Otros vehículos pesados	22	26,4
TOTAL	3415	

Tabla 10. Distribución del número de vehículos y consumo de combustible por tipo de vehículo. Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía según el IDAE.

Para la estimación de la distancia recorrida se ha considerado la circulación por las carreteras autonómicas que atraviesan el término municipal de Valdemorillo, fundamentalmente la M-600 y la M-510, tomando como referencia únicamente la longitud de los tramos comprendidos dentro de los límites municipales.

Según las mediciones lineales realizadas sobre el visor cartográfico del Sistema de Información Territorial de la Comunidad de Madrid (SIT-CM), la longitud conjunta de estos viales en el término municipal de Valdemorillo alcanza aproximadamente los 7.500 m.

Carretera	Distancia recorrida (m)
M-600	5200
M-510	2300
TOTAL	7.500

Tabla 11. Estimación de la distancia total recorrida en vías interurbanas. Fuente: elaboración propia.

Estas distancias reflejan la mayor concentración de tráfico ligero en los tramos de mayor IMD y el menor peso relativo de los tramos menos transitados en el caso del tráfico pesado.

4.2.2. Factor de emisión (g/km)

Por último, los valores relativos a los factores de emisión para cada contaminante y tipo de vehículo se han obtenido a partir de los datos disponibles en la Comunidad de Madrid (Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera en la Comunidad Autónoma de Madrid del año 2018).

Se dispone de datos de los siguientes contaminantes: CO₂, N₂O, SO₂, dioxinas, hidrocarburos aromáticos policíclicos y metales pesados (Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc). En el Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera en la Comunidad Autónoma de Madrid no se han encontrado datos de CO, COVNM, NO_x, CH₄, NH₃ y partículas. En estos casos se ha recurrido a otras fuentes alternativas como el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera y la Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la Generalitat de Catalunya. En la siguiente tabla se presentan los factores de emisión considerados.

Tipo de vehículo (*)	Acidificadores, Precursores del ozono y Gases de efecto invernadero (GEI)								Partículas en suspensión
	CO ₂ (3) (g/km)	N ₂ O (1) (g/km)	SO ₂ (1) (g/km)	NO _x (2) (g/km)	COVNM (2) (g/km)	CH ₄ (2) (g/km)	CO (2) (g/km)	NH ₃ (2) (g/km)	PST (2) (g/km)
Autobuses	6,25E+02	7,35E-03	3,06E-03	7,67E+00	2,46E-01	4,30E-02	1,34E+00	3,00E-03	2,25E-01
Furgón D.	2,82E+02	9,21E-03	1,75E-03	9,99E-01	6,90E-02	1,00E-03	5,04E-01	1,00E-03	1,12E-01
Furgón G.	2,20E+02	1,15E-02	1,57E-03	1,70E-01	3,90E-02	2,20E-02	3,46E+03	5,50E-02	2,00E-03
Motocicletas	1,35E+02	3,26E-03	7,18E-04	1,80E-01	9,28E-01	7,40E-02	5,22E+00	2,00E-03	3,40E-02
Camiones	6,42E+02	1,84E-02	3,54E-03	5,67E+00	1,32E-01	3,10E-02	7,35E-01	3,00E-03	1,71E-01
Turismos D.	1,78E+02	6,80E-03	8,50E-04	6,84E-01	1,60E-02	1,00E-03	9,40E-02	1,00E-03	5,20E-02
Turismos G.	1,27E+02	2,43E-03	6,08E-04	2,72E-01	1,76E-01	2,60E-02	1,92E+00	4,90E-02	2,00E-03

Tabla 12. Factores de emisión de contaminantes según tipo de vehículo y combustible empleado. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Comunidad de Madrid.

Tipo de vehículo (*)	Compuestos orgánicos persistentes		Metales pesados						
	DIOX ⁽¹⁾ (µg/km)	HAP ⁽¹⁾ (g/km)	Cd ⁽¹⁾ (g/km)	Cr ⁽¹⁾ (g/km)	Cu ⁽¹⁾ (g/km)	Ni ⁽¹⁾ (g/km)	Pb ⁽¹⁾ (g/km)	Se ⁽¹⁾ (g/km)	Zn ⁽¹⁾ (g/km)
Autobuses	7,14E-06	2,45E-05	1,98E-06	1,00E-05	3,27E-04	1,37E-05	0,00E+00	1,98E-06	1,95E-04
Furgón D.	2,10E-09	5,25E-05	1,13E-06	5,71E-06	1,87E-04	7,81E-06	0,00E+00	1,13E-06	1,11E-04
Furgón G.	3,46E-09	7,12E-06	1,03E-06	5,13E-06	1,68E-04	7,02E-06	3,98E-04	1,02E-06	1,01E-04
Motocicletas	4,7 9E-08	9,10E-06	4,69E-07	2,35E-06	7,66E-05	3,21E-06	1,82E-04	4,64E-07	4,60E-05
Camiones	1,04E-08	3,30E-05	2,29E-06	1,16E-05	3,77E-04	1,58E-05	0,00E+00	2,29E-06	2,25E-04
Turismos D.	1,53E-09	3,85E-05	5,49E-07	2,78E-06	9,06E-05	3,80E-06	0,00E+00	5,49E-07	5,40E-05
Turismos G.	1,91E-08	3,57E-06	3,97E-07	1,99E-06	6,49E-05	2,72E-06	1,54E-04	3,93E-07	3,90E-05

Tabla 13. Metales pesados según tipo de vehículo y combustible empleado. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Comunidad de Madrid.

4.2.3. Resultado de emisiones a causa del tráfico en la situación preoperacional.

Una vez determinados los datos de partida y mediante la aplicación de la ecuación indicada, donde se introducen los factores de emisión especificados en las tablas anteriores por tipo de vehículo y contaminante, así como longitud que recorrerán los vehículos en el municipio y por la proporción de vehículos ligeros y pesados, diésel y de gasolina, se obtienen las siguientes emisiones anuales a la atmósfera:

Contaminante	Emisiones	Contaminante	Emisiones
CO ₂ (Tn/año)	1.648,45	DIOX (µg/año)	0,41
N ₂ O (Tn/año)	0,09	HAP (kg/año)	0,04
SO ₂ (Tn/año)	0,01	Cd (kg/año)	0,02
NO _x (Tn/año)	6,43	Cr (kg/año)	0,01
COVM (Tn/año)	13,19	Cu (kg/año)	4,00
CH ₄ (Tn/año)	1,58	Ni (kg/año)	0,03
CO (Tn/año)	47,65	Pb (kg/año)	0,47
NH ₃ (Tn/año)	0,31	Se (kg/año)	0,01
PST (Tn/año)	0,11	Zn (kg/año)	11,10

Tabla 14. Emisiones a la atmósfera en la situación preoperacional a consecuencia del tráfico por carretera. Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Emisiones de origen doméstico e industrial

En fase preoperacional no existen emisiones a la atmósfera de verdadera magnitud en las nuevas zonas propuestas para el desarrollo urbano en el PGOU de Valdemorillo

Aunque existe alguna edificación dispersa en las nuevas zonas de desarrollo urbano previstas, no se dispone de información sobre si cuenta con algún tipo de sistema de combustión que genere emisiones. Se trata, en todo caso, de un porcentaje de viviendas por unidad de superficie tan bajo que su contribución a las emisiones globales en el ámbito de estudio puede considerarse despreciable.

Asimismo, dentro de los terrenos propuestos tampoco existen actividades industriales reseñables que generen emisiones contaminantes de importancia a la atmósfera, no influyendo en la calidad del aire para el estudio atmosférico.

5. ANÁLISIS DE SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

En el presente apartado se valoran tanto las emisiones que se están produciendo en la actualidad en el área de estudio como las que se derivan del desarrollo urbanístico propuesto, teniendo en cuenta las distintas fuentes de emisión posibles. La metodología empleada es similar a la utilizada para el cálculo de las emisiones en la situación actual.

5.1. ESTIMACIÓN DE EMISIONES POR TRÁFICO RODADO

En la fase preoperacional, correspondiente a la situación actual previa a la ejecución de los nuevos desarrollos urbanísticos previstos en el PGOU de Valdemorillo, no se identifican emisiones a la atmósfera de entidad significativa asociadas a los ámbitos propuestos. Los terrenos objeto de ordenación presentan, en términos generales, un carácter mayoritariamente rústico o natural, sin la presencia de focos emisores relevantes que puedan comprometer la calidad del aire.

Si bien en algunos de los ámbitos de nuevo desarrollo se constata la existencia puntual de edificaciones aisladas o construcciones dispersas, su densidad es muy reducida y no se dispone de información que permita asociarlas de forma clara a sistemas de combustión relevantes (calderas centralizadas, instalaciones industriales o actividades intensivas). En cualquier caso, aun considerando la posible existencia de sistemas domésticos individuales de calefacción, la escasa representatividad de estas edificaciones en relación con la superficie total de los sectores hace que su contribución potencial a las emisiones atmosféricas globales del municipio sea prácticamente despreciable.

Asimismo, en los terrenos incluidos en las nuevas áreas de desarrollo no se localizan actividades industriales, logísticas ni terciarias de carácter intensivo que puedan ser consideradas fuentes relevantes de emisión de contaminantes atmosféricos. La ausencia de instalaciones sometidas a autorización ambiental, de focos puntuales regulados o de actividades incluidas en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera refuerza la consideración de que, en la situación preoperacional, no existen impactos apreciables sobre la calidad del aire atribuibles a los ámbitos analizados.

En consecuencia, desde el punto de vista atmosférico, la situación preoperacional puede calificarse como ambientalmente favorable, constituyendo un escenario de referencia adecuado para la posterior evaluación comparativa de los efectos derivados del desarrollo urbanístico previsto en fases futuras.

5.1.1. Incremento del tráfico por desarrollo residencial

El incremento del tráfico asociado al desarrollo residencial previsto en la fase postoperacional del Plan General de Valdemorillo depende directamente del número total de nuevas viviendas contempladas, que se estima en 2.466 viviendas. Para la evaluación del impacto sobre la movilidad se ha adoptado una hipótesis conservadora, considerando una media de 1,5 vehículos ligeros por vivienda, valor habitual en municipios de carácter residencial de baja densidad y tipología extensiva como Valdemorillo.

Con arreglo a esta hipótesis, el desarrollo urbanístico daría lugar a un incremento potencial de 3.699 vehículos ligeros vinculados a las nuevas viviendas. Asimismo, se considera que cada uno de estos vehículos realiza una media de 1,5 desplazamientos diarios, asociados fundamentalmente a desplazamientos de carácter interurbano por la red viaria principal que estructura la movilidad del municipio.

En el caso de Valdemorillo, dichos desplazamientos se canalizan principalmente a través de las carreteras autonómicas M-600, M-510, M-521 y M-503, que constituyen los ejes de conexión con los municipios del entorno (El Escorial, Villanueva del Pardillo, Colmenarejo, Navalagamella y el área metropolitana de Madrid), así como con las principales vías de alta capacidad de la región.

En consecuencia, el número total de desplazamientos diarios inducidos por el nuevo desarrollo residencial se estima en 5.549 desplazamientos/día, cifra que se considera representativa del escenario postoperacional en términos de generación de tráfico adicional sobre la red viaria municipal y supramunicipal.

De acuerdo con estas estimaciones, el incremento previsto de la Intensidad Media Diaria (IMD) atribuible a los nuevos desarrollos residenciales del Plan General de Valdemorillo se sitúa en torno a 5.549 vehículos/día, lo que supone un aumento significativo respecto a la situación preoperacional, especialmente en los tramos de las carreteras autonómicas que atraviesan o bordean el término municipal. Este incremento deberá ser tenido en cuenta en la evaluación de los efectos derivados del planeamiento sobre la movilidad, la calidad del aire y el ruido, así como en la definición de medidas de gestión del tráfico y de mejora de la accesibilidad en las fases posteriores de desarrollo urbanístico.

Carretera	IMD (Vehículos/Día)	% Vehículos pesados	Velocidad Ligeros (km/h)	Velocidad pesados (km/h)
M-600	11.720	8,5	90	90
M-503	8.465	7,5	90	90
M-510	4.310	6,4	90	90
M-521	1.954	5,2	90	90

Partiendo de los datos de intensidad de tráfico y de la longitud potencial de desplazamiento planteados en la situación preoperacional, se incorporan ahora los vehículos generados a consecuencia del crecimiento urbanístico previsto en los sectores residenciales del PGOU de Valdemorillo para la estimación de emisiones en estado postoperacional.

El incremento de tráfico se debe exclusivamente al uso residencial, por lo que se ha considerado que los nuevos desplazamientos corresponden en su totalidad a vehículos ligeros. Dentro de esta categoría, se ha realizado un reparto proporcional por clases (turismos, furgonetas y motocicletas) de la misma forma que en la fase preoperacional, tomando como referencia la distribución del parque automovilístico de la Comunidad de Madrid.

Una vez detallado el procedimiento, en la tabla siguiente se presenta el número de vehículos considerado en el escenario postoperacional para Valdemorillo.

Tipo de vehículo	Nº Vehículos	Consumo promedio (L/100 km)
Turismos Gasóleo ⁽¹⁾	2715	5,42
Turismos Gasolina ⁽¹⁾	2086	6,8
Furgonetas Gasóleo ⁽²⁾	274	14

Furgonetas Gasolina ⁽²⁾	214	14
Motocicletas	434	6,4
Camiones ⁽²⁾	89	28,3
Autobuses ⁽²⁾	1	24,5
Otros vehículos pesados	5	26,4
TOTAL	5.818	

Tabla 15. Distribución estimada por nuevo desarrollo del número de vehículos y consumo de combustible según tipo de vehículo. Fuente: Elaboración propia, (1) IDAE 2011, (2) IDAE 2006.

Respecto a los factores de emisión se adoptan los mismos indicados en las tablas en la fase preoperacional.

A partir del número de vehículos, los kilómetros recorridos y los factores de emisión considerados en la fase postoperacional, se calculan las emisiones totales por año. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos.

Contaminante	Emisiones	Contaminante	Emisiones
CO ₂ (Tn/año)	18.279	DIOX (µg/año)	2,598
N ₂ O (Tn/año)	0,617	HAP (kg/año)	2,297
SO ₂ (Tn/año)	0,158	Cd (kg/año)	0,00
NO _x (Tn/año)	70,94	Cr (kg/año)	0,301
COVNM (Tn/año)	13,66	Cu (kg/año)	9,497
CH ₄ (Tn/año)	1,680	Ni (kg/año)	0,459
CO (Tn/año)	12.039,26	Pb (kg/año)	7,805
NH ₃ (Tn/año)	1,680	Se (kg/año)	0,00
PST (Tn/año)	3,673	Zn (kg/año)	6,128

Tabla 16. Emisiones a la atmósfera debidas al tráfico por carretera en la situación postoperacional. Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Incremento del tráfico debido al desarrollo industrial y terciario

Dado que la mayor parte de los nuevos desarrollos previstos en la situación postoperacional corresponde a sectores con uso global predominantemente residencial, la estimación del incremento de tráfico y de las emisiones asociadas se ha realizado considerando un patrón de movilidad propio de áreas residenciales, caracterizado fundamentalmente por desplazamientos de vehículos ligeros vinculados a la movilidad cotidiana (accesos al lugar de trabajo, centros educativos, servicios y actividades comerciales).

En este contexto, la contribución del tráfico pesado y de carácter logístico se considera residual, limitada a operaciones puntuales de suministro, mantenimiento y servicios urbanos, sin que constituya un factor determinante en el balance global de emisiones. El incremento de la Intensidad Media Diaria y de las emisiones

atmosféricas derivadas del desarrollo urbanístico responde, por tanto, a un modelo de movilidad esencialmente residencial, similar al existente en el resto del municipio.

Aun considerando el aumento de población y de parque móvil asociado a los nuevos desarrollos, las intensidades de tráfico y los niveles de emisión estimados se mantienen dentro de rangos compatibles con la capacidad funcional de la red viaria existente y con los objetivos de calidad del aire establecidos para el ámbito municipal, sin que se prevean afecciones significativas sobre el medio atmosférico ni sobre la movilidad general del municipio.

5.2. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE ORIGEN DOMÉSTICO

Para el cálculo de las emisiones derivadas del uso de las viviendas previstas en las nuevas zonas residenciales que contempla el Plan General se ha considerado el número total de viviendas (el de los cuatro sectores residenciales) y el consumo de combustible (fundamentalmente gas natural) para la producción de agua caliente, calefacción y aire acondicionado en cada una de ellas.

Para la estimación de la cantidad de contaminantes producidos por las viviendas se han usado los datos disponibles en la Comunidad de Madrid (Inventario de Emisiones a la Atmósfera en la Comunidad Autónoma de Madrid, años 1990-2016). Los datos disponibles se han elaborado a partir de la base de datos CORINAIR y de los inventarios nacional y autonómicos de emisiones a la atmósfera, 1990-2016.

En la siguiente tabla se presentan los valores relativos a los factores de emisión para cada contaminante procedentes de la combustión del gas natural (g/tn).

CONTAMINANTE	EMISIONES	CONTAMINANTE	EMISIONES
SO ₂ (g/tn)	0,00	N ₂ O (g/tn)	0,90
NO _x (g/tn)	38,00	PM _{2,5} (g/tn)	0,20
COVM (g/tn)	2,50	PM ₁₀ (g/tn)	0,20
CH ₄ (g/tn)	2,50	PST (g/tn)	0,20
CO (g/tn)	25,00	DIOX (µg/tn)	0,00
CO ₂ (kg/tn) ⁽¹⁾	2.747,00	HAP (kg/tn)	0,00

Tabla 17. Factores de emisión de contaminantes por la combustión de calderas de gas natural de potencia < 50 MW.
Fuente: Comunidad de Madrid y Ministerio de Turismo, Industria y Energía.

Por último, para la estimación del consumo medio de combustible por vivienda se ha considerado la información que ofrece el Estudio sobre la energía en España (Ministerio de Economía, 2003), cuyo valor es de 0,64 toneladas al año.

Con estos tres valores se pueden calcular las emisiones de contaminantes por año debidas al uso de viviendas según la siguiente ecuación:

$$\text{Contaminante (g/año)} = \text{Factor de emisión (g emitidos/Tn gas quemado)} * \text{consumo GN (Tn/año*vivienda)} \\ * \text{Nº viviendas}$$

Con estos condicionantes planteados para el futuro escenario, en la tabla adjunta se presentan los resultados obtenidos en cuanto a las emisiones de origen doméstico planteadas para el total de viviendas planteadas.

CONTAMINANTE	EMISIÓN POR TOTAL VIVIENDAS (G)	CONTAMINANTE	EMISIÓN POR TOTAL VIVIENDAS (G)
SO ₂	0,00	N ₂ O	1.661,1
NO _x	70.143,6	PM _{2,5}	369,4
COVNM	4.615,7	PM ₁₀	369,4
CH ₄	4.615,7	PST	369,4
CO	46.148,	DIOX	0,00
CO ₂	1.480.303.360,4	HAP	0,00

Tabla 18. Emisión de contaminantes por total de viviendas debido al uso de calderas de gas natural. Elaboración propia.

5.3. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES EN SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

En la siguiente tabla se ofrecen los datos globales de emisiones en estado postoperacional a partir de los datos parciales para las fuentes de contaminación consideradas.

CONTAMINANTE	EMISIONES TRÁFICO	EMISIONES DOMÉSTICO	TOTAL
CO ₂ (Tn/año)	18.279,97	5.070,54	23.350,51
N ₂ O (Tn/año)	0,617	0,00166	0,62
SO ₂ (Tn/año)	0,158	0,00000	0,16
NO _x (Tn/año)	70,94	0,07014	71,01
COVNM (Tn/año)	13,66	0,00462	13,66
CH ₄ (Tn/año)	1,680	0,00462	1,68
CO (Tn/año)	12.039,26	0,04615	12.039,31
NH ₃ (Tn/año)	1,680	0,00000	1,68
PST (Tn/año)	3,673	0,00037	3,67
DIOX (µg/año)	2,598	0,00000	2,60
HAP (kg/año)	2,297	0,00000	2,30
Cd (kg/año)	0,00	0,00000	0,00
Cr (kg/año)	0,301	0,00000	0,30
Cu (kg/año)	9,497	0,00000	9,50
Ni (kg/año)	0,459	0,00000	0,46
Pb (kg/año)	7,805	0,00000	7,81
Se (kg/año)	0,000	0,00000	0,00
Zn (kg/año)	6,128	0,00000	6,13

Tabla 19. Emisión total de contaminantes en fase postoperacional. Fuente: elaboración propia.

6. COMPARACIÓN SITUACIÓN PREOPERACIONAL Y POSTOPERACIONAL

A continuación, se presenta una tabla resumen de las emisiones producidas tanto en fase preoperacional como postoperacional, señalando los incrementos de emisiones a consecuencia de la materialización de los nuevos desarrollos propuestos en el documento para avance del Plan General.

CONTAMINANTE	TOTAL POSTOPERACIONAL	TOTAL PREOPERACIONAL
CO ₂ (Tn/año)	23.350,51	1.648,45
N ₂ O (Tn/año)	0,62	0,09
SO ₂ (Tn/año)	0,16	0,01
NO _x (Tn/año)	71,01	6,43
COVNM (Tn/año)	13,66	13,19
CH ₄ (Tn/año)	1,68	1,58
CO (Tn/año)	12.039,31	47,65
NH ₃ (Tn/año)	1,68	0,31
PST (Tn/año)	3,67	0,11
DIOX (µg/año)	2,60	0,41
HAP (kg/año)	2,30	0,04
Cd (kg/año)	0,00	0,02
Cr (kg/año)	0,30	0,01
Cu (kg/año)	9,50	4,00
Ni (kg/año)	0,46	0,03
Pb (kg/año)	7,81	0,47
Se (kg/año)	0,00	0,01
Zn (kg/año)	6,13	11,10

Tabla 20. Emisiones totales de contaminantes en situación preoperacional y postoperacional. Elaboración propia.

Del análisis de los datos expuestos en la tabla anterior se observa que, en la situación postoperacional, se produce un incremento significativo de las emisiones de los contaminantes analizados respecto a la situación preoperacional, incremento que en términos medios supera el 100 % para la mayor parte de los contaminantes evaluados.

Este aumento está directamente relacionado con el crecimiento del parque móvil asociado al desarrollo residencial previsto en el Plan General de Valdemorillo, que contempla la construcción de 2.466 nuevas viviendas, así como con el consiguiente incremento de los desplazamientos diarios generados por dichas viviendas a través de la red viaria principal del municipio, integrada fundamentalmente por las carreteras M-600, M-510 y M-503.

No obstante, a pesar del incremento observado en las emisiones, los valores estimados se mantienen dentro de rangos asumibles y compatibles con los límites y objetivos establecidos en la normativa vigente en materia de calidad del aire. En consecuencia, el desarrollo previsto en el Plan General de Valdemorillo puede

considerarse ambientalmente viable desde el punto de vista atmosférico, siempre que se acompañe de la implantación de medidas orientadas a la mitigación de emisiones, la mejora de la eficiencia energética y el fomento de la movilidad sostenible, tales como la priorización del transporte público, la movilidad activa y la reducción progresiva del uso del vehículo privado.

7. HUELLA DE CARBONO

Se incluye a continuación un informe de cálculo de la Huella de Carbono en la fase preoperacional y postoperacional.

INFORME HUELLA DE CARBONO PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

PGOU_Valdemorillo (Valdemorillo) 2026

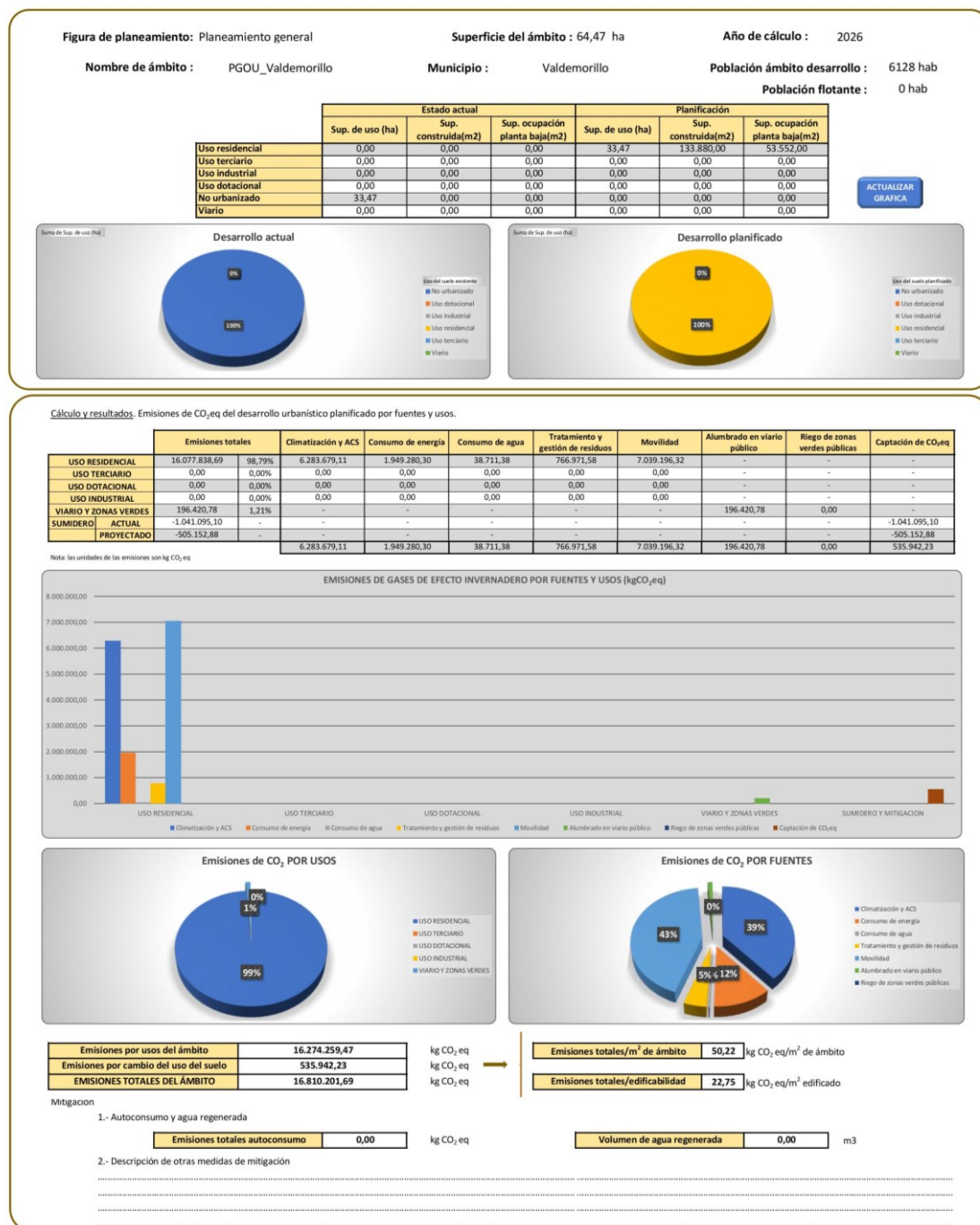


Figura 5. Cálculo de Huella de Carbono en Valdemorillo. Fuente: Elaboración Propia

El informe de cálculo de la Huella de Carbono en situación preoperacional y postoperacional refleja como el desarrollo de Plan en Valdemorillo implica un aumento de las emisiones de CO₂ equivalentes, las cuales se ven mitigadas debido a la implementación de espacios verdes vinculados a los sectores de desarrollo que actúan como sumideros verdes de emisiones, logrando así un desarrollo mayormente sostenible del Plan General.

8. CONCLUSIONES

El principal objetivo del Estudio de la contaminación atmosférica es la evaluación de los resultados obtenidos sobre emisiones de contaminantes e intentar deducir cómo afectará el desarrollo del modelo urbanístico propuesto sobre la calidad del aire de la zona y sobre el cambio climático. Una vez realizado el estudio de calidad del aire, incluyendo el cálculo de las emisiones producidas en la situación preoperacional y postoperacional y el análisis del efecto sobre el cambio climático, se pueden extraer diversas conclusiones que se detallan en los siguientes párrafos.

En cuanto a la metodología:

- El presente Estudio es una aproximación para la estimación general de las afecciones del PGOU de Valdemorillo a la calidad del aire en el municipio, aplicando la metodología propuesta con los datos disponibles de la Administración central y autonómica.
- Para realizar una estimación con el mayor rigor posible de la contribución de las emisiones debido al desarrollo del Plan General, se ha distinguido entre las emisiones generadas por el aumento de tráfico y el debido al consumo de combustibles en edificios residenciales. En este sentido debe destacarse que el enfoque metodológico ha sido conservador pues los datos se han calculado para los casos más desfavorables y suponiendo unos niveles de emisión constantes.

En cuanto a los resultados:

- De las fuentes consideradas en la situación postoperacional, las emisiones por desarrollo residencial es claramente la que realiza una mayor contribución a las emisiones totales.
- La contaminación de origen doméstico generada por el uso residencial del territorio en el escenario propuesto en este estudio se ve minimizada en origen mediante el empleo de gas natural como combustible en vez de otros combustibles que generan niveles de contaminación superiores. Una vez se materialice la urbanización de las distintas zonas propuestas, la utilización de calderas homologadas según la normativa vigente, adecuadas a las necesidades reales de potencia de cada vivienda, favorecerá unos niveles de emisiones aceptables.
- No obstante, para la reducción del consumo energético global, y, por tanto, de las emisiones, se podría estudiar la reducción de las necesidades energéticas de cada vivienda. La consideración de un diseño pasivo orientado al aislamiento, la orientación, ventilación y protección solar, junto al empleo de energías renovables –como la disposición de paneles solares en los edificios para el abastecimiento, al menos, de agua caliente sanitaria- puede contribuir drásticamente a la reducción de los niveles de contaminantes alcanzados en esta simulación.

Analizada la calidad del aire y el incremento de emisiones, se realiza un estudio de las afecciones del planeamiento urbanístico sobre el cambio climático, deduciéndose las siguientes consideraciones:

- Las estrategias de ordenación del territorio y los planes urbanísticos deben prestar una atención especial a los efectos del cambio climático, de forma que las propuestas de ocupación y distribución en el territorio de los distintos usos y actividades previstas como, asentamientos residenciales,

actividades económicas, infraestructuras, etc., integren entre sus objetivos impedir y prevenir la degradación de los recursos naturales con influencia negativa sobre el clima.

- Resulta importante la introducción de una serie de buenas prácticas en materia de edificación, movilidad sostenible, conservación de la biodiversidad, control de la calidad del aire y gestión de la energía y los residuos durante la planificación urbana y territorial, para poder anticipar los efectos negativos sobre el clima y permitir, en consecuencia, incrementar la resiliencia de los sistemas urbanos al cambio climático.

8.1. MEDIDAS Y ACTUACIONES INCORPORADAS AL PLAN GENERAL

Para minimizar y compensar los efectos del desarrollo propuesto, propiciando la mitigación y adaptación al cambio climático, el Plan General incorpora diversos objetivos de planeamiento y criterios de ordenación, así como medidas concretas en sus normas urbanísticas relativas a la mejora de calidad atmosférica y respuesta frente al cambio climático.

En el presente apartado se recopilan los criterios de planeamiento y medidas considerados en el PGOU de Valdemorillo en relación a la calidad del aire y al cambio climático, que se complementan con las medidas y recomendaciones recogidas en el estudio ambiental estratégico.

- Uso racional del suelo como recurso natural, considerando las necesidades actuales y futuras previsibles (objetivo general).
- Protección de los ecosistemas naturales del territorio, preservando del proceso urbanizador los enclaves de notable valor ambiental y singular relevancia (objetivo general).
- Incorporación de criterios ambientales específicos en la definición de la ordenación territorial, mejorando las condiciones ambientales del municipio en todos los niveles, especialmente las relativas a la adaptación al cambio climático y a su mitigación (objetivo específico).
- Favorecer un desarrollo urbano sostenible, equilibrado, solidario y cohesionado, basado en el uso racional de los recursos naturales y en la mezcla equilibrada de usos, actividades y grupos sociales (objetivo general).
- Mejora de la calidad de vida urbana de la población, favoreciendo la modernización de las redes de infraestructuras, las dotaciones y los equipamientos, la movilidad sostenible y la accesibilidad, con especial atención a las personas con diversidad funcional o movilidad reducida (objetivo general).
- Propiciar un modelo de crecimiento compacto del núcleo, que favorezca la proximidad de la población a los servicios y equipamientos previstos, propiciando al mismo tiempo un modelo de movilidad sostenible al reducir la longitud y los tiempos de desplazamiento, así como la dependencia de los medios motorizados (criterio de ordenación).
- Fomento de la movilidad sostenible en el municipio, como criterio esencial para reducir el consumo de energía y las emisiones, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y a mejorar la resiliencia urbana (criterio de ordenación). En este aspecto se promoverán medios de transporte

colectivos y alternativos, como bicicleta y otros vehículos de movilidad personal, ofreciendo recorridos ciclables y peatonales confortables y seguros. Se prevé la ampliación y mejora de la red viaria existente, favoreciendo el despliegue de una red de infraestructuras de suministro de energía eléctrica para vehículos.

- Potenciar actuaciones de conservación y rehabilitación edificatoria, así como de regeneración y renovación urbanas.
- Fomentar mediante concesión de licencia municipal, las actuaciones de reforma de edificaciones existentes en el medio rural, sin incremento de volumen ni intensificación de la actividad, siempre que supongan mejoras ambientales (reducción de emisiones, reducción de vertidos, mitigación del cambio climático, etc.) y estéticas (criterio de ordenación).
- Incremento de las zonas verdes en el municipio, favoreciendo la presencia de árboles y arbustos en los ámbitos de actuación, promoviendo el uso de especies locales y regionales. El arbolado existente en los espacios públicos deberá ser, en la medida de lo posible, protegido y conservado (normas generales de protección).
- Fomentar medidas de ahorro y eficiencia energética (criterio de ordenación).
- Garantizar la eficiencia energética del alumbrado municipal, tanto interior como exterior (normas generales de protección).
- Promoción de una arquitectura bioclimática en las nuevas edificaciones, limitando las pérdidas energéticas, incentivando el uso de energías renovables y de materiales constructivos locales.

Además de las medidas propuestas en los diferentes documentos del Plan General, se plantean una serie de medidas complementarias, igualmente recogidas en el estudio ambiental estratégico, a incorporar en las condiciones de desarrollo de la propuesta urbanística y a trasladar a los futuros proyectos de urbanización y edificación.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad energética, las medidas se encaminan a reducir la demanda energética mediante técnicas pasivas (aislamiento, captación, sombreado, diseño bioclimático), así como a una mayor electrificación, basada en fuentes renovables y preferentemente producidas in situ o en proximidad, si existen y están disponibles (generación distribuida y vinculada a equipamientos o centrales de distrito), recurriendo siempre a sistemas de generación de elevada eficacia y rendimiento. Se pretende con ello disminuir las emisiones a la atmósfera, tanto locales (con influencia sobre la calidad del aire del entorno próximo), como diferidas (con influencia en la contribución al cambio climático).

Desde el punto de vista de la respuesta frente al cambio climático, las medidas propuestas deben incluir también acciones que contribuyan a dotar al ámbito de actuación y de su entorno cercano de recursos para una mejor adaptación y mayor resiliencia.

Entre las medidas a incorporar en los proyectos de urbanización y edificación, para la fase de diseño, destacan las siguientes:

- El diseño de la red viaria se efectuará con la separación del tránsito peatonal y el de vehículos, otorgando prioridad al peatón en el viario de distribución y mixto.

- En la vía pública y en los espacios destinados a aparcamiento, públicos o privados, podrán instalarse puntos de recarga de vehículos eléctricos.
- Se adaptará el diseño de las zonas verdes y arbolado a las condiciones del entorno y zonas de sombra homogéneas.
- Se estudiará la disposición de las futuras edificaciones de forma que minimice las sombras arrojadas sobre las zonas verdes y el espacio público, así como la protección de los vientos dominantes durante el invierno.
- En el diseño del desarrollo urbanístico se tendrán en cuenta las condiciones climáticas a nivel local, para optimizar el confort térmico, las condiciones de iluminación o la ventilación natural.
- En los proyectos de desarrollo del planeamiento se promoverá la certificación voluntaria de sostenibilidad, incluyendo tanto el aspecto energético como otros aspectos de sostenibilidad ambiental, social y económica.