

IP 16/21



Consejo
Económico y Social
de Castilla y León

Informe Previo sobre el Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León

Fecha de aprobación
30 de septiembre de 2021



Informe Previo sobre la Propuesta de Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León

Con fecha 31 de agosto de 2021 ha tenido entrada en el Consejo Económico y Social de Castilla y León solicitud de Informe Previo sobre el Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León.

A la solicitud realizada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León se acompaña la Propuesta de Estrategia sobre la que se solicita Informe, así como documentación utilizada para su elaboración.

Se procede a la tramitación ordinaria prevista en el artículo 36 del Reglamento de Organización y Funcionamiento del Consejo Económico y Social de Castilla y León, aprobado por Resolución de 20 de febrero de 2014 de la Mesa de las Cortes de Castilla y León.

La elaboración del Informe Previo fue encomendada a la Comisión de Trabajo de Calidad de Vida y Protección Social, que lo analizó en su sesión del día 22 de septiembre de 2021, dando traslado a la Comisión Permanente que lo analizó en su reunión de 30 de septiembre de 2021, y que lo elevó al Pleno del CES, que lo aprobó por unanimidad en su sesión del día 30 de septiembre de 2021.

I.- Antecedentes

a) Internacionales:

- “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, Resolución adoptada por la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015 que recoge 17 Objetivos de desarrollo sostenible.

Dentro del Objetivo 3. “Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades” dispone *“De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo* y dentro del Objetivo 11. “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y

sostenibles" prevé *"De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo"*: <https://bit.ly/2EtU90L>

- Guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre [2005]: <https://bit.ly/2PP3aYF>

b) De la Unión Europea:

- Reglamento (CE) n.º 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo (Reglamento E-PRTR).
- Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París.
- Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 sobre contaminantes orgánicos persistentes.
- Directiva 94/63/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio.
- Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo.
- Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, por la que se modifica la Directiva 1999/13/CE.

- Directiva 2004/107/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Directiva 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 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.
- 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).
- Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.
- Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.
- Directiva (UE) 2016/802 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.
- 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, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.
- Decisión 2004/279/CE de la Comisión, de 19 de marzo de 2004, relativa a las directrices de aplicación de la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente.
- Decisión 2011/850/UE de Ejecución de la Comisión, de 12 de diciembre de 2011, por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del

Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente.

- Decisión 2013/634/UE de Ejecución de la Comisión, de 31 de octubre de 2013, relativa a los ajustes de las asignaciones anuales de emisiones de los Estados miembros para el período 2013-2020 de conformidad con la Decisión n.º 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: “Cerrar el círculo: un Plan de Acción de la UE para la Economía Circular” [Documento COM (2015) 614 final]: <https://bit.ly/2RXzGrk>
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: “Forjar una Europa resiliente al cambio climático” — La nueva estrategia de adaptación al cambio climático de la UE. [Documento COM/2021/82 final] <https://bit.ly/3t140Dr>
- Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre la aplicación del Plan de Acción de la UE para la Economía Circular [Documento COM (2019) 190 final]: <https://bit.ly/38IVbTA>

c) Estatales:

- Constitución española de 27 de diciembre de 1978. En su artículo 45 (dentro de los Principios Rectores de la Política Social y Económica del Capítulo III del Título Primero) dispone que “*1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. 2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. 3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado*”. Además, el artículo 148.1 dispone que “*Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias: (...) La gestión en materia de*

protección del medio ambiente” (ordinal 9º) y el artículo 149.1 que “El Estado tiene competencia exclusiva sobre las siguientes materias: (...) Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección” (ordinal 23º).

- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local cuyo artículo 25.2 dispone que *“El Municipio ejercerá en todo caso como competencias propias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en las siguientes materias: (...) b) Medio ambiente urbano: en particular, parques y jardines públicos, gestión de los residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas.”*
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (última modificación legislativa por Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (última modificación legislativa por Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre). De especial interés resulta su artículo 16 (Planes y programas para la protección de la atmósfera y para minimizar los efectos negativos de la contaminación atmosférica) y más propiamente, por su vinculación con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire) su apartado 4 por el que *“Las entidades locales podrán elaborar, en el ámbito de sus competencias, sus propios planes y programas. Para la elaboración de estos planes y programas se deberá tener en cuenta los planes de protección de la atmósfera de las respectivas comunidades autónomas.*

Asimismo, las entidades locales, con el objeto de alcanzar los objetivos de esta ley, podrán adoptar medidas de restricción total o parcial del tráfico, incluyendo restricciones a los vehículos más contaminantes, a ciertas matrículas, a ciertas horas o a ciertas zonas, entre otras.

Los municipios con población superior a 100.000 habitantes y las aglomeraciones, en los plazos reglamentariamente establecidos, adoptarán planes y programas para el cumplimiento y mejora de los objetivos de calidad del aire, en el marco de la legislación sobre seguridad vial y de la planificación autonómica”.

- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades (última modificación por Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre).
- 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 (última modificación por Orden PRE/1665/2012, de 19 de julio, por la que se modifica el anexo III del 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 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas (última modificación legislativa por Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales).
- 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 (última modificación por Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados).
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (última modificación legislativa por Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales).

- Real Decreto 662/2012, de 13 de abril, por el que se establece el marco para la implantación de los sistemas inteligentes de transporte (SIT) en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales (última modificación por Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales).
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV (sobre el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera-CAPCA-) de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos (última modificación por Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales).
- Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire (BOE de 28 de marzo de 2019).
- Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan AIRE II), aprobado en Consejo de Ministros de 15 de diciembre de 2017: <https://bit.ly/2PEnwUm> en base al artículo 24.5 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Además, según el mismo artículo 24 del Real Decreto 102/2011 cuando en determinadas zonas o aglomeraciones, los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las comunidades autónomas (y entidades locales cuando corresponda según lo previsto en el artículo 16 de la Ley 34/2007) aprobarán planes de calidad del aire para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente. Una relación de estos Planes de mejora de la calidad del aire puede consultarse aquí: <https://bit.ly/2s5iTd8>

- I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, aprobado en Consejo de Ministros de 27 de septiembre de 2019 (publicado en BOE de 24 de enero de 2020): <https://bit.ly/36DKJfl>
- Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental (Acuerdo del Consejo de Ministros de 21 de enero de 2020): <https://bit.ly/36K5rcZ>

d) De Castilla y León:

- Estatuto de Autonomía de Castilla y León, aprobado por Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León. Su artículo 15 dispone que "Los ciudadanos de Castilla y León, según lo establecido en el artículo 8 del presente Estatuto, tendrán el deber de: (...) b) Conservar y proteger el medio ambiente y hacer un uso responsable de los recursos naturales". El artículo 16.15 que recoge como uno de los principios rectores de las políticas públicas *"La garantía efectiva del derecho de todos los castellanos y leoneses a vivir en un medio ambiente ecológicamente equilibrado y saludable, impulsando la compatibilidad entre la actividad económica y la calidad ambiental con el fin de contribuir a un desarrollo sostenible"*. Además, en su artículo 70.1. 35º establece la competencia exclusiva de nuestra comunidad en materia de *"Normas adicionales sobre protección del medio ambiente y del paisaje, con especial atención al desarrollo de políticas que contribuyan a mitigar el cambio climático"* mientras que en su artículo 71.1. 7º dispone la competencia de desarrollo legislativo y la ejecución de la legislación del Estado por la comunidad en materia de *"Protección del medio ambiente y de los ecosistemas. Prevención ambiental. Vertidos a la atmósfera y a las aguas superficiales y subterráneas"* (ordinal 7º).
- Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre (última modificación por Decreto 8/2018, de 5 de abril, por el que se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León en relación con determinadas industrias agroalimentarias de Castilla y León, se determinan las condiciones ambientales mínimas y se regula el régimen de comunicación ambiental).

- Ley 9/2018, de 20 de diciembre, de Transporte Público de Viajeros por Carretera de Castilla y León.
- Plan Regional de Ámbito Sectorial de la Bioenergía de Castilla y León, aprobado por Decreto 2/2011, de 20 de enero, con ámbito de aplicación de 2011 a 2020: <https://bit.ly/304yRAv>
- Plan Integral de Residuos de Castilla y León, aprobado como Plan Regional de Ámbito Sectorial por Decreto 11/2014, de 20 de marzo: <https://bit.ly/2tqMpdP>
- Orden FYM/436/2019, de 25 de abril, por la que se regula el procedimiento de suministro de información de emisiones y transferencias de contaminantes para el registro europeo de emisiones y transferencia de contaminantes (E-PRTR) en la comunidad de Castilla y León (BOCyL de 15 de mayo de 2019).
- Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020, aprobada por Acuerdo 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León: <https://bit.ly/38SDFwQ>
- Estrategia Regional de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligentes (RIS3) de Castilla y León 2014-2020, aprobada en Consejo de Gobierno de 16 de abril de 2014. Actualizada para el período 2018-2020: <https://bit.ly/2T9elrx>
- Acuerdo 64/2016, de 13 de octubre, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueban medidas en materia de desarrollo sostenible en la Comunidad de Castilla y León: <https://bit.ly/2QSWuYA>
- Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2020, aprobada por Acuerdo 2/2018, de 18 de enero, de la Junta de Castilla y León: <https://bit.ly/37NHemJ>
- Directrices para la Implantación de la Agenda 2030 en Castilla y León, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Junta de Castilla y León de 29 de noviembre de 2018: <https://bit.ly/2PFTJe5>
- Acuerdo 26/2020, de 4 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueban medidas contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León. <https://bit.ly/3zvrlG>
- Acuerdo 28/2020, de 11 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba la «Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León. 2020-2030». <https://bit.ly/3zAos0v>

e) De otras comunidades autónomas:

Documentos similares al texto del Plan que es objeto del presente Informe:

- Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020). Plan Azul+, aprobada por Orden 665/2014, de 3 de abril, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid de 25 de abril de 2014): <https://bit.ly/2S3tCza>
- Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Extremadura, aprobado por Resolución de 3 de agosto de 2018, de la Dirección General de Medio Ambiente (Diario Oficial de Extremadura de 29 de agosto de 2018): <https://bit.ly/3zCMSGA>
- Acuerdo de 22 de septiembre de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire. <https://bit.ly/3ywoaX1>

f) Otros:

- STS 1950/2020, de 22 de junio de 2020, contra la STSJ CL 3834/2018, de 19 de octubre de 2018, dictada por la Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León (Valladolid), interpuesto por la «Federación de Ecologistas en Acción de Castilla y León» en relación con la aprobación de los Planes de mejora de calidad del aire.
- Acuerdo de 15 de febrero de 2018 del Consejo del Diálogo Social de Castilla y León para promover una transición justa frente al cambio climático en 2018-2020: <https://bit.ly/2T5Zyn2>

g) Principal vinculación del Proyecto de Decreto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015):

A juicio del CES, de entre todos los ODS 2030, la aplicación y desarrollo del Plan sometido a Informe puede contribuir especialmente al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación sus capacidades respectivas.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



II.- Estructura de la Propuesta de Plan

El documento sometido a Informe del CES se estructura en doce apartados, distribuidos de la siguiente forma:

Apartado 1. Introducción, en este punto se incluye el marco normativo, planificación y objetivos del Plan, tanto generales como específicos.

Apartado 2. Características de la contaminación por ozono troposférico incluye, la formación del ozono troposférico, las principales fuentes de los gases precursores del ozono, los efectos sobre la salud, sobre la vegetación, así como otros efectos de la contaminación por este gas.

Apartado 3. Calidad del aire respecto al ozono y sus precursores en Castilla y León, en este apartado se incluye los valores legislados, la zonificación para la evaluación del ozono en Castilla y León, las técnicas de evaluación utilizadas, los análisis de los niveles de ozono en Castilla y León, y la evaluación de las emisiones de la atmósfera.

Apartado 4. Características de las zonas en las que ha habido superación del valor objetivo de la protección de la salud por el ozono. Incluye las zonas geográficas en la que se ha superado el valor objetivo de la protección de la salud por el ozono.

Apartado 5. Autoridades competentes. Se definen las autoridades responsables en las que recae el control de la calidad del aire en Castilla y León.

Apartado 6. Medidas que se están aplicando para la reducción de las emisiones de precursores (Medidas estructurales). Estas medidas a escala global son una forma de reducir progresivamente las emisiones de precursores.

Apartado 7. Medidas a desarrollar. Se definen las medidas y acciones para combatir el ozono, incluyendo las medidas generales para la reducción de la emisión de contaminantes y las específicas sobre el ozono a la estrategia de calidad del aire de Castilla y León.

Apartado 8. Medidas específicas sobre el ozono procedentes de la estrategia de calidad del aire de Castilla y León. Este Plan contempla medidas, aprobadas y en ejecución en el marco de la ECA-CyL.

Apartado 9. Resumen presupuestos asignados a este plan. Indica en cada una de las medidas la inversión que se pretende.

Apartado 10. Gobernanza del Plan y seguimiento. En esta rúbrica se indica que el Plan requiere un modelo de gobernanza adecuado que determina la gestión organizativa, así como la puesta en marcha y la gestión, así como el seguimiento.

Apartado 11. Vigencia y revisión del Plan. Se establece el tiempo de vigencia del Plan y por otra parte este apartado indica el periodo de revisión del Plan y su evaluación.

Apartado 12. Publicaciones documentos trabajos que complementan la información incluida en este Plan.

III.- Observaciones Generales.

Primera. – Marco Normativo.

El Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León (*en adelante PMCAOT*), tiene su base normativa en la Directiva europea relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (Directiva 2008/50/CE), en la Ley estatal de calidad del aire y protección de la atmósfera (Ley 34/2007) y su Real Decreto de desarrollo relativo a la mejora de la calidad del aire (RD 102/2011), y finalmente en el Acuerdo 28/2020, de 11 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba la Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León. 2020-2030 (*en adelante ECA-CyL*) que tiene entre sus objetivos adoptar un plan o planes zonales asociado a la ECA-CyL y en un breve periodo de tiempo para la reducción de los niveles de ozono troposférico, a partir de planes o estrategias de ámbito suprarregional, estudios científicos, experiencias y pruebas que permitan determinar las acciones a implementar.

Se configura por tanto como un “plan complementario” que formaría parte de la ECA-CyL para la consecución efectiva de algunos de los objetivos de esta, si bien se indica que se adopta sin la concurrencia de planes específicos para el ozono troposférico de ámbito suprarregional, cuya necesaria adopción se fundamenta en el PMCAOT en las recomendaciones políticas emitidas por el Comité de las Regiones para la gobernanza multinivel en materia de calidad del aire y emisiones (Dictamen 2012/C 225/03).

A este respecto podemos precisar que en la normativa europea este enfoque se realiza en el ámbito más general de los planes de calidad del aire, que se han de adoptar para las zonas en que se produzcan situaciones de superación cualquier valor límite (VL) o valor objetivo (VO) en los niveles de contaminantes en el aire ambiente, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente. Y establece adicionalmente la adopción de planes de corto plazo en el caso de riesgo de que el nivel de contaminantes supere uno o más de los umbrales de alerta (UA), salvo en el caso del ozono que solo se elaborarán esos planes de acción a corto plazo cuando se considere que hay una posibilidad significativa de reducción del riesgo o de la duración o gravedad de la situación.

Esta misma normativa es la que establece que en el caso (como sucede con el ozono) de un importante transporte transfronterizo de contaminantes o sus precursores, se deberá cooperar y, cuando así proceda, idear actividades conjuntas como la preparación de planes de calidad del aire comunes o coordinados, como así se ha trasladado a la normativa estatal.

Segunda. - Objetivos.

La adopción del PMCAOT se fundamenta en que se han producido superaciones de los VO, tanto de la protección a la salud como de la protección a la vegetación, en varias zonas de Castilla y León, y ante la inacción estatal para el desarrollo de un plan nacional, pero reconociendo las deficiencias de una actuación local para atajar un problema que por sus propias características solo puede abordarse mediante una actuación conjunta, debido a la importancia que en la contaminación por ozono tiene el transporte transfronterizo de sus precursores.

Así se establecen dos objetivos (en realidad tres):

- 1.- Evitar superaciones de VO, UA y umbral de información a la población (UIP) para reducir la población afectada en un 70% para el año 2030 (con referencia a 2012 año en que se estima una afectación a 580.000 personas).
- 2.- Reducir las emisiones de los principales precursores para 2030 con respecto al año 2005: óxidos de nitrógeno (-51%), compuestos orgánicos volátiles COV (-26%) y metano (actualmente sin objetivo específico nacional, pendiente de que se establezca en las revisiones de la Directiva 2016/2284 en base al objetivo ya fijado de reducción de emisiones para el conjunto de los GEI al 55% en 2030 con respecto a 1990, si bien se barajan proyecciones de reducción del -37% en comparación con 2005).
- 3.- Profundizar en el conocimiento de la dinámica del ozono en Castilla y León.

No obstante, se insiste finalmente en que resulta complicado establecer objetivos de reducción de ozono, ya que la formación de ozono troposférico presenta una dinámica

compleja en la que los niveles de precursores no son el único factor que determina los niveles de ozono en la atmósfera, así como por la influencia de emisiones transfronterizas.

Tercera. – Características de la contaminación por ozono troposférico.

El ozono es un contaminante secundario que se forma y elimina a partir de reacciones fotoquímicas a altas temperaturas de otros gases (óxidos de nitrógeno y metano -de mayor presencia en las zonas rurales-, y monóxido de carbono y COV no metálicos -de mayor presencia en ciudades-), reacciones que se ven favorecidas, entre otras, por el transporte estratosférico de precursores a larga distancia, la insolación por estacionalidad y rotacionalidad terrestre, el aumento de temperatura por el cambio climático, y los incendios forestales y todo ello determina que los valores más elevados de esta sustancia se dan en los días cálidos del año, fundamentalmente a final de la primavera y verano.

Los óxidos de nitrógeno se emiten en Castilla y León fundamentalmente en los procesos de combustión industrial, energética y del transporte por carretera y aéreo. Los COV proceden principalmente de la naturaleza (de los alquenos), y también se liberan con uso de disolventes industriales. Por su parte el metano tiene diversas procedencias (fuentes naturales -ciénagas y zonas pantanosas-, sector primario, extracción y distribución de combustibles fósiles, etc.).

Debido a estas características reducir su presencia es una tarea muy compleja, pudiendo incrementar sus valores según nos alejamos de los núcleos emisores. Así por ejemplo para el caso de la aglomeración de Valladolid, mediante los análisis de la calidad del aire en zonas a sotavento de la ciudad, no se han apreciado incrementos de los niveles de ozono, y sin embargo para la zona de Montañas del sur y Valles del Tiétar y Alberche, y en general para los valores de ozono registrados en toda la comunidad, sí cabe la posibilidad de que las superaciones de los VO de ozono se deban a su situación a barlovento de aglomeraciones fuertemente emisoras de precursores, como son las principales ciudades y zonas industriales de Portugal, las que proceden de Madrid, y en menor medida por el norte las provenientes del País Vasco. Esto ha determinado por un lado que se alcancen valores elevados en gran parte de la región superando o no el valor objetivo, pero con riesgo de ser superado en toda la

comunidad y por otro, que las medidas locales serán muy poco eficientes teniendo en cuenta el origen de los precursores, por lo que se opta por un plan regional único y no un plan para cada zona.

El ozono provoca efectos negativos sobre la salud (los valores de referencia de acuerdo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire 120 microgramos por metro cúbico en un promedio diario de 8 horas que no debe superarse más de 25 veces al año como media de tres años), como merma en la función respiratoria, inflamación pulmonar, asma, y sistema cardiovascular. En cuanto a cifras de fallecimiento hay una gran variabilidad, desde estudios que indican cifras de 500 hasta 1.500 o 1.800 personas/año en España. Así en el peor de los supuestos serían aproximadamente 92 personas/año en Castilla y León. No obstante, se estima que, con las medidas estructurales internacionales, los fallecimientos por contaminación de ozono en España habrían disminuido un 68% desde 2009 hasta 2018, desde 5.636/año hasta 1.800/año. Los grupos sensibles incluyen niños, adultos mayores y personas con enfermedades pulmonares.

Las masas forestales también tienen riesgo de afectación por cambios en la floración y producción de semillas en algunas especies, y en las cosechas, si bien la preponderancia en Castilla y León de cultivos de secano hace que la incidencia sea menor debido a las características de su estacionalidad. Los valores de ozono en la vegetación han sido más elevados en las montañas del sur y este de la comunidad, donde se encuentran áreas protegidas de importante valor ambiental.

Cuarta. – Calidad del aire respecto al ozono y sus precursores en Castilla y León.

La zonificación de evaluación del ozono para la protección de la salud en Castilla y León cuenta con 30 estaciones de medición agrupadas en 4 aglomeraciones urbanas (8 estaciones –5 en Valladolid, y una en cada una de las ciudades de Burgos, León y Salamanca–), y 8 zonas en que se subdivide toda comunidad (22 estaciones).

De estas 30 estaciones, 5 de ellas también se utilizan para la medición del ozono para la protección de la vegetación, agrupando a estos efectos la comunidad en 3 grandes zonas.

De las 30 estaciones, 12 de ellas son urbanas, 12 suburbanas, 5 rurales, y 1 rural de fondo o remota.

El Real Decreto 102/2011 establece los valores objetivo de concentración de ozono en el aire ambiente, tanto la para la protección a la salud humana - VO-Salud Humana - (120 microgramos por metro cúbico durante más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años -computándose la máxima diaria de la media móvil octohoraria-).

Los resultados obtenidos de 2013 a 2019 reflejan superaciones del VO-Salud Humana diario en 9 estaciones si se computan 25 días de superaciones, y en 7 estaciones si se computan más de 25 días de superaciones (aunque no en todos los casos se disponen de suficientes datos válidos para hacer las medias trianuales). Se observa una tendencia a la reducción de las superaciones con el paso de los años, aunque aumentan en frecuencia e intensidad en 2 estaciones de las montañas del sur. Así, con carácter general, de acuerdo con los mapas del Ministerio la evolución anual de este VO ha ido descendiendo con los años. En 2020 con los datos del informe anual de calidad del aire de Castilla y León (<https://bit.ly/2XL6Ktm>) se ha producido la superación del VO las zonas de la Montaña Sur de Castilla y León y en el Valle del Tiétar -el Alberche.

El umbral de información a la población (UIP) se fija en concentraciones de 180 microgramos por metro cúbico en promedio horario, y el umbral de alerta (UA) se fija en 240 microgramos por metro cúbico en promedio horario durante tres horas consecutivas. Los UA establecidos en la legislación no se han superado en ninguna estación ni año en el periodo 2012-2019. Los UIP se han superado en 11 estaciones, con la misma dinámica regresiva que los VO-Salud Humana (en este caso no hubo superaciones en los años 2018 y 2020, y en 2019 hubo 1 superación en una estación de las montañas del sur, y se computan otras 2 superaciones de la misma zona, si bien de la estación madrileña de San Martín de Valdeiglesias). Las superaciones del UIP de los últimos años se ha ligado a estaciones que estaban recibiendo las emisiones de grandes incendios forestales.

Con respecto al resto de contaminantes atmosféricos regulados en la normativa estatal no se han producido superaciones de los valores límite desde el año 2007.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publica unos valores guía para el ozono con el objeto de que sirvan de referencia a los responsables de políticas de calidad del aire en relación con el establecimiento de objetivos. Este valor guía se establece en 100 microgramos por metro cúbico, sin que se establezca un número mínimo de días de superación, ni para un periodo determinado. Así, para esta referencia las superaciones son generalizadas en todas las estaciones desde 2016 a 2019.

Para la protección de la vegetación -VO Vegetación- (18.000 miligramos por metro cúbico por hora de promedio en un periodo de 5 años -computado como diferencia con la suma de todos los excesos de 80 microgramos por metro cúbico que se dan entre las 8 y las 20 horas, hora solar, desde el 1 de mayo al 31 de julio-). Las 5 estaciones de medición, ya mencionadas (que dividen la comunidad en 3 grandes zonas), evalúan el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno y el ozono en cuanto a la protección de la vegetación y tan solo el ozono ha dado valores que superan la referencia legal en las estaciones de una zona, la zona sur y este, aunque se advierte que se corroboran diferencias significativas en comparación con las modelizaciones del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

En cuanto a las emisiones de gases precursores, se constatan reducciones desde 2007 de un 40% de los COVNM y óxidos de nitrógeno gracias a las medidas normativas estructurales de prevención, limitación, control y homologación, sin que esto haya repercutido en una reducción similar de los niveles de ozono.

Quinta. - Zonas con superación del valor objetivo de protección a la salud por ozono.

La Sentencia de 19 de octubre de 2018 del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León declaró la obligación de la administración autonómica de elaborar y aprobar, a la mayor brevedad, los preceptivos planes de mejora de la calidad del aire para la media docena de zonas donde entre los años 2010 y 2014 se superaron los valores objetivo para la protección de la salud y/o para la protección de la vegetación, establecidos por la normativa europea y española de calidad del aire para el ozono troposférico. Las zonas donde la Junta de Castilla y León quedó obligada por decisión judicial a elaborar los citados planes de calidad del aire por

ozono son: Salamanca, Duero Norte, Duero Sur, Montaña Sur, Valle del Tiétar y del Alberche y sur y este de Castilla y León.

El Tribunal entendía que el artículo 16 de la Ley estatal de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera y el artículo 24 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, obligan a las comunidades autónomas a adoptar planes de mejora de la calidad del aire para alcanzar los objetivos de calidad del aire en los plazos fijados, en las zonas en las que los niveles de uno o más contaminantes regulados superen dichos objetivos, como es el caso del ozono.

Dicha sentencia fue confirmada por el Tribunal Supremo, en su Sentencia de 22 de junio de 2020, en la que se argumentaba que las comunidades autónomas están obligadas a elaborar planes y programas para la protección de la atmósfera con independencia de que el Estado apruebe los planes que le corresponden en el ejercicio de sus competencias en esta materia.

El PMCAOT realiza una enumeración y descripción de las características de las zonas en las que se argumenta que se ha producido superación del valor objetivo para la protección de la salud por ozono. Si se compara esta enumeración con las zonas a las que hacía referencia la Sentencia de 19 de octubre de 2018 podemos observar que Salamanca no se refleja en la redacción que informamos, argumentándose en la Memoria del Plan que esto es debido a que *"la aglomeración de Salamanca nunca ha superado el valor objetivo de protección a la salud por ozono y por lo tanto para esta zona no sería aplicable la norma que obliga a la realización de un plan de mejora en esa aglomeración"*. Por otra parte, se incluye Valladolid, debido a que es una de las aglomeraciones que ha superado el valor objetivo en los últimos tiempos.

El Plan que ahora informamos es único para todas las zonas con el propósito, no solo de corregir la situación de aquellas zonas en las que se ha superado el valor objetivo, sino que también pueda servir para aquellas zonas en las que existe riesgo de sobrepasarlo, por lo que contiene medidas y actuaciones de precaución para todo el territorio autonómico.

No obstante, dado que Castilla y León es una autonomía que limita con Portugal y con otras comunidades autónomas estimamos que son necesarias actuaciones transfronterizas de precaución, que cuenten con la adecuada coordinación entre administraciones, de manera

que, sin ser medidas objeto de este Plan, puedan redundar en la mejora de la calidad del aire de estas zonas limítrofes.

Sexta. - Medidas que se están aplicando para la reducción de emisiones de precursores.

El PMCAOT contiene una enumeración de las medidas estructurales a escala global dirigidas a la reducción progresiva de las emisiones de precursores establecidas por la UE, como son: la homologación de vehículos a motor, políticas de lucha contra el cambio climático, reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, aplicación de las mejores tecnologías disponible en ámbitos industriales, medidas de reducción de compuestos orgánicos volátiles, medidas de reducción de emisiones de instalaciones de combustión, reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en las operaciones de trasiego de combustibles, acciones vinculadas al convenio internacional sobre la protección de la capa de ozono, acciones concretas vinculadas a la reducción de las emisiones de metano en actividades agrícolas y ganaderas, calidad de la gasolina y el gasóleo, entre otras.

Las medidas que se están aplicando para la reducción de las emisiones de precursores de ozono se refieren a sectores como el industrial, cuyas actuaciones están relacionadas con la aplicación del texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre), donde para cada sector afectado se establecen las mejores tecnologías disponibles para la reducción de las emisiones en general; con la aplicación progresiva del Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera que redundará en la reducción de las emisiones de los dispositivos de combustión instalados en industrias no IPPC y sector residencial; y por último, con la aplicación del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

El CES considera de gran importancia el desarrollo de estas mejores tecnologías disponibles por lo que estimamos que las diferentes administraciones deben impulsar apoyos a los sectores que puedan verse afectados (industrial, energético, transporte...) por tener que enfrentarse a los desafíos de innovación e inversión en la transición hacia una economía verde. Es imprescindible poner en marcha medidas que apoyen una transición justa que garanticen que nadie se quede atrás y favorezcan la adaptación de nuestro tejido productivo.

En relación al ámbito del transporte, el PMCAOT hace alusión a la progresiva transición del parque automovilístico hacia vehículos que cumplan normas más estrictas en lo relativo a sus emisiones y a aquellas medidas desarrolladas por algunos ayuntamientos de Castilla y León en los que, para evitar la alta contaminación, se vienen aplicando medidas de restricción de tráfico, peatonalización de zonas urbanas y el desarrollo de los carriles bici.

Desde esta Institución consideramos necesario recordar que el concepto de Smart City y la implantación de sistemas de transporte inteligentes constituyen una de las apuestas más eficaces para gestionar la movilidad dentro de las ciudades. La apuesta por el desarrollo urbano sostenible hace necesario un modelo de ciudad basado en la eficiencia energética, la sostenibilidad ambiental y las nuevas tecnologías, todo ello de forma compatible con las unidades productivas y desarrollos comerciales.

Respecto a la actividad agropecuaria, el PMCAOT cita las medidas para la reducción de las emisiones de metano en granjas que están siendo aplicadas progresivamente en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo; las medidas relativas a la información y formación de la población en relación a la contaminación por ozono; y las medidas contenidas en el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.

Dada la importancia del sector agrícola y ganadero en la actividad económica de nuestra comunidad, el CES considera necesario recordar el papel de las buenas prácticas en este sector, como fijadores de CO₂ y por lo tanto como contribuidores importantes a la mejora de la calidad del aire.

IV.- Observaciones Particulares.

Primera. – Medida A. Reducción de las emisiones de NOx y COV para disminuir los niveles de ozono troposférico.

En esta medida se plantean diversas acciones encaminadas a reducir las emisiones de NOx y COV ya que, de esta forma, se contribuye a reducir los niveles de ozono troposférico.

Se presentan, para ello, 5 acciones concretas:

- 1) Se plantea la previsión de que en 2023 Castilla y León disponga de una norma legal que maque las pautas de reducción de emisiones y sirva de herramienta para lograr esta reducción de forma específica en el transporte y la generación de energía.
- 2) Llevar a cabo, de forma anual, talleres sobre la reducción de las emisiones de NOx y COV, convocados por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente en los que se invite a participar a personas que ocupen cargos técnicos y de responsabilidad política en municipios.
- 3) Implantar medidas para la reducción global de los precursores NOx y COVNM en las principales fuentes emisoras presentes en el territorio de Castilla y León. Los objetivos de esta medida serán: el transporte por carretera, el uso de disolventes, producción y distribución de energía e incendios forestales.
- 4) Se propone la creación de una red de monitorización específica que relacione la variable reducción de precursores (NOx y COV) y niveles de ozono troposférico, con el objetivo de disponer de datos, que serán públicos a través de la web de la Junta de Castilla y León, que permitan hacer una revisión continua de la delimitación de las zonas atmosféricas y valora así de una forma más precisa la afección a la población y a los ecosistemas.
- 5) Se diseñarán y ejecutarán campañas de información y sensibilización a través de los medios de comunicación y en centros escolares para concienciar sobre la problemática del uso de productos que contengan compuestos orgánicos volátiles y la necesidad de reducir su utilización mediante el uso de productos alternativos.

Segunda. - En relación con la medida A.1 concerniente al compromiso de elaborar y tramitar un anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León, cabe destacar que esta actuación ya está reconocida en el Acuerdo 26/2020, de 4 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueban medidas contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León, por lo que no se trata de una actuación novedosa de este Plan que ahora informamos.

Tercera. - Dentro de la medida A.3 se enmarca el fomento del desarrollo de nuevas estrategias logísticas que permitan reducir el transporte por carretera y del teletrabajo para reducir el transporte de la ciudadanía a los centros de trabajo. Además, se hace alusión al desarrollo de acciones que fomenten que las personas vayan andando o en transportes no contaminantes a su centro de estudio y al desarrollo de planes de movilidad, así como a la promoción de la aplicación de tecnologías que no usen COV. A este respecto, consideramos que el Plan que ahora informamos podría abordar de una forma más amplia las actuaciones en el sector del transporte por el claro impacto que pueden tener en la reducción de ozono troposférico.

Los vehículos propulsados por fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles tradicionales se están convirtiendo en parte de la movilidad sostenible en el transporte. Por lo tanto, su infraestructura de carga específica hace necesario que se lleve a cabo un despliegue para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas usuarias. Esta Institución considera necesario fomentar e implementar infraestructuras de carga de vehículos propulsados por fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles y promover su instalación a través de ayudas económicas.

Cuarta. - En relación a la medida A5 "Acciones para la reducción del uso en los hogares sustancias que contienen compuestos orgánicos volátiles", el CES considera que podría incorporarse, como acción concreta, el desarrollo de talleres de sensibilización en centros de educación obligatoria.

Además, el Plan contempla la elaboración de materiales divulgativos y formativos para la ejecución de actividades sobre esta materia en el ámbito escolar, así como en otros ámbitos formativos. Desde este Consejo consideramos que estos materiales deberían ser difundidos a través de las plataformas que la Consejería de Educación tiene a disposición del alumnado en la página www.educa.jcyl.es (espacio del alumno).

Quinta. - Medida B. Establecer acciones conjuntas a escala local para combatir el cambio climático en relación con el ozono troposférico.

En esta medida se plantean diversas acciones encaminadas a combatir el cambio climático, o adaptarse a los cambios del clima que ya son inevitables, tienen una relación directa con la formación de ozono troposférico lo que redundará en la reducción del ozono troposférico.

La medida aborda 3 acciones concretas:

- 1) Se plantea la plantación de especies arbóreas y arbustivas en ámbitos urbanos y rurales, de modo que en los planes urbanísticos y en las reformas de vías públicas se creen zonas verdes y revegetación para el cambio climático y la mejora de la calidad del aire, basado en la revegetación de solares, el ajardinamiento de infraestructuras y el aumento de la vegetación en las calles y la revegetación de zonas perdidas de las vías públicas interurbanas.
- 2) Para lograr la reducción de las emisiones de metano procedentes del sector ganadero y gestión de residuos, el PMCAOT plantea que para otorgar la autorización ambiental a nuevas granjas y modificaciones sustanciales de las existentes sea necesaria la implantación de alguna de las medidas siguientes de forma individualizada o conjuntamente con otras granjas, siempre que estén situadas en un municipio en cuyo factor agroambiental medio de los 3 últimos años supere el valor de 75 o la media de este valor con la de los municipios colindantes con este supere el valor de 50: digestión anaeróbica de purines con tratamiento de nitrificación-desnitrificación, digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas y otros cosustratos y aprovechamiento del metano en balsas de estiércoles.

3) Se propone la reducción de emisiones causadas por incendios y quemas agrícolas a través de programas de investigación sobre la eficacia del fuego en el control de plagas, la necesidad de un informe previo de la dirección competente en calidad para la autorización de quemas de residuos agrícolas con fines fitosanitarios, y la utilización de los residuos de poda de cultivos leñosos evitando su quema.

Sexta. - En relación con la medida B.2, consideramos necesario que se pueda conocer, de una forma clara, la información sobre el factor agroambiental de cada municipio de los 3 últimos años, para poder saber el alcance de esta medida, ya que la información de la web de la Junta de Castilla y León a este respecto es anual y no media, facilitando así la consulta a las personas interesadas.

La reducción de emisiones en el sector agrícola y ganadero se basa, entre otros aspectos, en el desarrollo de mejores tecnologías disponibles (MTD), para lo que son necesarios ayudas específicas desde el punto de vista medioambiental, que vayan más allá de los incentivos establecidos en la PAC. El CES considera que la innovación, la digitalización y las nuevas tecnologías tendrán un papel cada vez más importante al ser la base para una actividad agrícola eficiente y sostenible que optimice la aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios.

Séptima. - En la medida B.3, en relación con la investigación del fuego en el control de plagas, consideramos que se podría incluir también la investigación de otras formas de lograr mejor control integral de las plagas, lo que redundaría en el medioambiente.

El CES insiste en la importancia de lograr la reducción de incendios forestales a través de la gestión forestal y la prevención.

Octava. – medida C. Diseño de planes de acción a corto plazo y protocolos para episodios elevados de ozono.

El objetivo de esta medida es disponer de protocolos de acción a corto plazo para episodios de ozono en Castilla y León ajustándolos a los niveles de intervención previstos en el índice de calidad del aire establecido por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Para la correcta aplicación de esta acción se plantea el establecimiento de un sistema de gestión para la adopción de medidas que permitan anticipar mejor los episodios de contaminación persistente de ozono mediante el análisis de los modelos de predicción disponibles; mantener medidas de emergencia en caso de fluctuación de los niveles de contaminantes por debajo de los umbrales reglamentarios cuando las condiciones meteorológicas sean favorables para el mantenimiento del episodio; informar a la población e implicar a las diferentes Administraciones Públicas con un marco de actuación común.

Esta medida se aborda a través de 2 acciones:

1) Para episodios elevados de ozono, el PMCAOT plantea la realización y puesta en marcha de planes de acción a corto plazo. Esta medida supone la elaboración de protocolos de acción que serán planteados a los municipios de más de 20.000 habitantes estando disponible también para municipios de menor población con la recomendación de su implantación. Este protocolo será revisado con carácter anual.

2) Se incluye la realización de campana continuada de educación ambiental sobre el ozono, ya que resulta imprescindible que la población conozca la problemática del ozono y esté informada sobre su evolución para fomentar, por un lado, la reducción de las emisiones y, por otro, su autoprotección en caso de episodios. El programa de educación ambiental incluye tres facetas: formación de formadores, campañas en prensa generales y dirigidas a sectores concretos, y jornadas divulgativas y exposiciones temáticas.

Novena. - En cuanto a los planes de acción a corto plazo ante episodios elevados de ozono (medida C.1), es necesario tener en cuenta que estas situaciones puntuales se producen, en

muchos casos, coincidiendo con aspectos meteorológicos específicos (cielos despejados, intensa radiación solar, temperaturas altas y ausencia de viento, etc.), lo que sería necesario reflejar en los protocolos de acción que se planteen.

Décima. - En cuanto a la realización de campañas de información sobre el ozono, (medida C.2), desde este Consejo destacamos, una vez más, la importancia que tiene fomentar acciones de educación ambiental para toda la ciudadanía, que ayuden a tomar conciencia de los límites ambientales de nuestro actual sistema de vida, y la necesidad de realizar cambios que redunden en el bien del Planeta.

Undécima. – Medida D. Reducción de las emisiones de contaminantes precursores del ozono procedentes de la industria y otras actividades económicas.

Esta medida se centra en el sector industrial (metalurgia, construcción y química) y las grandes superficies comerciales, para la reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno (reguladas en el Real Decreto 1042/2017) y COV (reguladas en la Directiva 2004/42/CE y el Real Decreto 117/2003), fundamentalmente a través del empleo combustibles más limpios, supresión de fugas y filtrado de gases contaminantes.

Se plantean 4 acciones:

- 1) Realización de un inventario de actualización anual (con elevada carga cartográfica) de emisiones de precursores del ozono de estas actividades.
- 2) Se propone la reducción de las emisiones de precursores en industrias y otras actividades comerciales a través de acciones de información y recomendaciones.

De esta forma, en base al inventario de la medida D.1, se plantea la elaboración y divulgación de folletos informativos sobre el uso adecuado de disolventes, a través de los agentes sociales y económicos en el marco de las acciones vinculadas al diálogo social, con las principales medidas de optimización y reducción.

En instalaciones afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación (NPCIC) se propone acortar a 2 años el plazo de revisión de las autorizaciones ambientales cuando se publiquen decisiones de aprobación de las MTD que afecten al sector generador de emisiones disolventes, con el fin de que se implanten de forma temprana las mejores tecnologías disponibles (MTD).

En instalaciones no afectadas por NPCIC pero que tengan procesos recogidos en las MTD se plantea establecer legalmente procedimientos para que implanten estas técnicas.

En los dos casos anteriores, tras la aprobación de las MTD, se informará a las empresas y se iniciarán expedientes de revisión de oficio en el plazo de 6 meses desde las publicaciones de las normas indicadas, haciendo constar en los expedientes el establecimiento de un plazo máximo de 2 años para la implantación de estas técnicas.

En instalaciones no afectadas por NPCIC pero con instalaciones medianas de combustión, se sugiere desarrollar la normativa básica estatal para reducir los plazos de adaptación a la misma. En este caso se realizarán revisiones de oficio de las autorizaciones de emisiones a la atmósfera.

Por último, se plantea la firma de acuerdos voluntarios sectoriales para la reducción de las emisiones de gases precursores de ozono.

3) Revisar de forma anticipada las autorizaciones ambientales de las 33 instalaciones emisoras de COV, y las 545 instalaciones emisoras de dióxido de nitrógeno.

4) En materia de Inspección, por un lado, se incluirán acciones vinculadas al control de las emisiones en los Planes de Inspección Trienales y en las Programaciones Anuales de Inspección Ambiental; y, por otro lado, se programarán campañas de control vinculadas con las emisiones de precursores de ozono mediante convenios con la Guardia Civil.

Duodécima. - En relación con la medida D.2, consideramos desde el CES que son importantes las campañas de información y comunicación, así como la difusión de catálogos de buenas prácticas o guías de las MTD en las instalaciones industriales de la comunidad, por lo que

valoramos favorablemente, para tal fin, la participación de los agentes económicos y sociales más representativos de Castilla y León.

El CES considera necesario que la Junta de Castilla y León establezca nuevas líneas de apoyo a las empresas para que sigan desarrollando e implantando métodos de producción menos contaminantes, principalmente en lo referente a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, e intensifiquen el uso de mecanismos económicos e instrumentos que favorezcan tales avances.

Igualmente, consideramos que se deberían crear, desde la Administración de la comunidad, herramientas de asesoramiento y ayuda que faciliten la aplicación de las MTD, además de impulsar acuerdos entre las organizaciones empresariales y la Administración que ayuden a la prevención de la contaminación atmosférica y la reducción de emisiones de COVs.

Decimotercera. - El PMCAOT establece, en la medida D.2 una reducción a un plazo de 2 años para la realización de la revisión de las autorizaciones ambientales de las instalaciones afectadas por NPCIC cuando se publiquen decisiones de aprobación de las MTD que afecten al sector generador de emisiones disolventes, con el fin de que se implanten de forma temprana las mejores tecnologías disponibles (MTD).

Las Administraciones deben velar por que se realice la adaptación a las MTD, siempre teniendo en cuenta que, en algunos casos, no se habrán apenas amortizado las inversiones realizadas para tal fin. El CES entiende que es importante informar a las instalaciones afectadas de las decisiones de aprobación de las MTD, para que puedan ir planificando las nuevas inversiones derivadas de las mismas, con efectivas campañas de divulgación y orientación.

Decimocuarta.- En relación con el establecimiento legal de procedimiento para la implantación de MTD en aquellas instalaciones no afectadas por NPCIC, que establece la medida D.2, este Consejo considera que sería más efectivo establecer buenas prácticas de procedimientos de actuación, para que se vayan implantando estas técnicas y no recurrir a la

vía normativa, dado que no todas las instalaciones que tienen procesos recogidos en las MTD generan emisiones que contribuyen al aumento de los niveles de ozono.

Por otra parte, en instalaciones no afectadas por NPCIC pero con instalaciones medianas de combustión, la medida D.2 sugiere desarrollar la normativa básica estatal para reducir los plazos de adaptación a la misma. Este Consejo considera que no es necesario desarrollar la normativa básica estatal para reducir los plazos de adaptación a la misma, si bien es importante realizar campañas de divulgación y orientación donde se les informará de las MTD.

Decimoquinta. – Medida E: Seguimiento de los efectos del ozono.

A lo largo del PMCAOT se ha hecho referencia a la incidencia del ozono tanto en la salud como en la vegetación. Teniendo en cuenta que es difícil de cuantificar se hace necesaria una medida que permita el seguimiento de estos efectos.

La medida E plantea 3 acciones para la realización de una serie de estudios con diferentes objetivos:

- 1) Realizar en un plazo de 2 años los trabajos necesarios para delimitar, si procede, con más precisión las zonas atmosféricas en función de los niveles detectados de ozono (parece que la separación norte-sur del Duero actual de zonas podría ser mediante una línea ficticia noroeste-sureste).
- 2) Realizar un estudio básico para conocer si hay o no aumento de las consultas médicas de las personas sensibles en las zonas donde los niveles de ozono son más elevados y durante los periodos en que se produzca esa elevación. Este análisis se puede complementar con un análisis de mortalidad.
- 3) En el caso de que la Red de Seguimiento de los Daños a la Vegetación que realiza el seguimiento del estado sanitario de las masas forestales detecte daños se realizarán estudios concretos que establezcan el origen de los daños.

Decimosexta. - El CES considera necesario, que al igual que se hace en el resto de las medidas, en el caso de la medida E se incluya una descripción, objetivos y justificación de la medida, así como contexto o marco de actuación.

Decimoséptima. - En cuanto a la revisión y ajustes en la zonificación por ozono en Castilla y León (medida E.1), el CES considera que, para una mayor claridad de esta acción, es necesario dar a conocer los criterios de zonificación, tanto la orientada a la salud de la persona como la de la vegetación, para lograr ajustar las zonas a la incidencia real del ozono.

Decimoctava. - En cuanto al estudio sobre los efectos adversos del ozono en la salud humana (medida E.2), sería interesante poder completarlo con un análisis de mortalidad por este motivo. Además, teniendo en cuenta que la OMS reconoce la contaminación del aire como un factor de riesgo para la salud humana, el CES considera que no es suficiente determinar recomendaciones para la salud ajustadas a la calidad de aire, sino que es necesario que dichas propuestas se difundan correctamente y que llegue a toda la ciudadanía y en particular a los grupos más vulnerables (niños, personas mayores, personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, etc.) con mensajes directos y fácilmente comprensibles, y utilizar los canales adecuados.

Decimonovena. – Presupuestos y Gobernanza.

Se proyecta un marco presupuestario de 3 años (2022-2024) por un importe total de 4.355.000 euros, repartidos prácticamente en tres partes alícuotas, en su práctica totalidad procedente del estado de gastos de la D.G. de Calidad y Sostenibilidad Ambiental, programa 456B01-Protección y Educación Ambiental. Si bien se advierte que los costes marcados para cada medida son orientativos.

Como fuentes de financiación se indica que se utilizarán tanto fondos autonómicos, como europeos, así como transferencias finalistas de fondos estatales.

Se asigna 1 M€ anuales lineales en concepto de transferencias de capital a familias e instituciones sin ánimo de lucro y el resto (algo más de 400.000 euros anuales) a actuaciones de inversión, tanto para la reposición y funcionamiento operativo de los servicios, como para inversiones de carácter inmaterial.

Por medidas, la medida A se presupuesta anualmente por 1,12 M€, la medida B por 115.000 euros anuales, la medida C por 200.000 euros anuales, la medida D por 50.000 euros anuales y en la medida E no se computa coste alguno. No se realiza un estudio contable de costes analíticos sino únicamente de los costes presupuestarios externalizables.

Se indica que las medidas relacionadas con el sector industrial se desarrollarán en parte mediante la colaboración de los agentes sociales en el marco de los acuerdos del Diálogo Social. Por otro lado, y a pesar de no figurar en el cuadro presupuestario partidas específicas de transferencias a las administraciones locales, se indica que para las entidades locales se prevén líneas de financiación de subvenciones directas o en concurrencia en las que se valorará el cumplimiento de los valores de referencia sobre ozono del RD 102/2011.

En materia de gobernanza la D. G. de Calidad Ambiental y Sostenibilidad Ambiental realizará anualmente un informe ligado al informe de calidad del aire en el que se consignará la evolución de 5 indicadores: 1) datos de calidad de aire por ozono, 2) datos de reducción de emisiones COV y dióxido de nitrógeno, 3) datos de la evolución de la salud en las personas (ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias durante los periodos de tiempo en el que el ozono tiene sus niveles más altos del año), 4) datos de los efectos sobre la vegetación, y 5) datos de los presupuestos ejecutados.

V. Conclusiones y Recomendaciones:

Primera. - La reducción de las concentraciones de ozono, en tanto que es un contaminante secundario, ha de realizarse a partir de la limitación en la emisión de sus precursores, principalmente óxidos de nitrógeno e hidrocarburos volátiles. Sin embargo, el diseño de estrategias para combatir la contaminación fotoquímica es complejo, ya que la relación entre el ozono y aquellos compuestos a partir de los cuales se forma no es directa; ello significa que el descenso en las concentraciones de ozono no es necesariamente proporcional a las

correspondientes reducciones en las emisiones de precursores, pudiendo traducirse incluso en un aumento neto de los niveles de ozono.

Segunda. - Este Consejo considera que al ser un plan específico podría incluir la realización de escenarios que permitan la aplicación de las medidas y estrategias de reducción adaptadas a cada zona. No es posible simplemente extrapolar a partir del análisis de las tendencias observadas la evolución esperable de las concentraciones de ozono, ya que la variabilidad en las reducciones de precursores puede alterar significativamente las previsiones.

Tercera. - El CES considera que el principal objetivo de las labores de seguimiento de los precursores del ozono ha de ser analizar sus tendencias y comprobar de este modo la eficacia de las reducciones de las emisiones, y en su caso, ir ajustando las medidas reductoras planteadas en el Plan.

Cuarta. - Las principales fuentes de COV son el tráfico rodado, determinados tipos de instalaciones industriales y el uso de disolventes. Los compuestos que han de someterse a seguimiento a fin de analizar las tendencias dependen del tipo de fuente, por lo que se recomiendan un mayor detalle del análisis de la gama de COV sobre la que se efectuará el seguimiento en cada estación en función del tipo de fuente.

Los compuestos que han de ser objeto de seguimiento se habrían de determinar en función de esa gama sobre la base de un estudio caso por caso, si bien en el caso de disolventes (zonas comerciales) es más difícil decidir cuáles han de ser los COV que han de someterse a seguimiento por cuanto pueden existir varias fuentes menores. La decisión se podría basar en los conocimientos adquiridos sobre la gama emitida.

Quinta. - En la medida D.4 el PMCAOT establece que se reforzará el sistema de inspección. El CES entiende que se llevarán a cabo campañas de control de determinados aspectos vinculados con las emisiones de precursores del ozono, por lo que, para poder llevar a cabo esta labor, el cuerpo de inspección deberá estar dotado de medios humanos y materiales



suficiente, puesto que estos empleados públicos tienen atribuidas además de la labor de inspección, la de tramitación de expedientes y autorizaciones, su seguimiento, investigación y control de desarrollo.

Sexta. - El PMCAOT debe establecer, a juicio del CES, en su medida A.5 que se diseñarán y ejecutarán campañas de información y sensibilización a través de medios de comunicación y en centros escolares para concienciar sobre la problemática de la contaminación por ozono troposférico y sus causas, y como evitarla a través de la investigación, la innovación y el desarrollo.

Vº Bº La Secretaria

El Presidente

Cristina García Palazuelos

Enrique Cabero Morán

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León

**Dirección General de Calidad y Sostenibilidad
Ambiental**

2021



	Página
1	3
1.1	3
1.2	5
2	6
2.1	7
2.2	8
2.3	10
2.4	11
2.5	12
3	13
3.1	13
3.2	13
3.3	18
3.4	18
3.5	25
4	27
4.1	27
4.2	28
4.3	29
4.4	29
4.5	30
4.6	31
5	35
6	35
7	40
7.1	41
7.2	50
7.3	59
7.4	64
7.5	70
8	74
9	74
10	76
11	77
12	77



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Marco normativo y de planificación

El presente **Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León (en adelante PMCAOT)** en Castilla y León, se ha elaborado en base al cumplimiento de la **Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera**, desarrollada por el **Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire** y que transponen al ordenamiento jurídico español la **Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa** y motivado en la superación del valor objetivo de protección a la salud por ozono y el valor objetivo de protección a la vegetación en varias zonas de Castilla y León, tal y como se describe en el apartado 3º de este documento.

Este Plan se dicta en ejercicio de la función ejecutiva del gobierno de Castilla y León a través de las atribuciones contenidas en el art 16 de la ley 3/2001 de 3 de julio del Gobierno y la Administración de la Comunidad de Castilla y León siendo el marco de actuación para la mejora de la calidad de aire por ozono troposférico.

Por otra parte, la Junta de Castilla y León, a propuesta de la *Consejería de Fomento y Medio Ambiente*, ha adoptado el Acuerdo 28/2020, de 11 de junio, por el que se aprueba la «Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León. 2020-2030» y que define una serie de metas generales, así como objetivos concretos respecto al ozono, entre los cuales hay que destacar:

Metas:



1

Mejorar la comunicación e información a la población en materia de calidad del aire y progresar en el conocimiento de la contaminación atmosférica en la Comunidad de Castilla y León.



2

Reducir la contaminación atmosférica a nivel regional y local de manera paralela a la creación de ciudades y entornos con una elevada calidad de vida para los castellanoleonese.



6

Lograr reducir los valores de calidad del aire por debajo de los límites legales establecidos en las normas españolas, llegando incluso a cumplir con los valores guía establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la fecha de aprobación de esta estrategia para los contaminantes primarios.

Objetivos:

O3.1: Mejora del conocimiento y la comprensión de las condiciones de formación del ozono a partir de los precursores en la comunidad de Castilla y León.

O3.2: Adoptar un plan o planes zonales asociado a la ECA-CyL y en un breve periodo de tiempo para la reducción de los niveles de O₃, a partir de planes o estrategias de ámbito suprarregional, estudios científicos, experiencias y pruebas que permitan determinar las acciones a implementar.

O3.3: Reducir las emisiones de los principales precursores del ozono provenientes del tráfico, del sector industrial y otros.

O3.4: Fomentar la información sobre el ozono de la población en general y en particular de los deportistas, personas que realizan trabajos al aire libre y personas de colectivos sensibles, sobre los riesgos para la salud que tiene la exposición a niveles elevados de ozono y formas de prevenirlos.

Como se observa, de entre los anteriores objetivos, se establece la obligación de desarrollar un Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León, que cumpla con los requisitos legales indicados en las



normas sobre calidad del aire. No obstante, se cree conveniente remarcar, tal como se expresará en las líneas siguientes y a lo largo del plan, que para combatir eficazmente la contaminación por ozono se hace necesaria y fundamental la elaboración e implantación de un **plan de ámbito suprarregional o a escala superior a la región de Castilla y León**, de acuerdo a lo pronunciado por el Comité de las Regiones al respecto en su **Revisión de la política de la UE en materia de calidad del aire y emisiones**, recogida en su Dictamen 2012/C 225/03. Para lograr los objetivos anteriormente enumerados, la **ECA-CyL** contempla un total de cuatro (4) medidas específicas para la reducción de la contaminación por ozono que están en fase de desarrollo y cuya relación se refleja en el apartado 8 del presente Plan.

En Castilla y León, el ozono es el único contaminante que presenta superaciones reiteradas de los valores objetivo legales establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, lo que justifica no solo el peso tan importante que se le ha dado en la propia **ECA-CyL**, con un apartado específico y medidas concretas para combatir esta contaminación por ozono, sino que también se ha contemplado como objetivo propio, la elaboración de un plan o planes específicos para aquellas zonas en las que se superen los valores objetivo por ozono troposférico (objetivo específico 2 de la ECA-CyL: *"O3.2: Adoptar un plan o planes zonales asociado a la ECA-CyL y en un breve periodo de tiempo para la reducción de los niveles de ozono, a partir de estudios, pruebas y acciones a implementar"*).

De este modo, el presente **PMCAOT** da cumplimiento al **artículo 24** del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, donde se dice:

"Artículo 24. Planes de mejora de calidad del aire.

- 1. Cuando en determinadas zonas o aglomeraciones los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las comunidades autónomas aprobarán planes de calidad del aire para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente especificado en el anexo I."*

La contaminación por ozono constituye un problema generalizado en Castilla y León y en España, como en todo el sur y centro Europa, a causa de sus especiales condiciones de elevada insolación. Por este motivo, en el caso de España los problemas se reparten por toda la península (Andalucía, Aragón, las dos Castillas - pero en mayor medida en Castilla-La Mancha -, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Madrid, Murcia, ribera navarra y cuencas interiores del País Vasco, entre otras), con niveles comparativamente inferiores en la zona norte (Asturias, Cantabria, Galicia, resto de Navarra y del País Vasco, o La Rioja) y en los territorios insulares (Baleares y Canarias). A este respecto, los apartados 4º y 5º del citado artículo 24 explicitan que:

4.- En el caso de que las medidas de control para reducir la contaminación atmosférica que se establezcan en el plan que, en su caso, elabore cada Comunidad Autónoma, suponga realizar actuaciones en actividades, instalaciones o zonas situadas en el territorio de otra Comunidad Autónoma, de acuerdo con lo establecido en el Título I de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la Administración General del Estado y las comunidades autónomas que corresponda acordarán la realización de planes conjuntos de actuación para el logro de objetivos de reducción de la contaminación atmosférica establecidos en este artículo. A estos efectos, corresponderá a la Conferencia Sectorial en materia de medio ambiente, bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, la iniciativa para acordar la realización de planes conjuntos, la aprobación de su contenido, así como el seguimiento y evaluación multilateral de su puesta en práctica. 5. Independientemente de lo anterior, y de acuerdo a sus competencias, la Administración General del Estado elaborará Planes nacionales de mejora de la calidad del aire para aquellos contaminantes en que se observe comportamientos similares en cuanto a fuentes, dispersión y niveles en varias zonas o aglomeraciones. Estos Planes nacionales contendrán, siempre que sea posible, la información indicada en la sección A del anexo XV y serán tenidos en cuenta por las comunidades autónomas para la elaboración de sus planes.

En consecuencia, siendo de aplicación lo previsto en los apartados 4º y 5º del artículo 24 Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, al considerar que la contaminación por ozono es un problema suprarregional que, de acuerdo con todos los informes científicos sobre esta materia, requiere de medidas a gran escala para la búsqueda de una



solución óptima y eficaz, lo ideal, además de necesario, sería aprobar un plan nacional de base que marcara las pautas del contenido de los planes autonómicos y propiciara una aplicación conjunta de las medidas contra la contaminación por ozono, lo que redundaría en su eficacia. No obstante, visto que desde el ministerio no se va a desarrollar el plan nacional para la reducción de la contaminación por ozono troposférico en un breve plazo y que la obligación legal recae sobre esta administración autonómica según se ha indicado, se ha procedido a la elaboración del presente **PMCAOT**. Todo esto, siendo conscientes de que adolecerá de deficiencias derivadas de la ausencia tanto de este marco coordinador, como de medidas concretas científico- técnicas que dictaminen cómo reducir los niveles de contaminación por ozono a escala autonómica, que conlleven a la superación del valor objetivo legal, y, en su caso, el indicado por la OMS, todavía más exigente, y todo ello mediante las medidas regionales o locales que pueden establecerse en un Plan autonómico. Por ello, se redacta el presente plan en origen, siendo conocedores de las citadas desventajas desde las que parte, pero este convencimiento pleno inicial, lejos de significar una limitación del plan, debe interpretarse como una fortaleza del mismo, puesto que se elabora con la firme vocación de ser, éste, un documento vivo, que deberá estar pendiente de modificarse en tanto en cuando se produzcan avances y mejoras científico-técnicas en la materia, así como cuando, en su caso, se establezcan medidas de coordinación suprarregional o, incluso, supranacional a nivel europeo.

Asimismo, para su elaboración se ha tenido también en cuenta lo indicado en la Decisión de la Comisión (2004/279/CE), de 19 de marzo de 2004, relativa a las directrices de aplicación de la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al ozono en el aire ambiente. En esta norma se establecen las directrices para la elaboración de planes de acción a corto plazo teniendo en cuenta las circunstancias específicas locales, en las zonas donde exista riesgo de superación del umbral de alerta. No obstante, este umbral de alerta, como se explica con más detalle a continuación, no ha sido superado en ninguna estación del territorio de Castilla y León desde hace, al menos, 20 años, con lo que, a partir de los datos históricos de los que se disponen, no es previsible que se supere en el futuro.

Por otro lado, para el desarrollo de este plan se han encontrado muy pocos ejemplos de un plan que pretenda dar solución a un problema similar al de Castilla y León, es decir, pocas superaciones del valor objetivo de protección a la salud, muy pocas del valor de información y ninguna del valor de alerta. Los planes encontrados que hacen referencia al ozono, se han encontrado para zonas en las que hay superaciones de los valores límite de contaminantes primarios y, con el objetivo de reducir las emisiones de estos para cumplir con los límites legales, se plantea como objetivo secundario reducir el ozono por el efecto precursor de esos. Además coincide que en estas zonas, los valores de ozono encontrados son significativamente más altos que los de Castilla y León.

1.2. Objetivos

El objetivo general del Plan es evitar afecciones a la salud de las personas y el medio ambiente por la contaminación por ozono en el aire ambiente en consonancia con las medidas definidas en la **ECA-CyL** respecto.

Como objetivos específicos se plantean:

1. Evitar en el menor plazo de tiempo posible, que se produzcan superaciones de los valores objetivo y umbrales de referencia respecto al ozono troposférico y proteger a la población y a la vegetación de los efectos nocivos en caso de superaciones
2. Reducir de las emisiones de los principales precursores del ozono: óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y metano en Castilla y León, al menos en los porcentajes determinados en las planificaciones nacionales sobre techos de emisión y cambio climático.

El cumplimiento del objetivo específico primero este objetivo se establece para el año 2030 y se establece un objetivo intermedio a 2026 en términos de reducción de la población afectada por las superaciones del valor objetivo de protección a la salud y que se establece que, para esa fecha, se habrá reducido en un 70% la población afectadas por este contaminante como media de la población afectada desde el año 2012 en que entró en vigor este Valor objetivo y que se ha calculado en 580.000 personas. Este objetivo se pretende conseguir por la vía de la reducción de las emisiones de precursores y mediante los ajustes en la zonificación que establece este Plan.



En paralelo a este objetivo se plantea como objetivo la reducción de las emisiones de los principales precursores del ozono: óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y metano en Castilla y León, al menos en los porcentajes determinados en las planificaciones nacionales sobre techos de emisión y cambio climático. De acuerdo con lo indicado en el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica que establece una reducción a 2030 del **51% para los NOx y del 26 % para los COVNM sobre las emisiones (kt) para el año base 2005**, (porcentaje previsto de reducción (incluyendo los ajustes aprobados para NOx y los descuentos indicados en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284) de emisiones para 2020, 2025 y 2030 (escenario con medidas existentes - CM) y compromisos nacionales de reducción).

Respecto al metano debemos remitirnos a la Estrategia de la UE de reducción de emisiones de CH4 adoptada en octubre de 2020, que no establece un objetivo de reducción al igual que el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. No obstante en Castilla y León los esfuerzos en reducción de estas emisiones deben estar centrados en controlar las emisiones de minas abandonadas de carbón, en el sector de la agricultura (fermentación entérica, gestión del estiércol y quema en el campo de residuos agrícolas) y en el tratamiento y gestión de residuos/aguas residuales (emisiones incontroladas de gases de vertedero en vertederos, tratamiento de los lodos de depuradora y fugas en centrales de biogás) y todo ello entendiendo que en próximas revisiones de la *Directiva (UE) 2016/2284 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 14 de diciembre, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE*, sin duda se incluirá un techo nacional de emisión para el metano.

Por otro lado, en los programas de reducción de gases de efecto invernadero en el marco de los convenios internacionales suscritos por España y la Unión Europea se establece un objetivo global de reducir las emisiones de GEI en un 55 %, como mínimo de aquí a 2030 en comparación con 1990, lo que implicará reducir las emisiones de metano. Por su lado en la estrategia europea del metano se indica que las proyecciones apuntan a la necesidad de aumentar del 35 % al 37 % la reducción de las emisiones de metano de aquí a 2030 en comparación con 2005, para cumplir con ese objetivo total de reducir en un 55% las emisiones de GEI.

Además, la UE establece objetivos nacionales vinculantes de reducción para todos los GEI, donde las emisiones antropogénicas de metano están sujetas a esos objetivos y de cara a 2030 se establece en el Reglamento de reparto del esfuerzo (RRE) que es el Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo. El objetivo en este mismo sentido hasta 2020 es el que establecía la Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de GEI. Pero en los dos casos son objetivos para el total de los GEI, no hay uno específico para el CH4.

En el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la estrategia de descarbonización/neutralización a largo plazo 2050 a nivel nacional y europeo, tampoco se introducen un objetivo específico de reducción de esta sustancia.

Por lo tanto no es posible establecer un objetivo de reducción de las emisiones de este contaminante en el momento actual, pero en las revisiones del Plan, se introducirá un objetivo de reducción de esta sustancia en el supuesto de que a escala internacional o nacional se incorpore en planes, estrategias o normas.

Igualmente es objetivo de este Plan el profundizar en el conocimiento de la dinámica del ozono en Castilla y León para conocer mejor las acciones a adoptar.

Para lograr estos objetivos, se han definido las acciones que se describen en el apartado 7 de este Plan.

No obstante se debe tener en cuenta que, como se explica más adelante, la relación entre los niveles de precursores de ozono y los niveles de esta sustancia en la atmósfera no es directa, con lo que no resulta posible establecer objetivos cuantificados de reducción de esta sustancia. Igualmente, la importante influencia del ozono importado (o precursores importados) en Castilla y León dificulta la determinación de objetivos cuantificados de reducción.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACIÓN POR OZONO TROPOSFÉRICO



Véase también el apartado 3.2 “El caso particular del ozono: Diagnóstico del ozono troposférico (O3)” de la ECA-CyL <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1284961404294/ / />

2.1. Formación del ozono troposférico

El ozono troposférico (O3) es un gas incoloro e irritante, que cuándo se localiza en la capa atmosférica más próxima a la superficie terrestre, resulta perjudicial para el ser humano y el medio ambiente.

No es emitido directamente a la atmósfera, sino que se trata de un contaminante secundario. Esto quiere decir que se forma (y se elimina) a partir de diversas reacciones fotoquímicas en las que interviene la intensidad de la luz solar y favorecida por las altas temperaturas, junto a la presencia de otros contaminantes, denominados compuestos precursores o contaminantes primarios, como son los óxidos de nitrógeno (NOx) y el monóxido de carbono (CO) de origen fundamentalmente antropogénico y, de origen antropogénico y natural, los Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos (COVNM) y el metano (CH4). Así, en la formación del ozono se junta la contribución de múltiples fuentes, incluidas fuentes de fondo como el transporte estratosférico, incendios forestales, precursores biogénicos, y contaminación antropogénica internacional, además de las fuentes antropogénicas locales.

El ozono está formado por tres átomos de oxígeno en una relación inestable que hace que sea una molécula muy reactiva (fuerte capacidad oxidante) frente a cualquier sustancia presente en la atmósfera. Es por ello que esta sustancia se utiliza en concentraciones muy altas en industrias con fines desinfectantes por reaccionar con elementos vitales de virus, bacterias y hongos y con sustancias que provocan malos olores con las que reacciona eliminando los radicales libres e inactivando así el olor.

Las causas de su formación en la atmósfera derivan de un proceso fotoquímico muy complejo, por lo que reducir su presencia en el aire ambiente resulta muy difícil. Un ejemplo de ello es que, en las áreas urbanas contaminadas, los NOx y otros contaminantes emitidos, se combinan inmediatamente con el ozono y se reduce su concentración. Y es que las concentraciones de ozono en las ciudades o zonas con emisiones contaminantes elevadas están en gran medida gobernadas por los COVNM siendo el precursor que debe controlarse de manera más urgente en estas zonas. En las zonas rurales o menos contaminadas, por el contrario, son las emisiones de NOx las que juegan un papel protagonista en la formación del ozono. A una relativa distancia de estas fuentes emisoras, se reactiva la formación del ozono, incrementada además en lugares o momentos de intensa radiación solar, por ello este contaminante tiene más incidencia en zonas rurales poco contaminadas por los contaminantes primarios.

A todo ello hay que añadir la luz solar y, sobre todo, la temperatura como factores clave en la formación del ozono. En la primavera y el verano, así como en las horas del mediodía y la tarde, los niveles de contaminación por ozono son más elevados. Los episodios más duraderos en el tiempo se ha comprobado que están relacionados con la presencia de alta presión atmosférica o anticiclones. Del mismo modo, en general, en otoño e invierno, los niveles de ozono disminuyen a valores seguros en toda la Comunidad.

Por lo tanto, la formación del ozono troposférico no es un proceso lineal, sino que se genera a partir de un complejo mecanismo de formación que integra las reacciones fotoquímicas de los óxidos de nitrógeno (NOx), la descomposición oxidativa de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y el metano (CH4), junto a la radiación solar y la temperatura. Hay que añadir que su formación será diferente en función de la concentración de estos precursores, así como la relación entre las concentraciones de COV y NOx.

En concreto el metano es un gas que tiene una larga vida en la atmósfera (10 años) con un efecto de calentamiento de la atmósfera 24 veces superior al CO2 y que derivado de las progresivas emisiones por actividades antropogénicas, cobra especial significación en la formación del ozono. De acuerdo con el inventario nacional de emisiones, esta sustancia ha aumentado sus emisiones respecto a 1990 (sin contabilizar LULUF) si bien, en los últimos 10 años, la tendencia ha sido bastante estable si bien las emisiones en el computo europeo han disminuido un 29% de 2000 a 2018.

Un hecho a tener en cuenta en relación con el ozono es que su concentración en un mismo día y una misma hora es, a menudo, prácticamente el mismo valor en estaciones muy alejadas entre sí. Este hecho determina que en la formación de este contaminante, tienen una baja incidencia las emisiones locales ya que de ser así, las variaciones



en las concentraciones serían mayores. Por otro lado, a pesar de que las emisiones antropogénicas de precursores se han reducido en porcentajes amplios desde principios de este siglo, la concentración media de ozono en el hemisferio norte está creciendo año a año, pero sin embargo, los valores más elevados de las series de medición, se están reduciendo. Sobre este hecho no hay una explicación científica clara por el momento.

También es importante tener en cuenta la relación entre los efectos del Cambio Climático y la formación del ozono, así investigaciones diversas han descubierto que el aumento de las temperaturas debido al cambio climático está amenazando con revertir la disminución de la contaminación por ozono troposférico y aumentar la cantidad de días en que los niveles de ozono son altos.

El comportamiento del ozono en la troposfera, difiere del de los contaminantes convencionales, puesto que en sus emisiones, los valores medidos se reducen según nos alejamos de sus fuentes. Diferente es el caso del ozono y de los contaminantes fotoquímicos, que incrementan sus valores según nos alejamos de los núcleos emisores. La explicación viene asociada a fenómenos de transporte: los contaminantes primarios son emitidos y dirigidos según la dirección predominante de los vientos. A lo largo de su recorrido, y bajo las condiciones adecuadas de radiación solar, se va formando ozono, en ausencia ahora del ambiente reductor típico de industrias y ciudades, rico en precursores. Como consecuencia, las mayores concentraciones de ozono se miden a sotavento de las fuentes de emisión, afectando más a las zonas periféricas y residenciales. En el caso de conectar con vientos de mayor alcance, como las bajas térmicas, pueden originarse movimientos convectivos que introduzcan los contaminantes hacia el interior y los hagan circular sobre todas las zonas de nuestro territorio dando lugar a lo que conocemos como contaminación de fondo.

Para el caso de la aglomeración de Valladolid, mediante los análisis de la calidad del aire en zonas a sotavento de la ciudad, no se han apreciado incrementos de los niveles de ozono (ver campañas UMI en Castronuño y Esguevillas de Esgueva <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/informes-unidad-movil.html> e informes anuales de la calidad del aire en Castilla y León en relación a los datos aportados por las estaciones de Medina del Campo y Venta de Baños). Para la zona Montañas del sur y Valles del Tiétar y Alberche, y en general para los valores de ozono registrados en toda la Comunidad, sí cabe la posibilidad de que los niveles de ozono se deban a su situación a barlovento de aglomeraciones fuertemente emisoras de precursores como son las principales ciudades y zonas industriales de Portugal y, en menor medida por no estar en la dirección de los vientos más favorables, Madrid, o por el norte, provenientes del País Vasco.

Dadas las características del territorio de Castilla y León y las fuentes de emisión la situación es similar en muchas zonas del territorio, a la descrita en el artículo titulado *The importance of transport to ozone pollution in the U.S. Mid-Atlantic*¹ sobre el estado norteamericano de Delaware, en el que se concluye que reducir las emisiones locales de NOx y COV en un 20% es mínimamente efectivo; la misma reducción de emisiones en cada uno de los cinco estados a barlovento reduce individualmente el ozono, pero no lo suficiente como para alcanzarlo; solo un esfuerzo conjunto de los cinco estados en ceñida puede reducir significativamente el ozono de Delaware; y la reducción de emisiones que necesitan los cinco estados juntos es aproximadamente el 10%, la mitad de la de cada estado individual. Esto sugiere que se necesitan esfuerzos coordinados y estrategias multiestatales a largo plazo para proteger la calidad del aire en el Atlántico Medio.

2.2. Principales fuentes de los gases precursores del ozono

A nivel general, las principales fuentes emisoras de precursores de ozono son el transporte, las instalaciones de combustión, industrias que utilizan compuestos orgánicos volátiles en sus procesos, trasiegos de combustibles y en menor medida actividades del sector agropecuario en la degradación de productos orgánicos.

Por contaminantes, el NOx es emitido en los procesos de combustión derivados de la producción y transformación de energía, en las plantas de combustión industrial y, sobre todo, en el transporte por carretera. Entre los distintos

¹<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231018305223>



óxidos de nitrógeno (NOx) se encuentra el dióxido de nitrógeno (NO₂) que procede de la oxidación de las emisiones de óxidos de nitrógeno por acción del ozono.

Las emisiones antropogénicas de COVNM proceden principalmente del uso de disolventes en procesos industriales, de los carburantes quemados de los vehículos a motor y del trasiego comercial de carburantes, aunque la fuente fundamental proviene de la naturaleza. Entre todos estos, la bibliografía cita a los alquenos como las sustancias más activas en la producción de ozono.

Buena parte de las emisiones de CH₄ proceden del sector agrícola y ganadero, aunque también se generan en las actividades de extracción y distribución de combustibles fósiles, así como en las de tratamiento y eliminación de residuos urbanos e industriales orgánicos, debido a una mala combustión de los derivados del petróleo y por los procesos productivos en los que se emplean disolventes, así como, en su caso, las que se emiten a partir de fuentes naturales, como por ejemplo, el metano originado en ciénagas y zonas pantanosas o procedente de escapes o fugas de yacimientos naturales subterráneos de gas natural. Por otro lado, de acuerdo con el Informe de calidad de aire en Europa -2020 de la AEMA (<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>) las emisiones de CH₄ en la UE-33 han disminuido en un 29% entre 2000 y 2018, mientras que las concentraciones de CH₄ en el hemisferio norte han aumentado considerablemente (Nisbet et al., 2019), contrarrestando en cierta medida la disminución de las emisiones europeas de precursores de O₃. Los estudios de Turnock et al. (2018) y Jonson et al. (2018) han documentado el papel del transporte intercontinental de O₃ y precursores de O₃ de larga duración, así como el papel del aumento global de las concentraciones de CH₄ en los niveles de O₃.

Respecto al monóxido de carbono (CO) es el contaminante más cuantioso en la capa inferior de la atmósfera. La principal fuente de las emisiones es antropogénica, y se derivan de la combustión incompleta de combustibles, en concreto de los carburantes de los automóviles. Otras fuentes de emisión del CO son el sector doméstico debido a la quema de combustibles fósiles, las plantas de combustión industrial y las plantas de combustión no industrial (sector residencial o doméstico) y los procesos industriales sin combustión o las emisiones del sector transporte. No obstante, este contaminante no tiene un papel tan importante en la formación del ozono como el de los NOx y los COVNM, por lo que se tratará como elemento no primordial en comparación con los anteriores compuestos.

Las partículas (PM) en el aire ambiente, también pueden tener una contribución a la formación del ozono y en particular los aerosoles orgánicos secundarios (AOS) a partir de la oxidación de algunos de los principales compuestos orgánicos volátiles de origen antropogénico o biogénico como el isopreno, el α -pineno o el limoneno, de acuerdo con estudios científicos consultados.

El inventario de emisiones de Castilla y León en su última versión se encuentra disponible en https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1284864027659/_/_/.

Además se deben tener en cuenta las emisiones derivadas de incendios forestales, que constituyen una importante fuente de precursores que determina que haya valores elevados y superaciones de umbral de información a la población en estaciones situadas a barlovento y a larga distancia de estos incendios.

No obstante lo anterior, el ozono es un contaminante transfronterizo con lo que gran parte de estas emisiones de precursores se realiza fuera del territorio de la Comunidad, lo que limita en cierta medida la eficacia de las acciones que se proponen en este plan, pero sin duda son una contribución a la solución global del problema de este contaminante y a la concienciación de todos los ciudadanos sobre la necesidad de mejorar la calidad del aire que respiramos.

Sobre este punto, los modelos disponibles evidencian que grandes focos de emisión constituidos por grandes aglomeraciones urbanas e industriales ubicadas fuera de la comunidad autónoma, incluidas algunas de las situadas en Portugal, pueden estar emitiendo los precursores que son transportados por las corrientes atmosféricas hacia nuestra comunidad y que, posteriormente, posibilitarían la formación de ozono en Castilla y León. Esta fenomenología dada en el transporte de contaminantes explicaría por qué en algunos lugares aún alejados de fuentes de contaminación se registran en época estival valores elevados de ozono, como por ejemplo, los registrados por la estación de "El Maíllo", ubicada en un entorno natural; es más, algunos estudios y modelos prevén que, incluso, focos todavía más alejados de Castilla y León, situados en Europa o en Norteamérica, también pueden afectar a nuestra calidad del aire debido al transporte hemisférico de contaminantes, hecho que motivaría con mayor razón



la necesidad de una planificación y actuación a nivel global para combatir de manera eficaz la contaminación por ozono.

Los controles de emisiones de COV y NOx se han implementado tradicionalmente para reducir la formación de ozono urbano, sin embargo, una especie química separada implicada en la formación de ozono es el radical cloro ($\text{Cl} \cdot$). El $\text{Cl} \cdot$ mejora la oxidación de los COV troposféricos. Estos resultados sugieren que la reducción de las emisiones de cloro debe ser considerada en las estrategias de gestión del ozono urbano.

2.3. Efectos sobre la Salud

Aunque no se puede cuantificar de manera exacta el impacto del ozono troposférico sobre la salud humana, sí puede estimarse la proporción de casos relacionados a través de datos sobre exposición de la población y estudios epidemiológicos sobre la relación entre exposición y efectos.

El ozono troposférico es un gran agente oxidante que provoca diversos efectos negativos sobre la salud entre los que destacan la merma en la función respiratoria, inflamación pulmonar, asma y otras afecciones respiratorias y del sistema cardiovascular.

Las cifras de fallecimientos de personas derivado de la contaminación por ozono son muy variables según el estudio científico y su metodología. Así un estudio de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (Separ) cifra los fallecimientos en España por ozono en más de 500 personas al año y por otro lado de acuerdo con los datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (Air quality in Europe 2019-report) la contaminación por ozono produce en España 1.500 muertes al año. Otros análisis elevan esta cifra hasta los 1.800 fallecimientos en España por este motivo. Esto determina que en el peor de los supuestos, en Castilla y León son aproximadamente 92 fallecimientos anuales por esta causa.

Por su parte el Instituto de Salud Carlos III ha realizado un estudio publicado en la revista especializada *Environment International* en 2018 y realizado por investigadores de la Escuela Nacional de Sanidad del ISCIII que concluye que la contaminación fue causante de la muerte de más de 93.000 entre los años 2000 y 2009 en las 52 capitales de provincia españolas². Los autores Julio Díaz y Cristina Linares concluyeron que el dióxido de nitrógeno provocó más de 6.000 muertes evitables cada año en España, a las que habría que sumar casi otras 500 causadas por los niveles de ozono troposférico. De esta manera, hasta el 3% de las muertes anuales en España podrían deberse a la contaminación ambiental.

Se ha puesto de manifiesto que se producen efectos en la salud a concentraciones de ozono, incluso por debajo de los $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un promedio diario de 8 horas. A medida que aumentan las concentraciones de ozono por encima de dicho valor, los efectos en la salud humana son correlativamente más graves y abundantes.

Guía de Calidad del Aire de la OMS y objetivo intermedio para el ozono: concentraciones de ocho horas		
	Media máxima diaria de ocho horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fundamento del nivel elegido
Niveles altos	240	Efectos significativos en la salud; proporción sustancial de la población vulnerable afectada.
Objetivo intermedio-1 (OI-1)	160	- Efectos importantes en la salud; no proporciona una protección adecuada de la salud pública. La exposición a este nivel está asociada con: o Efectos fisiológicos e inflamatorios en los pulmones de adultos jóvenes sanos que hacen ejercicio expuestos durante periodos de 6,6 horas;

² <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/924>



		○ Efectos en la salud de los niños (basados en diversos estudios de campamentos de verano en que los niños estuvieron expuestos a niveles ambientales de ozono); ○ Aumentos estimados de un 3-5 % de la mortalidad diaria (basado en los estudios de series cronológicas diarias);
Guía de Calidad del Aire (GCA)	100	Proporciona una protección adecuada de la salud pública, aunque pueden producirse algunos efectos en la salud por debajo de este nivel. La exposición a este nivel de ozono está asociada con: - Un aumento estimado de 1-2% de la mortalidad diaria (basado en los estudios de series cronológicas diarias). - La extrapolación a partir de estudios de laboratorio y de campo, basada en la probabilidad de que la exposición en la vida real tienda a ser repetitiva, y en que se excluyen de los estudios de laboratorio las personas muy sensibles o con problemas clínicos, así como los niños; - La probabilidad de que el ozono ambiental sea un marcador para los oxidantes relacionados con él.

Objetivo Intermedio para el Ozono: concentraciones de 8 horas. Fuente: "Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos"

En la tabla siguiente se resumen las principales afecciones y efectos del ozono sobre la salud, que son tanto más graves según las circunstancias y el estado de la salud, el grado de exposición y la duración, las características climáticas, o la sensibilidad del individuo:

- Deterioro de la función pulmonar
- Agravamiento de síntomas asmáticos y mayor incidencia de ataques de asma
- Tos e irritación de las vías respiratorias
- Irritación de las mucosas y de las vías altas respiratorias
- Náuseas y cefaleas
- Disminución de la capacidad y el desarrollo pulmonar en niños
- Reducción de la respuesta inmunológica a enfermedades bacterianas
- Alteraciones en el sistema inmunológico
- Agravamiento de enfermedades previas (EPOC, diabetes, asma, insuficiencia cardiaca)

Principales efectos sobre la salud del ozono troposférico

Estos efectos pueden provocar un aumento del absentismo escolar, consultas médicas y las visitas a las salas de urgencias, y de las hospitalizaciones.

Algunas personas son más sensibles al ozono que otras. Los grupos sensibles incluyen a los niños, los adultos mayores y las personas con enfermedades pulmonares, como el asma, el enfisema y la bronquitis crónica. Incluso los adultos sanos que realizan actividades al aire libre pueden sufrir los efectos nocivos del ozono. De este modo, las actividades deportivas al aire libre cobran especial importancia y más en Castilla y León donde se recibe un número muy importante de turistas en el medio rural que dedican parte de su tiempo al desarrollo de estas actividades.

No obstante debemos indicar que con las medidas estructurales determinadas a nivel internacional, los fallecimientos por contaminación por ozono en España han disminuido de 5.636 en el año 2009 a 1.800 en 2018 de acuerdo con los datos aportados por la AEMA³ y motivado en la progresiva mejora de la calidad del aire.

2.4. Efectos sobre la vegetación

Las masas de bosques y pastizales cuando se someten a niveles altos de ozono, están en riesgo ya que pueden cambiar la composición de las comunidades vegetales, provocar cambios en la floración y producción de semillas en algunas especies (Harmens et al., 2016).

³ <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/notable-mejora-de-la-calidad>



Estos efectos se han de percibir también en las cosechas, sin embargo la abundancia en Castilla y León de cultivos de secano que han finalizado su ciclo productivo antes de las épocas del año en la que los niveles de ozono son más elevados, implica que la incidencia sobre estos ha de ser menor.

En la literatura científica se describen los efectos siguientes del ozono sobre la vegetación:

- Alteración en la permeabilidad y funcionalidad de las membranas celulares.
- Alteración en la regulación estomática.
- Estrés oxidativo celular.
- Efectos en el metabolismo celular.
- Alteración metabolismo del C y N.
- Alteración de la asimilación, distribución-translocación y almacenamiento.

Estos efectos se traducen en efectos sobre las células que provocan deterioro celular con manchas en la superficie de las hojas, aceleración de la senescencia, pérdidas en la calidad de los cultivos, disminución de las flores y semillas que puede conllevar cambios en las poblaciones y comunidades vegetales, reducción del crecimiento de especies naturales, predisposición a ataques de patógenos, incremento en las emisiones de óxido nitroso desde el suelo, y mayores emisiones de compuestos orgánicos volátiles desde la vegetación que retroalimentan las reacciones de formación de ozono.

No obstante la fitotoxicidad del ozono no está directamente relacionada con la exposición al contaminante sino con la dosis absorbida, es decir, en momentos en los que por sequía o calor la planta está en una situación de estrés hídrico para evitar la desecación cerrando los estomas, no está expuesta al ozono al no ser absorbida esta sustancia.

Ligado a esto, los valores de referencia de ozono respecto a la vegetación en Castilla y León han sido más elevados en las montañas del sur y este de la Comunidad. Esto implica que las zonas de montaña donde se encuentran áreas protegidas de gran valor Ambiental están afectadas por altos niveles de ozono.

2.5. Otros efectos de la contaminación por ozono

Otros efectos que deben ser citados de la contaminación por ozono son su potencial de degradación de polímeros naturales, como el caucho, el algodón, la celulosa o el cuero, junto a pinturas, elastómeros o plásticos. Así, el ozono degrada prematuramente neumáticos y otros elementos usados en los automóviles y en sistemas de producción industrial, pinturas en el exterior constituyendo un problema económico.

El efecto sobre la visibilidad también es conocido, pero se debe en mayor medida a la presencia de sus precursores, concretamente el NO₂. La contaminación generada consiste en una neblina pardo-anaranjada y es observable tanto a larga distancia como en el interior de los núcleos contaminados. Esta reducción de la visibilidad produce, en condiciones adversas, un aumento de los problemas de tráfico, además de otras incidencias estéticas y paisajísticas. No obstante en Castilla y León, dados los niveles de contaminación por NO₂ existentes en las ciudades, este efecto es mínimo o inapreciable.

El ozono es uno de los llamados gases de efecto invernadero, ya que absorbe en capas bajas de la atmósfera parte de la radiación infrarroja que emite la superficie terrestre, provocando el aumento de la temperatura media del planeta y el consiguiente efecto en el clima. Con el calentamiento global se genera un círculo vicioso, ya que el aumento de temperatura lleva aparejado un aumento de las reacciones químicas y por tanto favorecerá el mecanismo de formación de foto-oxidantes. Así mismo, la temperatura influye en la evaporación de los hidrocarburos y otros compuestos volátiles, que como ya se ha mencionado, son precursores del ozono.



Por otro lado, según el Banco Mundial, en el estudio *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*⁴, el coste sanitario de paliar los efectos de la contaminación supone el 3,5% del PIB, alrededor de 35.000 millones de euros al año. Aunque en el mundo las cifras son aún mayores, según el estudio de *The Lancet*, la contaminación supone un coste del 6,2% del PIB mundial, más de 4,5 billones de dólares. Pero lo que supone un coste elevadísimo para la economía, también supone una oportunidad magnífica de inversión. El estudio concluye que cada dólar que se invierte en evitar la contaminación, supone un retorno de 30. El problema destapa algunas ventajas económicas, muy difíciles de hacer visibles, ya que en ocasiones la desinversión en determinadas industrias tiene beneficios en otros sectores.

3. Calidad del aire respecto al ozono y sus precursores en Castilla y León

3.1. Valores legislados

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece los diferentes valores objetivo de concentración de ozono en el aire ambiente, enfocados a la protección de la salud humana o a la vegetación, que se recogen en la siguiente tabla.

Valor Objetivo y Objetivo a Largo Plazo para el ozono			
Objetivo	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias (1)	120 µg/m³ que no deberá superarse más de 25 días por año civil de promedio en un período de 3 años (2)	1 de enero de 2010 (3)
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18 000 µg/m³ × h de promedio en un período de 5 años (2)	1 de enero de 2010 (3)
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil.	120 µg/m³	No definida
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6000 µg/m³ × h	No definida

(1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día.

(2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:

- Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.

- Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.

(3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso.

Umbrales de información y de alerta para el ozono		
	Parámetro	Umbral
Umbral de información	Promedio horario	180 µg/m³
Umbral de alerta	Promedio horario (1)	240 µg/m³

⁴ <http://documents1.worldbank.org/curated/en/781521473177013155/pdf/108141-REVISED-Cost-of-PollutionWebCORRECTEDfile.pdf>



(1) La superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas

Valores Objetivo y a Largo Plazo y Umbrales de información y alerta para el Ozono

3.2 Zonificación para la evaluación del ozono en Castilla y León

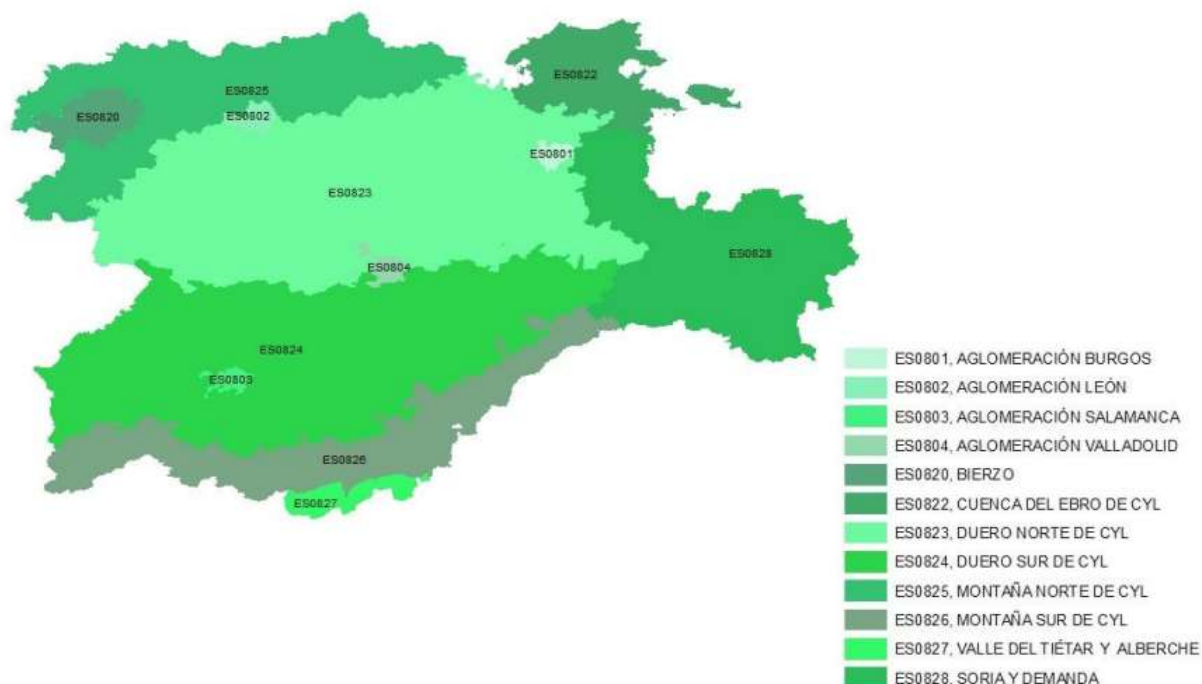
La zonificación de evaluación del ozono para la **protección de la salud** en Castilla y León cuenta con **4 aglomeraciones** y **8 zonas**, con un total de **30 estaciones** que miden ozono.

- **ES0801, AGLOMERACIÓN DE BURGOS:** Burgos 4.
- **ES0802, AGLOMERACIÓN DE LEÓN:** León 4.
- **ES0803, AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA:** Salamanca 6.
- **ES0804, AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID:** Valladolid 13, Valladolid Sur, Energyworks-VA 1, Energyworks-VA 2, Renault 1.
- **ES0820, BIERZO:** Ponferrada 4, C Cosmos 2.
- **ES0822, CUENCA DEL EBRO DE CASTILLA y LEÓN:** Medina de Pomar, Miranda de Ebro 2.
- **ES0823, DUERO NORTE DE CASTILLA y LEÓN:** Aranda de Duero 2, C Portland 1, C Portland 2, Palencia 3, Renault 4, Valderas.
- **ES0824, DUERO SUR DE CASTILLA y LEÓN:** Medina del Campo, Peñausende, Zamora 2.
- **ES0825, MONTAÑA NORTE DE CASTILLA y LEÓN:** Guardo, La Robla, Lario.
- **ES0826, MONTAÑA SUR DE CASTILLA y LEÓN:** Ávila 2, El Maíllo, Segovia 2.
- **ES0827, VALLE DEL TIÉTAR Y ALBERCHE:** San Martín de Valdeiglesias (Madrid).
- **ES0828, SORIA Y DEMANDA:** Muriel de la Fuente, Soria.

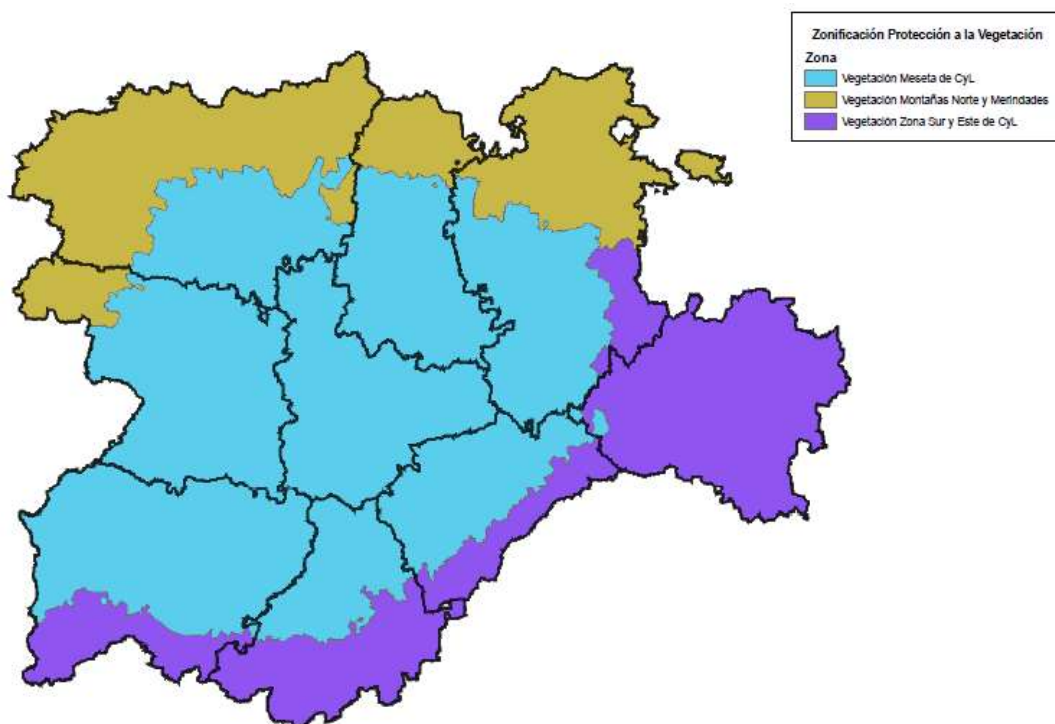
Respecto a la **Zonificación para la protección de la vegetación**, se ha dividido el territorio en **3 zonas**, utilizando un total de **5 estaciones** de calidad del aire.

- **ES0829, MESETA DE CASTILLA y LEÓN:** Peñausende
- **ES0830, MONTAÑAS DEL NORTE Y MERINDADES:** Medina de Pomar, Lario
- **ES0831, ZONA SUR Y ESTE DE CASTILLA y LEÓN:** El Maíllo, Muriel de la Fuente





Zonificación para la evaluación de la calidad del aire en Castilla y León para el Ozono: protección de la salud humana.



Zonificación para la evaluación de la calidad del aire en Castilla y León para el Ozono: protección de la vegetación.

Las estaciones utilizadas para la evaluación de la calidad del aire por ozono en Castilla y León son las siguientes:



ES0801 AGLOMERACIÓN DE BURGOS

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
BURGOS 4	Fuentes Blancas	03°38'14" W	42°20'05" N	S

ES0802 AGLOMERACIÓN DE LEÓN

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
LEÓN 4	Coto Escolar	05°33'59" W	42°34'31" N	S

ES0803 AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
SALAMANCA 6	La Aldehuela	05°38'22" W	40°57'38" N	S

ES0804 AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
VALLADOLID 13	Vega Sicilia	04°44'48" W	41°37'14" N	U
VALLADOLID SUR	Olimpiadas 4	04°46'20" W	41°36'41" N	U
ENERGYWORKS-VA 1	Paseo del Cauce	04°42'54" W	41°39'59" N	U
ENERGYWORKS-VA 2	Fuente Berrocal	04°44'28" W	41°41'00" N	S
RENAULT 1	VA-Informática	04°43'57" W	41°36'00" N	S

ES0820 BIERZO

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
PONFERRADA 4	Albergue de los Peregrinos	06°35'06" W	42°32'34" N	S
C COSMOS 2	Carracedelo	06°43'32" W	42°33'31" N	S

ES0822 CUENCA DEL EBRO DE CASTILLA y LEÓN

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
MEDINA DE POMAR	Helipuerto	03°28'31" W	42°57'06" N	R
MIRANDA DE EBRO 2	Parque Antonio Cabezón	02°56'25" W	42°41'07" N	U

ES0823 DUERO NORTE DE CASTILLA y LEÓN

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
ARANDA DE DUERO 2	C/ Sulidiza	03°41'20" W	41°39'56" N	U
PALENCIA 3	Parque Carcavilla	04°32'26" W	42°01'04" N	U
C PORTLAND 1	Poblado	04°28'12" W	41°55'58" N	S
C PORTLAND 2	Venta de Baños	04°27'57" W	41°56'53" N	S



RENAULT 4	PA-Villamuriel	04°29'40" W	41°57'41" N	S
VALDERAS	C/Paloma	04°37'48" W	38°56'18" N	S

ES0824 DUERO SUR DE CASTILLA y LEÓN

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
MEDINA DEL CAMPO	Estación de autobuses	04°54'37" W	41°18'55" N	S
ZAMORA 2	Ctra. Villalpando	05°44'53" W	41°30'32" N	U
PEÑAUSENDE	Teso Santo	05°52'01" W	41°17'20" N	RB

ES0825 MONTAÑA NORTE DE CASTILLA y LEÓN

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
GUARDO	C/ Río Ebro	04°50'47" W	42°47'29" N	U
LA ROBLA	Barrio de las Eras	05°37'30" W	42°48'06" N	U
LARIO	Casa del Parque	05°05'29" W	43°02'30" N	R

ES0826 MONTAÑA SUR DE CASTILLA y LEÓN

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
ÁVILA 2	C/ Los Canteros	04°42'03" W	40°39'53" N	U
EL MAILLO	Helipuerto	06°13'26" W	40°34'10" N	R
SEGOVIA 2	C/ Las Nieves	04°06'38" W	40°57'21" N	U

ES0827 VALLE DEL TIÉTAR Y ALBERCHE

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MADRID)	C/ Depósito s/n	04°23'48" W	40°23'13" N	R

O12 SORIA Y DEMANDA

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
SORIA	Avda. de Valladolid	02°28'50" W	41°46'02" N	U
MURIEL DE LA FUENTE	Casa del Parque	02°51'25" W	41°43'25" N	R

TIPO DE ESTACIÓN DE O ₃	
U	Urbana
S	Suburbana
R	Rural
RB	Rural de fondo o remota



3.3.- Técnicas de evaluación utilizadas

Para la determinación de los niveles de ozono se utilizan en todas las estaciones equipos con aprobación de tipo y que miden según el método de referencia descrito en la Norma UNE-EN 14625 "Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de ozono por fotometría ultravioleta". Por otro lado todas las operaciones de mantenimiento y gestión de los datos de la Red de control de la calidad del aire de Castilla y León se encuentran bajo un sistema de calidad ISO-EN 9001 certificado.

Todos los años se calibra el patrón de transferencia de O₃ que tiene la junta frente al patrón nacional de ozono, para luego poder calibrar con este patrón todos sus analizadores de medida de ozono. También acude a las intercomparaciones que organiza el ISCIII para este contaminante siendo los resultados para Castilla y León en estos casos satisfactorio, lo que permite confirmar que el ozono se mide correctamente en la Región.

Todas las operaciones de mantenimiento, verificación y calibración que se realizan a los analizadores de medida de ozono que tiene red se hacen siguiendo la norma indicada anteriormente (Norma UNE-EN 14625).

Además de esto, en Laguna de Duero, aglomeración de Valladolid se ha medido ozono mediante la técnica de quimioluminiscencia, para comprobar que el método oficial no estaba alterado por la presencia en el aire de sustancias interfirientes. El informe de esta campaña se puede consultar en: <https://www.valladolid.es/es/rccava/informes/informes-campanas-ldr>.

3.4.- Análisis de los niveles de ozono en Castilla y León

Análisis evolutivo de la serie

Valor Objetivo (VO) para la protección de la salud humana

Durante el periodo analizado (2013-2019) se supera el valor objetivo para la protección de la salud en **9 estaciones** y se puede apreciar, como se verá gráficamente más adelante, una clara tendencia a la reducción de las superaciones de ese valor objetivo en general, pero sin embargo, aumentan en frecuencia e intensidad en la zona montañas del sur y especialmente en las estaciones de Segovia 2 y El Maíllo.

En la tabla siguiente se muestra el número de superaciones del Valor Objetivo de protección a la salud durante el periodo 2012 a 2019 (incluyen los datos provisionales de 2020), en todas las estaciones de la Red de Control de la Calidad del Aire en Castilla y León.



ESTACIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 (provisionales)
ARANDA DE DUERO 2	12	12	15	16	10	6	5	8	7
ÁVILA 2	8 (2012)	30	22	20	5* (2014 2016)	8 (2016 2017)	14	19	18
BURGOS 4	16	14	12	7	5	6	7	11	12
GUARDO	7	8	9	9	6	6	4	4	1
LA ROBLA	17	19	7	19	14	17	10	7	4
LEÓN 4	17	11	13	12	14	19	15	12	4
LEÓN 3	24	-							
MEDINA DEL CAMPO	26	24	23	23	18	15	6	9	10
MIRANDA DE EBRO 2	4	6	9	12	6 (2014 2016)	5 (2015 2016)	4 (2016 2018)	6 (2018 2019)	4
PALENCIA 3	8	11	13	14	8* (2014 2016)	5 (2016 2017)	4	8	7
PONFERRADA 4	13	17	18	14	10	11	8	6	2
SALAMANCA 6	17	23	25	19	4 (2016)	12 (2016 2017)	14	18	13
SALAMANCA 4	15								
SEGOVIA 2	20	25	27	29	24	29	30	36 (2017 2018)	24 (2018 2020)
SORIA	0	1	1	0	0 (2016)	0 (2016 2017)	0	0	0
ZAMORA 2	18	15	16	17	15	15	10	13	12
VALDERA									
VALLADOLID 13	15	11	10	12	9	9	7	8	7
VALLADOLID 14	10	7	7	13	10 (2015 2016)	10 (2015 2016)	4 (2016 2018)	7 (2018 2019)	7 (2018 2019)
VALLADOLID SUR		12	8 (2 años)	17	15	14	12	16	13
ENERGYWORKS-VA 1	11	11	12	14	4 (2014 2015)	10 (2017)	10 (2017)	13 (2017 2019)	10 (2019 2020)
ENERGYWORKS-VA 2	7	9	9	13	13	14	10	8	6
RENAULT 1	13	10	13	18	25 (2015 2016)	26	25	23	17
RENAULT 4	21	22	20	16	12 (2015 2016)	9	7	5 (2017 2018)	2 (2018 2020)
C. T. VELILLA 1	18	24	20	12	2	3	2	2	1
C. T. VELILLA 2	9	10	9	3	0	2	4	6	5
C.T. LA ROBLA 1	4	9	6	11	10	13 (2015 2016)	11 (2016)	3 (2017 2019)	3 (2019 2020)
C.T. LA ROBLA 2	10	9	8	9	7	7	4	6	5
C.T. ANLLARES 3	9	8	3	5	5	4	2		
C.T. ANLLARES 6	2	1	0	4	4	4	0		
CEMENTOS COSMOS 2	5	7	10	10	6	5	3	2	0
C.T. COMPOSTILLA 1	6	2	6	5	6	8	7	4	0 (2018 2019)
C.T. COMPOSTILLA 2	11	9	14	15	13	15	11	10	4 (2018 2019)
CEMENTOS PORTLAND 1	13	19	20	26	25 (2015)	21 (2015 2017)	11 (2017 2018)	10	7
CEMENTOS PORTLAND 2	32	31	33	24	15 (2016)	18 (2016 2017)	16	17	12
MEDINA DE POMAR	25	21	17	7	8 (2014 2016)	9 (2016 2017)	7	6	6 (2018 2019)
MURIEL DE LA FUENTE	2	11	15	33	17 (2015 2016)	11	1	4	5
LARIO	4	5	3	1	4	5	4	2	1

Superaciones del Valor Objetivo Diario del ozono (O3).

*Se indican los años que intervienen en el cálculo del promedio, si son menos de 3, como consecuencia de no cumplir los criterios de porcentajes mínimos de datos válidos requeridos por la legislación para este objetivo.

Fuente: Junta de Castilla y León; Consejería de Fomento y Medio Ambiente

Esto determina la superación del valor objetivo de protección a la salud en las siguientes zonas atmosféricas de Castilla y León:

	DUERO SUR	DUERO NORTE	MONTAÑAS SUR	SORIA - DEMANDA	VALLE DEL TIETAR Y ALBERCHE	AGLOMERACIÓN VALLADOLID
2012	Medina C -26 Peñausende - 29	C Portland 2 -32			San Martín de Valdeiglesias - 38	
2013	Peñausende - 28	C Portland 2 -31	Ávila 2 - 30		San Martín de Valdeiglesias - 46	
2014		C Portland 2 -33	Segovia 2 - 27		San Martín de Valdeiglesias - 29	
2015		C Portland 1 -26	Segovia 2 - 29	Muriel de la Fuente - 33	San Martín de Valdeiglesias -28	
2016						
2017			Segovia 2 - 29			Renault 1 -29
2018			Segovia 2 - 30			
2019			Segovia 2 - 36 El Maíllo - 38			
2020			El Maíllo - 35		San Martín de Valdeiglesias - 26	

No obstante lo anterior, en todo el territorio de Castilla y León, se aprecian niveles elevados de ozono que pudieran dar lugar a que por circunstancias meteorológicas, generalmente debidas a días con alta radiación solar, se produjera una superación del valor objetivo de protección a la salud en cualquier momento. Así, Ecologistas en Acción en su



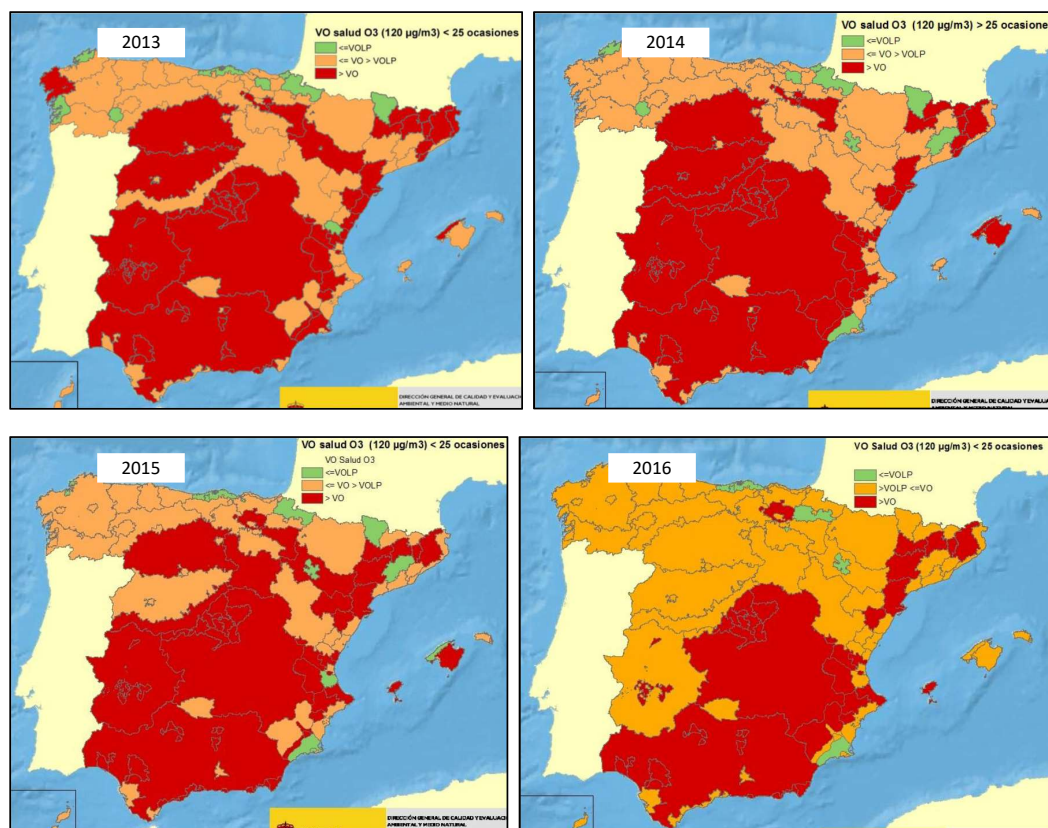
informe anual del ozono del verano del año 2020 ha determinado que *el 90% de la población y el 74% del territorio castellanoleonés han estado expuestos a unos niveles «insalubres» de esta sustancia y eso que este año los niveles de esta sustancia han sido inferiores a los de otros años motivado, posiblemente, en las circunstancias alrededor de la pandemia*. Por ello este Plan, aunque centre sus esfuerzos principalmente en las zonas en las que ha habido superación, establece medidas para el control de este contaminante en todo el territorio de Castilla y León.

En la tabla siguiente, se pueden ver la superficie y población afectada en las zonas en las que ha habido una superación del valor objetivo de protección a la salud por ozono:

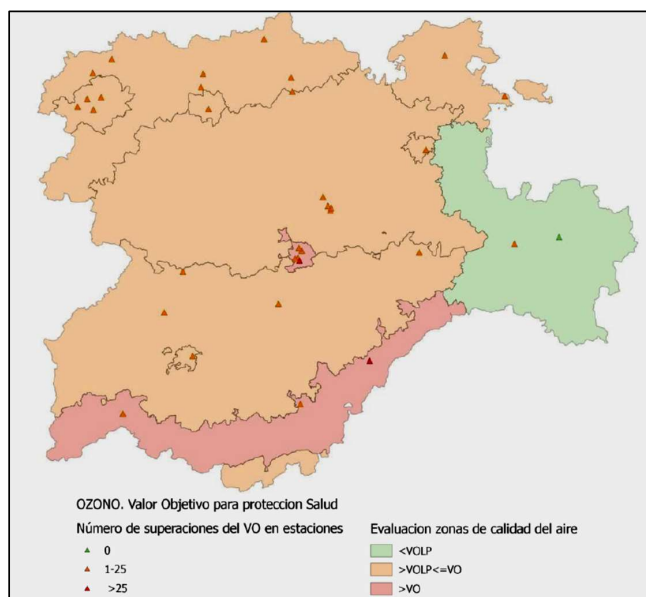
Estaciones	Población (*)	Superficie (km ²)	Densidad de población (hab./km ²)
Duero Norte	367.325	27.252,58	13,48
Duero Sur	434.167	24.685,06	17,59
Montañas del Sur	243.099	9.623,91	25,26
Valle del Tiétar y Alberche	30.133	1.070,65	28,14
Aglomeración de Valladolid	366.624	358,20	1.023,52
Soria-Demanda	104.579	12.453,45	8,40

(* Datos de población obtenidos del censo a 01/01/2019)

En los siguientes mapas se ha representado la evolución anual de este Valor Objetivo en las distintas zonas para la evaluación de calidad del aire, que han ido descendiendo con los años.



2017



Mapas ilustrativos de las zonas atmosféricas de Castilla y León que han superado el VO de protección a la salud por ozono de 2013 a 2017

Se observa que en 2017 el VO solo se supera en la zona de la **Aglomeración de Valladolid** y en la **Montaña Sur de Castilla y León** y en 2018 y 2019 únicamente la zona Montaña Sur de Castilla y León superó los 25 días como promedio de tres años del valor objetivo de protección de la salud humana. En 2020 con los datos provisionales de los que se dispone hasta el momento, no es previsible la superación del VO en ninguna zona de la Comunidad.

Umbrales de Alerta y de Información a la población

Respecto a los umbrales establecidos en la legislación, el **Umbral de Alerta** no se ha superado en ninguna estación ni año en todo el periodo analizado (2012-2019).

En cuanto al **Umbral de Información a la Población**, las superaciones registradas se han producido en **11 estaciones**, tal como se puede observar en la tabla siguiente, no habiéndose superado en ninguna estación en el año 2018 y en tres ocasiones en 2019.

Resultado de la Evaluación del Umbral de Información a la Población de O₃

Estaciones	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ponferrada 4		1							
Zamora 2				1					
Energyworks-Va1		1							
Energyworks-Va2		2							
C. Cosmos 2		3							
CT Compostilla 2		1				2			
C. Portland 1	1					1			
C. Portland 2	1								
Lario					1				
CT la Robla 1		1		1					
Ávila 2								1	
San Martín de Valdeiglesias								2	
Medina de Pomar	1								

Superaciones del Umbral de Información del ozono (O₃).



Fuente: Junta de Castilla y León; Consejería de Fomento y Medio Ambiente

Destaca la evolución experimentada en cuanto a este umbral de información a la población, puesto que la mayor parte de las superaciones se producen al principio del periodo analizado, experimentando un notable descenso con los años. También debemos indicar la relación que ha existido entre la superación de este umbral y el hecho de que a barlovento de la estación que detecta este episodio había incendios forestales importantes.

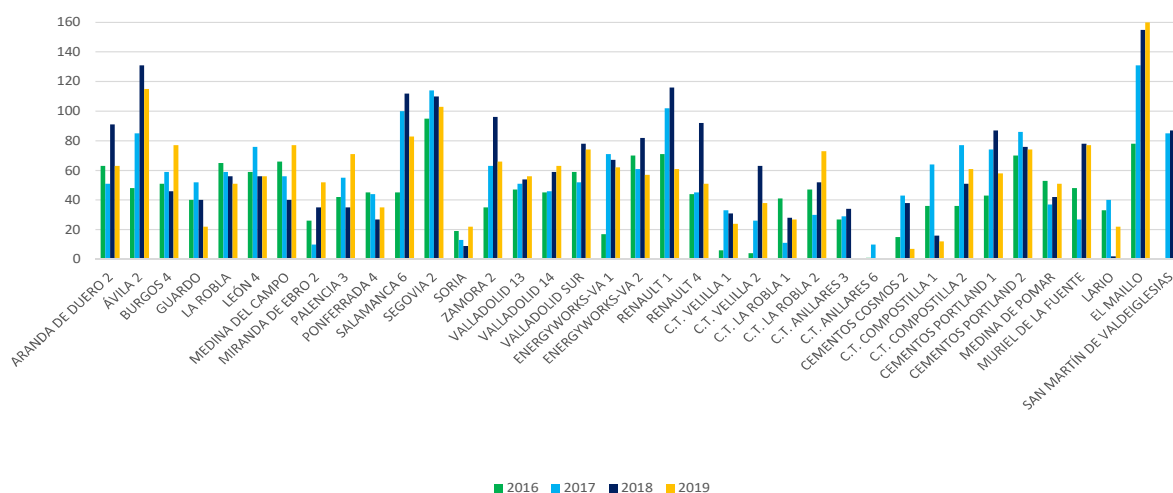
Valores Guía de la OMS

La **Organización Mundial de la Salud (OMS)** publica los denominados valores guía en las “*Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*”.⁵ El objetivo de estas guías de calidad del aire de la **OMS** es el establecimiento de recomendaciones para disminuir los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud. Para ello, presentan unos valores guía para el O₃ (pero también para otros contaminantes) a partir de las pruebas científicas acumuladas. Estas guías ofrecen información a los responsables de políticas para la gestión de la calidad del aire en relación con el establecimiento de objetivos.

Valor Guía medio de la máxima diaria de 8 horas

Si se analiza el valor guía diario establecido por la OMS, que desciende a **100 µg/m³ de promedio octohorario**, las superaciones son generalizadas y **afectan a la totalidad de las estaciones que tienen registros en los años 2016 a 2019**.

En el gráfico siguiente se observan estas superaciones del valor guía, donde se diferencian algunas estaciones que presentan muy pocas superaciones. Por el contrario, estaciones como El Maíllo, Renault 1 (Valladolid), Segovia 2, Salamanca 6, Ávila 2 o San Martín de Valdeiglesias presentan un mayor número de superaciones, alcanzando el valor más alto en El Maíllo.



Nº de veces que se supera el valor guía de la OMS, 100 µg/m³. Como valor medio de máxima diaria de ocho horas

⁵ Organización Mundial de la Salud, 2006. Ginebra, Suiza. “Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos”. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=FDC5E93051D2ED88031EF391C5A1F1EB?sequence=1



En general, tal como se observa en la gráfica superior, lo más destacado es un mayor número de superaciones en la zona meridional frente a la septentrional, y menor número de superaciones en la zona de Soria.

Las superaciones de este valor de referencia de la OMS en todo el territorio de Castilla y León, justifican igualmente el hecho de plantear un solo plan de ozono para toda la Comunidad.

Por otro lado es necesario indicar que respecto al resto de los contaminantes atmosféricos indicados en el Anexo I de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y que tienen valores de referencia en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, que desarrolla la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, no se han producido superaciones de los valores límite desde el año 2007 y, por lo tanto, derivado de este hecho, no procede el desarrollo de planes de reducción de la contaminación específicos para ese fin.

Igualmente, como refleja la ECACyL, la tendencia a largo plazo es que los niveles medios anuales de ozono tienen una ligera tendencia al alza en casi todo el territorio de Castilla y León con una subida anual de 0,2 - 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{año}$, mientras que cada vez, como se ha podido ver anteriormente, los valores máximos horarios son menores; es decir, hay menos superaciones del umbral de información a la población para la protección de la salud humana.

Valor objetivo para la protección de la vegetación

El ozono tiene establecido un valor objetivo para la protección de la vegetación que se evalúa con el valor AOT40, acrónimo de «Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion», se expresa en $[\mu\text{g}/\text{m}^3] \times \text{h}$ y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, HEC, cada día, o la correspondiente para las regiones ultraperiféricas. El valor del AOT40 establecido en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, es el siguiente:

Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ de promedio en un período de 5 años (1)
--	--	---

(1) Si las medidas de cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento del valor objetivo relativo a la protección de la vegetación serán los correspondientes a tres años.

1. En los casos en que no se disponga de todos los datos medidos posibles, se utilizará la expresión siguiente para calcular los valores de AOT40:
2. AOT40 estimado = AOT40 medido $\times$ nº total posible de horas / nº de valores horarios medidos.

Para la evaluación de este parámetro se ha dividido el territorio en 3 zonas. Utilizando un total de 5 estaciones:

- **ES0829, MESETA DE CyL:** Peñausende.
- **ES0830, MONTAÑAS DEL NORTE Y MERINDADES:** Medina de Pomar, Lario.
- **ES0831, ZONA SUR Y ESTE DE CyL:** El Maíllo, Muriel de la Fuente.

En estas zonas se evalúan los parámetros dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y ozono en cuanto a la protección a la vegetación. Tan solo el ozono ha dado valores que superan los valores de referencia legal en las estaciones siguientes que se corresponde con la zona sur y este de Castilla y León.

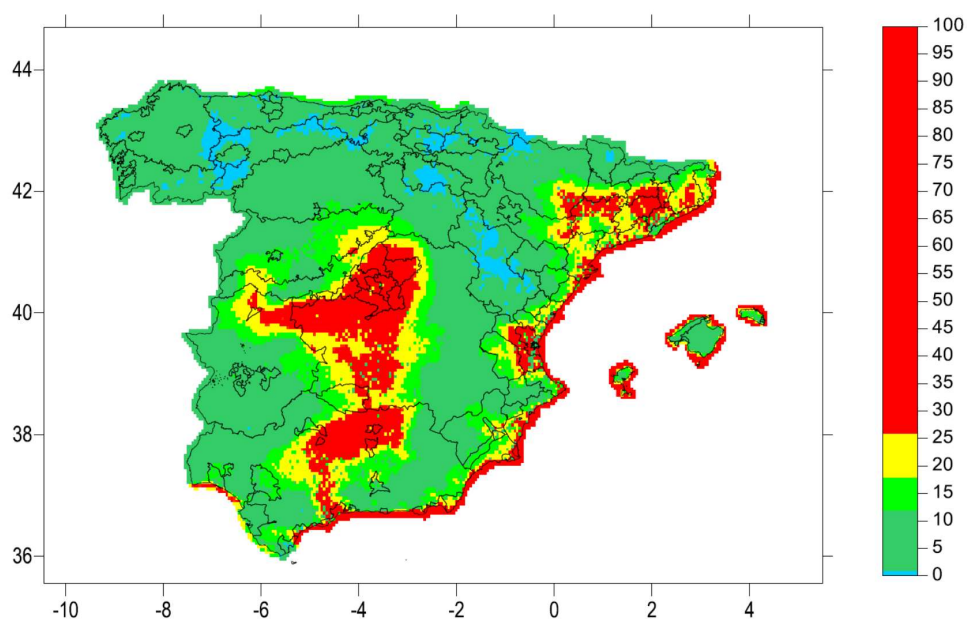


	ZONA SUR Y ESTE DE CYL
2012	-
2013	-
2014	El Maíllo: 19454
2015	El Maíllo :18972
2016	El Maíllo: 18276 Muriel de la Fuente: 18565
2017	El Maíllo: 19299 Muriel de la Fuente: 18486
2018	El Maíllo: 20639
2019	El Maíllo: 22309

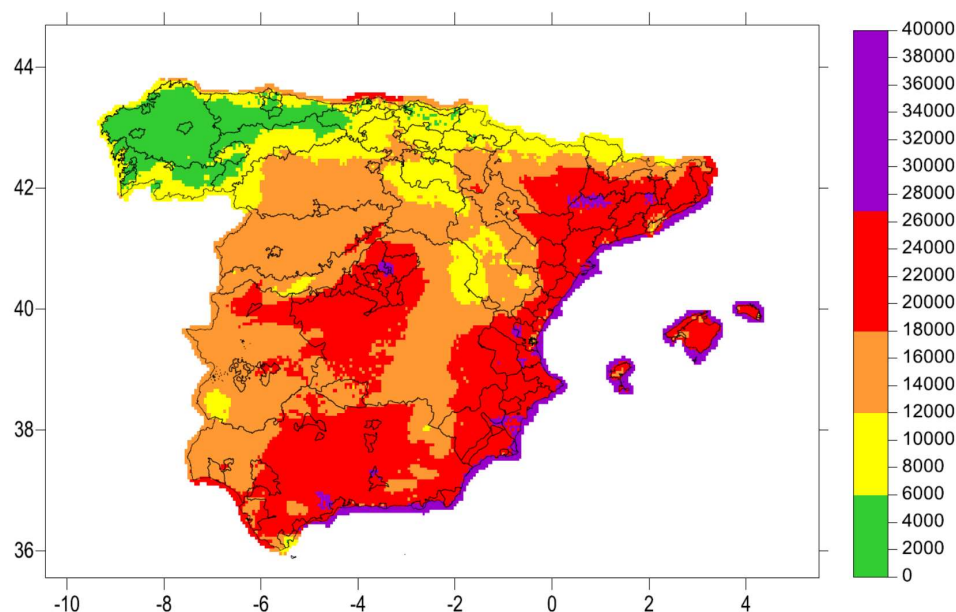
Sobre estos datos se aprecia una clara tendencia al alza en El Maíllo que coincide con la apreciación ya indicada de la tendencia al alza en las estaciones rurales y de fondo.

Por otro lado, en el marco de una colaboración entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el CIEMAT se han aportado unas modelizaciones sobre el ozono en España que se reflejan en los siguientes mapas y que corroboran las mediciones realizadas en las estaciones fijas en lo relativo a la protección a la salud, pero sin embargo difieren significativamente en la evaluación a la vegetación en las montañas del sur de la Región.

Promedio de superaciones del VO de Ozono para los años 2017-2019



Promedio de 2015-2019 de AOT40



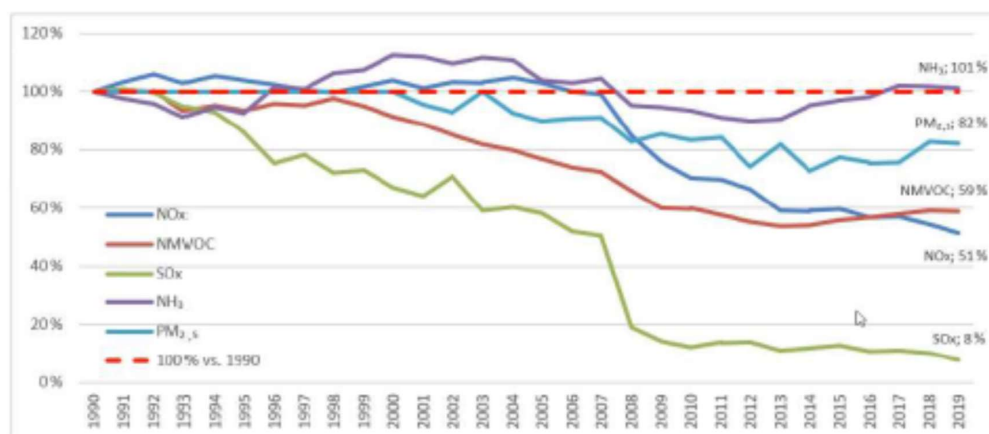
Fuente: MITECO/CIEMAT

3.5.- Evolución de las emisiones a la atmósfera

En la ECACyL se hace un análisis pormenorizado de las emisiones en Castilla y León a partir de los datos del inventario nacional de emisiones (<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/default.aspx>). De este inventario se deduce que **los descensos en las emisiones de los COVNM y los NOx han sido próximas a un 40% desde 2007 a la actualidad**, motivado en las medidas estructurales plasmadas en las sucesivas normas que determinan reducciones de las emisiones y entre ellas las de prevención y control integrados de la contaminación, las de limitación de emisiones de COV y las normas de homologación de automóviles.

Resumen de resultados – Inventario contaminantes atmosféricos

Variación relativa de las emisiones de contaminantes atmosféricos en 2019 respecto a 1990 (2000 para PM)

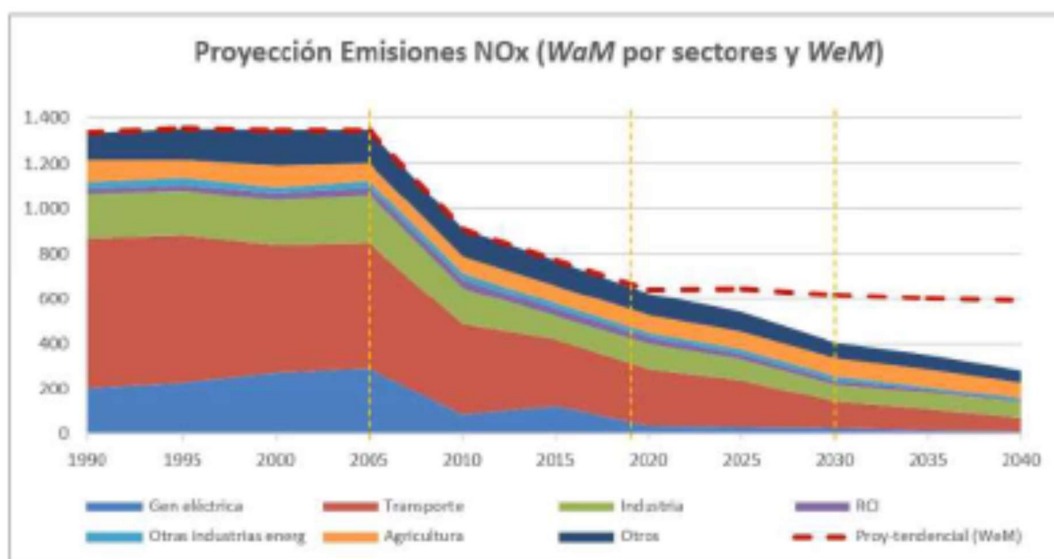
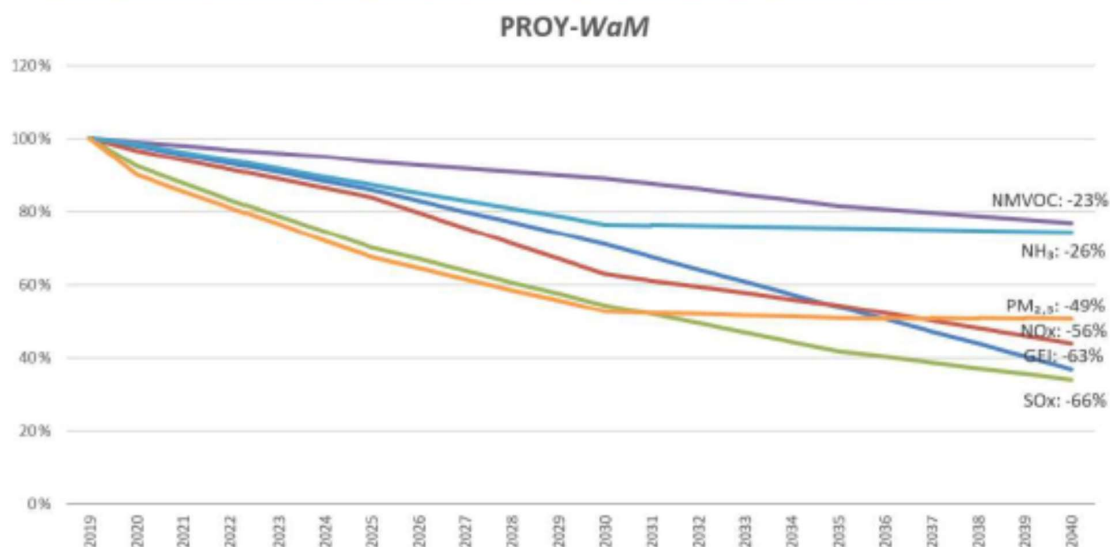


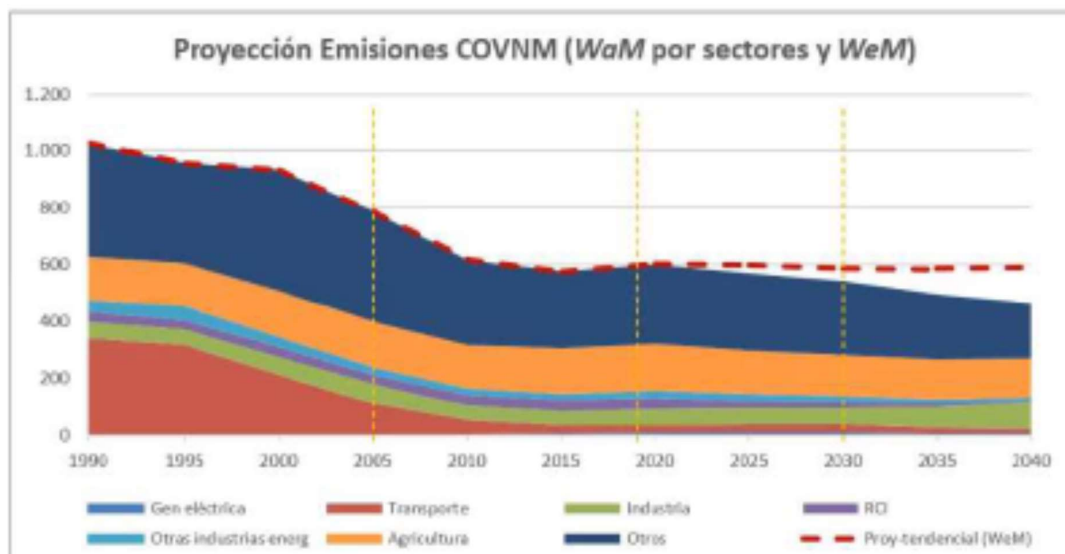
Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/resumeninventariocontaminantes-ed2019_tcm30-486321.pdf



Por otro lado, el sistema nacional de inventario de emisiones, establece proyecciones a futuro de la posible evolución de las emisiones sin la aplicación de medidas adicionales (las establecidas en el I Programa Nacional de Reducción de la Contaminación y sin contar con otras establecidas en los planes de reducción de la contaminación de las CCAA) y aplicando estas medidas. Así se han determinado reducciones previstas del 10% a 2030 en COVNM y del 25 % en NO₂ respecto a las emisiones de 2019 aplicando medidas adicionales. En los cuadros siguientes se pueden ver gráficamente estas reducciones con una proyección a 2040 y las contribuciones de cada uno de los sectores en las emisiones de COVNM y NO₂.

Principales resultados: reducciones de emisiones respecto a 2019





Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/resumeninventariocontaminantes-ed2019_tcm30-486321.pdf

4. Características de las zonas en las que ha habido superación del Valor Objetivo para la protección de la salud por ozono

4.1 Duero Norte

Provincias que abarca la zona	Zamora, León, Palencia, Burgos, Soria y Valladolid
Número de entidades locales incluidas	748
Municipios de más de 5.000 hab.	8
Aglomeraciones no incluidas en la zona	Valladolid, León, Burgos
Espacios naturales protegidos	Reserva Natural de las Lagunas de Villafáfila, parcialmente la reserva natural de las Riberas de Castronuño, y los Parques Naturales de los Arribes del Duero y los sabinars del Arlanza - La Yecia.

Esta zona se corresponde con la mitad norte de la meseta de la cuenca del Duero con una altitud que oscila entre aproximadamente los 650 msnm de altitud en la provincia de Zamora y la línea de 1000 m de altitud en el norte de las provincias de León, Palencia, Burgos y Soria donde se inicia la zona atmosférica Montañas del norte y la de Soria y de la Sierra de la Demanda. No incluye las zonas de las aglomeraciones urbanas dentro de esta zona. El territorio es fundamentalmente agrícola y ganadero y sin actividad industrial significativa ni focos emisores de contaminantes precursores del ozono relevantes más allá de las carreteras y autovías que discurren por este territorio, si bien, donde se ha detectado la superación es en Venta de Baños (Palencia), situado al norte del eje industrial formado por la aglomeración de Valladolid al sur y paralelo al río Pisuerga. Esta estación está próxima a una fábrica de cemento y otra de automóviles, aparte de otras industrias incluidas en el polígono industrial de esa localidad, y además la ciudad de Palencia.

Destaca geomorfológicamente hablando la llanura de erosión conocida como Tierra de Campos, la campiña por excelencia de la región con suelos arcillosos, la presencia de los relieves estructurales calcáreos conocidos como los páramos de Torozos y el Cerrato que representan una elevación llana sobre la meseta que se encuentra a una altitud aproximada de 850 msnm y las penillanuras occidentales donde aflora el zócalo granítico, de pizarras y cuarcitas de relieve complicado y con numerosa vegetación arbustiva y campos adehesados en las zonas más llanas en las proximidades del Duero. Incluye también los páramos detríticos de noroeste donde abundan los cultivos de regadío.



La Tierra de Campos tiene una actividad agrícola cerealista de secano y forma desde el punto de vista de la vegetación una zona esteparia en la que es característica la ausencia de vegetación arbórea excepto en las riberas de los ríos. En el oeste de este territorio se encuentra la Reserva Natural de las Lagunas de Villafáfila, pequeña depresión (675 m de altitud) circundada por suaves tesos, que ha dado lugar a una pequeña cuenca endorreica y en la que abunda la fauna avícola propia de zonas húmedas y esteparias. Por el contrario en las cuestas de los páramos y en los páramos es frecuente encontrar masas arbóreas de quercineas bien en linderos o formando masas boscosas y entre estas cultivos de secano.

Este relieve plano, hacia el norte, se hace un poco más accidentado especialmente cuanto más al este y esta diferencia se aprecia en la vegetación donde las masas boscosas son habituales.

En el sur, lindando con el Duero están las terrazas fluviales y los bosques de ribera. Es esta zona destaca la reserva natural de las Riberas de Castronuño, espacio compartido con la zona Duero Sur. Igualmente está compartido con esa zona el Parque natural de los Arribes del Duero situado al oeste cerca de la frontera portuguesa.

Meteorológicamente hablando estamos ante un clima mediterráneo continentalizado con inviernos fríos y prolongados y veranos cálidos pero cortos. En cuanto a la precipitación las épocas más lluviosas son la primavera y el otoño con medias anuales que varían entre los 400 mm de precipitación al sur a los 700 mm por el norte si bien se aprecia un gradiente de noroeste con el máximo de lluvia de la zona al sureste con el mínimo.

Atraviesan esta zona numerosas autovías que conectan Madrid y Extremadura con las comunidades del norte con intensidades medias de tráfico muy variables y que oscilan entre los 6.000 y hasta los 35.000 vehículos/día en algunos tramos de la A1 y la A62. Desde el punto de vista industrial además de pequeñas industrias agroalimentarias y otras de mayor entidad como son las azucareras de Toro y La Bañeza, están las industrias ubicadas en el entorno próximo de Palencia entre las que destaca una fábrica de automóviles y una cementera. La actividad ganadera intensiva sigue en su intensidad el patrón inverso al de la lluvia, son significativamente más frecuentes hacia la provincia de Burgos y sin embargo hay muy pocas hacia el centro y el oeste de la zona.

4.2 Duero Sur

Provincias que abarca la zona	Zamora, Salamanca, Ávila, Segovia, Soria, Burgos y Valladolid
Número de municipios	735
Municipios de más de 5.000 hab.	14
Aglomeraciones no incluidas en la zona	Salamanca
Espacios naturales protegidos	Parque Natural de las Hoces del río Duratón y del río Riaza, parcialmente el Parque Natural de los Arribes del Duero y la Reserva Natural de las Riberas de Castronuño

La zona Duero Sur se corresponde al territorio de la cuenca del Duero con una altitud que oscila entre aproximadamente los 650 msnm de altitud en la provincia de Zamora y la línea de 1.000 m de altitud en el sur de las provincias de Salamanca, Ávila, Segovia y Soria. Incluye además territorios de las provincias de Zamora, Valladolid y Burgos. No incluye las zonas de las aglomeraciones urbanas dentro de esta zona. El territorio es fundamentalmente agrícola y ganadero y sin actividad industrial significativa ni focos emisores de contaminantes precursores del ozono relevantes más allá de las carreteras y autovías que discurren por este territorio y la ganadería intensiva que en esta zona adquiere un desarrollo relevante en las provincias de Segovia, Ávila y sur de la provincia de Burgos, y extensiva cuyo desarrollo más relevante está en la provincia de Salamanca implantada en las penillanuras occidentales que en gran parte forman dehesas constituyendo un paisaje característico.

Desde el punto de vista geomorfológico se trata de una zona llana en el oeste y en más de dos tercios de este territorio y una zona con más relieve hacia el este, destacando el relieve estructural calcáreo del páramo de la Churrería en el centro que llega hasta los 900 msnm. Entre este paramo y las montañas del sur y extendiéndose hacia el oeste, se sitúa la tierra de pinares, caracterizada por sus suelos arenosos y grandes masas de bosques de pinos que se extienden en ramificaciones diversas hasta alcanzar el Duero por el norte. También son dignas de



mención las tarrazas fluviales próximas a los valles de los grandes ríos y que son el asiento habitual de cultivos de regadío. Respecto a la vegetación, en la zona donde aparece el zócalo terciario por el oeste hay una formación característica de quercineas que son las dehesas donde además, abunda la ganadería extensiva. Hacia el este hay llanuras cerealistas que forman estepas sobre suelos arenosos y escasa vegetación arbórea, fundamentalmente pinos y vegetación de ribera. Más hacia el este son muy frecuentes las masas arbóreas de pinares y ya en el extremo este de la zona, vuelve a aparecer la vegetación dispersa de quercineas.

Respecto a la meteorología no hay diferencias significativas con la zona Duero norte. Tan solo indicar que la máxima precipitación está en el oeste y disminuye hacia el centro de la zona y el este con el mínimo en la zona cerealista central.

Atraviesan esta zona numerosas autovías que conectan Madrid y Extremadura con las capitales de provincia de Castilla y León y las comunidades del norte con intensidades medias de tráfico muy variables y que oscilan entre los 6.000 y hasta los 35.000 vehículos/día en algunos tramos de la A1 y la AP6. Desde el punto de vista industrial además de pequeñas industrias agroalimentarias y otras de mayor entidad como son la fábrica de biocombustibles de Babilafuente, la azucarera de Olmedo, numerosas fábricas de piensos y varias de tratamiento de productos animales no destinados a consumo humano.

4.3 Montañas del sur

Provincias que abarca la zona	Salamanca, Ávila y Segovia
Número de municipios	257
Municipios de más de 5.000 hab.	7
Aglomeraciones no incluidas en la zona	Ninguna
Espacios naturales protegidos	Parque nacional y Parque Natural de la Sierra de Guadarrama, Parque Regional de Gredos, Parque Natural de las Batuecas y Sierra de Francia y Reserva Natural del Valle de Iruelas

Las montañas del Sistema Central por encima de 1.000 msnm constituye la zona “Montañas del Sur”, caracterizada por un relieve abrupto y vegetación típicamente de montaña con pinares de pino silvestre, quercineas, matorrales de ericas, genistas y cistáceas, estas más en la ladera sur. No hay actividades industriales en la zona más allá de alguna actividad agroalimentaria de fabricación de productos cárnicos y la actividad ganadera es extensiva. Incluye las capitales de provincia de Segovia y Ávila, pero en su mayoría los municipios incluidos en la zona son muy pequeños, predominando con mucho los de menos de 500 habitantes. Es de destacar el atractivo turístico que tiene esta zona en la que abundan los alojamientos de turismo rural y que tienen una ocupación alta todo el año y, por lo tanto, implica que hay una población flotante significativa.

Las circunstancias climáticas, derivado del factor de la altitud, son extremas con inviernos muy fríos y prolongados en el tiempo y veranos muy cortos y con temperaturas, en general, moderadas. Las precipitaciones se sitúan en toda la zona por encima de los 1.000 mm al año incrementándose algo en la ladera sur.

4.4 Valle del Tiétar y el Alberche

Provincias que abarca la zona	Ávila
Número de municipios	21
Municipios de más de 5.000 hab.	2
Aglomeraciones no incluidas en la zona	Ninguna
Espacios naturales protegidos	Parque Regional de Gredos y Reserva Natural del Valle de Iruelas

El sur de la provincia de Ávila y por debajo de los 1.000 msnm están los valles del Tiétar y el Alberche. Se trata de una zona relativamente poco poblada, pero que tiene una población flotante de veraneantes y fines de semana muy



importante. No consta que haya actividad industrial significativa en la zona ni es atravesada por vías de comunicación de alta intensidad. Igualmente la actividad ganadera intensiva es muy pequeña en esta zona.

El relieve es muy abrupto disminuyendo mucho la altitud en poco espacio desde los 2.500 a los 500 msnm. Esta circunstancia hace de pared que frena los frentes de lluvia haciendo de esta zona una de las que más precipitaciones recogen de toda la región, siempre por encima de los 1.000 mm anuales.

La vegetación de la zona está formada por bosquetes de quercineas y matorrales de cistáceas fundamentalmente, además de diversas masas de pinares.

Esta zona se controla con una estación perteneciente a la Comunidad de Madrid situada en San Martín de Valdeiglesias y para confirmar que es posible utilizar este equipamiento de fuera de nuestro territorio, se han hecho estudios comparativos con la Unidad Móvil que han confirmado esta posibilidad.

Destaca esta zona desde el punto de vista climático por tener unos inviernos relativamente suaves y húmedos.

4.5 Aglomeración de Valladolid

Provincias que abarca la zona	Valladolid
Número de municipios	12
Municipios de más de 5.000 hab.	5
Espacios naturales protegidos	Ninguno

Esta aglomeración incluye todos los municipios del alfoz de Valladolid que son los siguientes: Cigales, Fuensaldaña, Cabezón de Pisuerga, Santovenia de Pisuerga, Zaratán, Renedo, La Cistérniga, Tudela de Duero, Boecillo, Laguna de Duero, Arroyo de la Encomienda y Simancas. Se trata de la zona más poblada de Castilla y León y con una actividad industrial importante destacando dos fábricas de automóviles, una de pintura y una de fabricación de neumáticos además de una fundición de metales férricos, otra de recuperación de aluminio, una de fabricación de tableros y diversa industria auxiliar. Además Valladolid es un nudo de comunicación norte sur y este oeste con el paso por la ciudad de la A-62 que une Portugal con Francia, la ruta del Duero desde Zamora a Soria que canaliza una importante cantidad de tráfico pesado y la autovía de Pinares que une esta aglomeración con Segovia y Madrid.

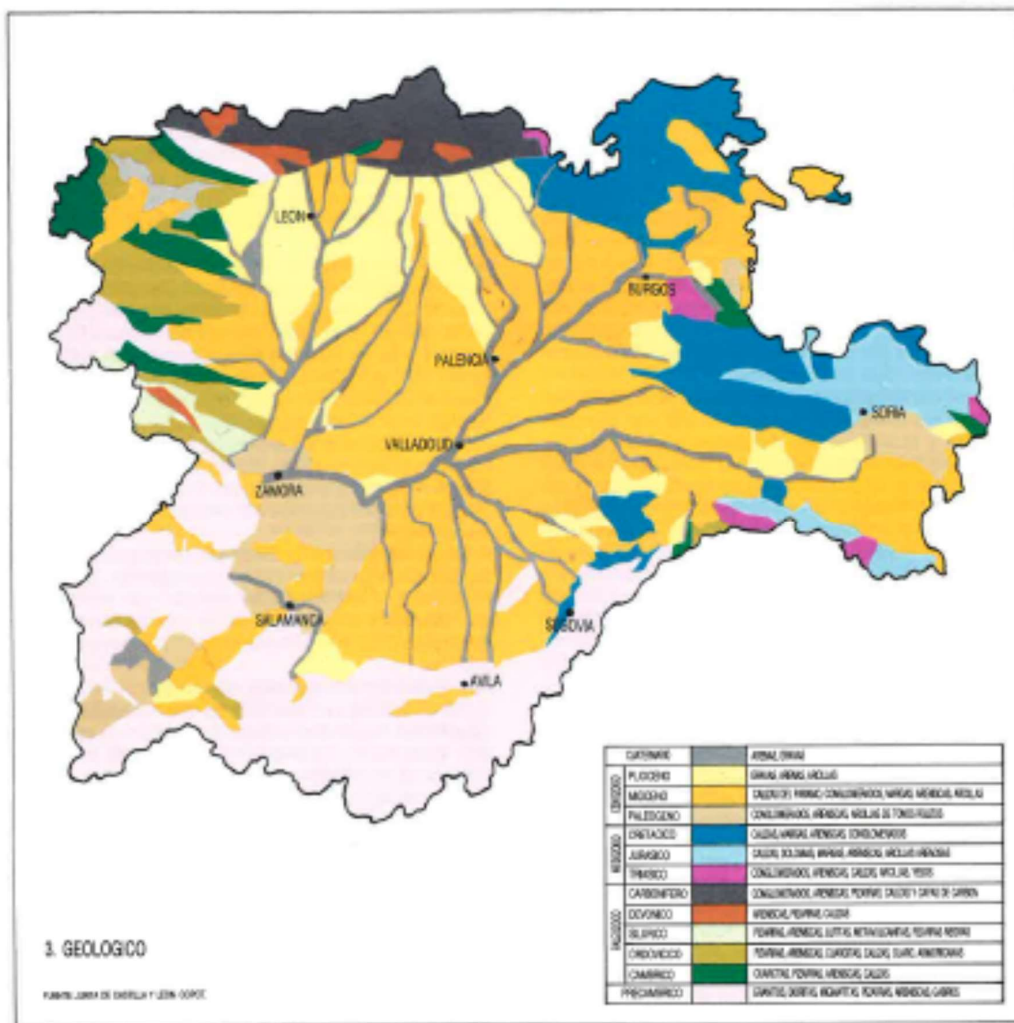
El municipio en el que reside más población es Valladolid con aproximadamente 320.000 habitantes, seguido por Laguna de Duero y Arroyo de la Encomienda con más de 20.000 habitantes cada uno y el resto todos están por debajo de los 10.000 habitantes.

Geomorfológicamente estamos en la parte baja del valle del Pisuerga, que discurre en un valle entre los páramos de Cerrato y Torozos hasta llegar a la capital donde el valle se abre en la confluencia de este río con el Duero. Esta situación hace que el clima de Valladolid sea singular teniendo una frecuencia mayor de episodios de niebla en invierno ligados a periodos de estabilidad atmosférica y en los que la dispersión de contaminantes está más limitada. El clima es mediterráneo continentalizado con inviernos largos y fríos y veranos cálidos marcando en ocasiones las máximas temperaturas de la región. Al mismo tiempo en Valladolid y su entorno la lluvia recogida anualmente supera ligeramente los 400 mm con lo que es una zona de escasa pluviometría. La dirección favorable de los vientos está en la línea suroeste nordeste, siendo más frecuente los vientos que provienen de suroeste tanto en verano como en invierno.

Respecto a la vegetación, fuera de los entornos urbanos hay numerosos campos de cultivo de secano y regadío en el fondo del valle y grandes masas forestales al sur de la zona de pinos y quercineas y en todas las laderas de los páramos.

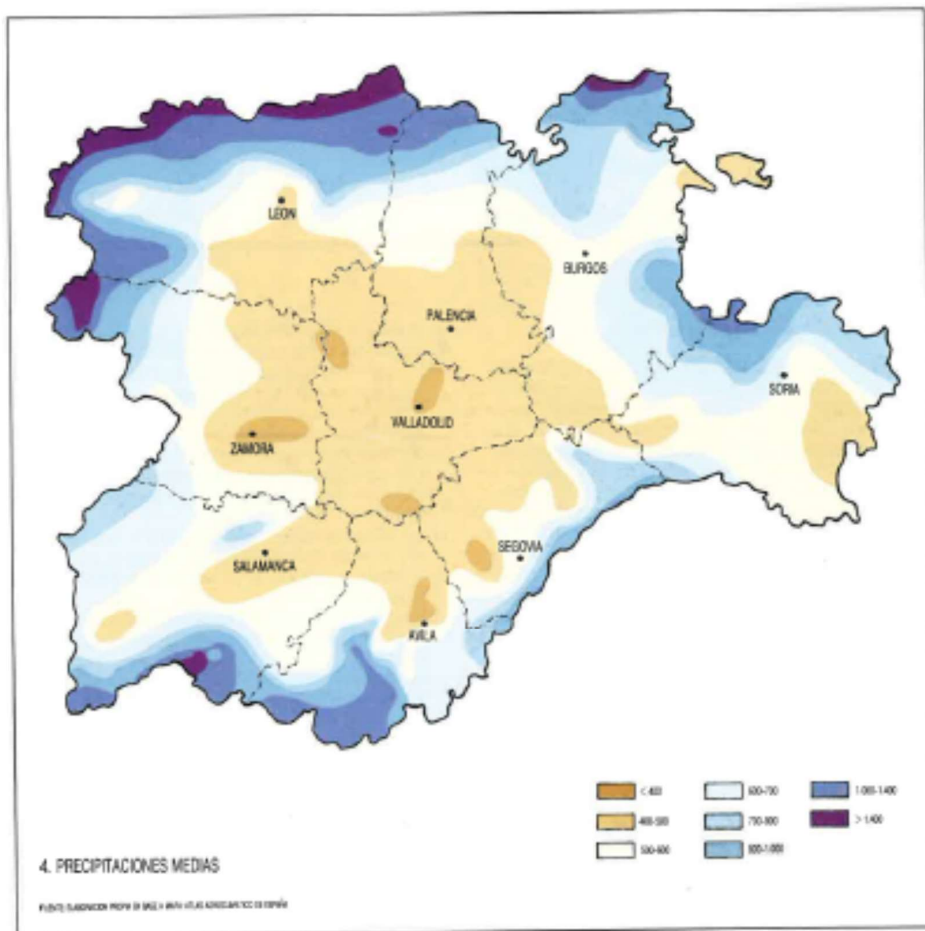


4.6 Mapas ilustrativos de las características de las zonas



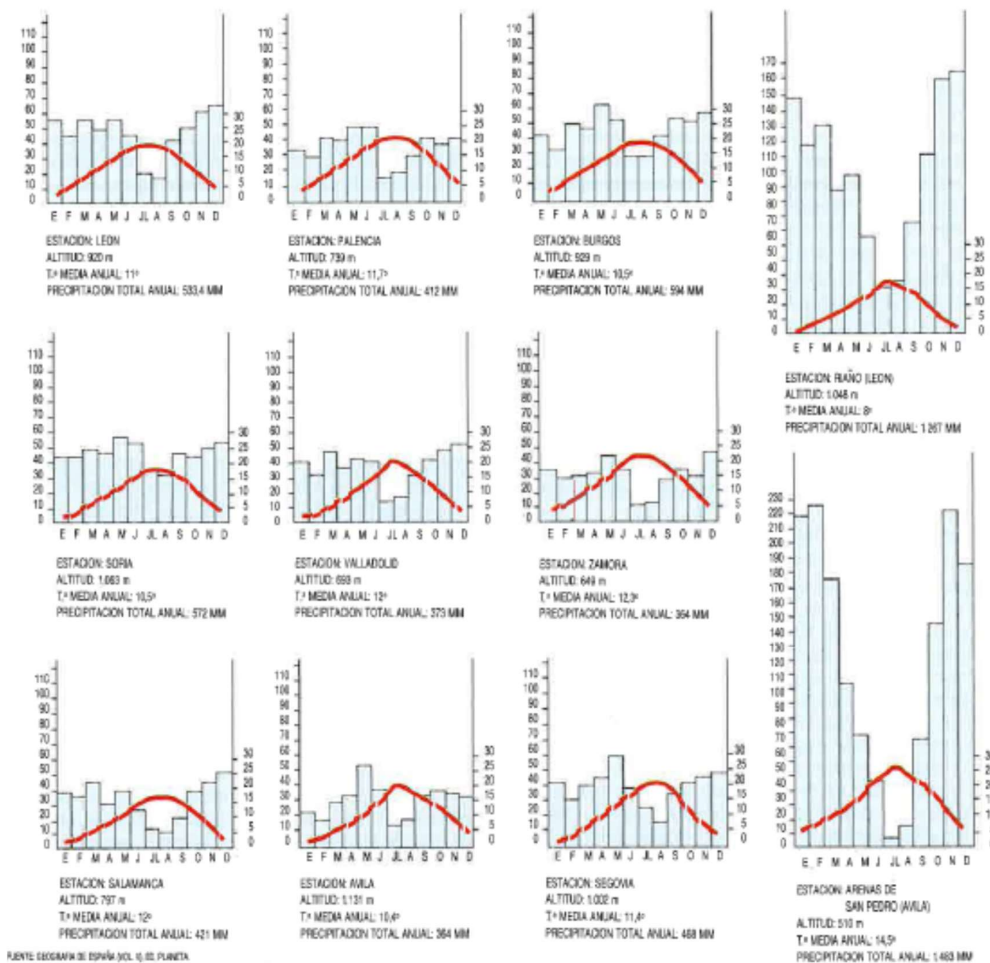
Mapa geológico de Castilla y León





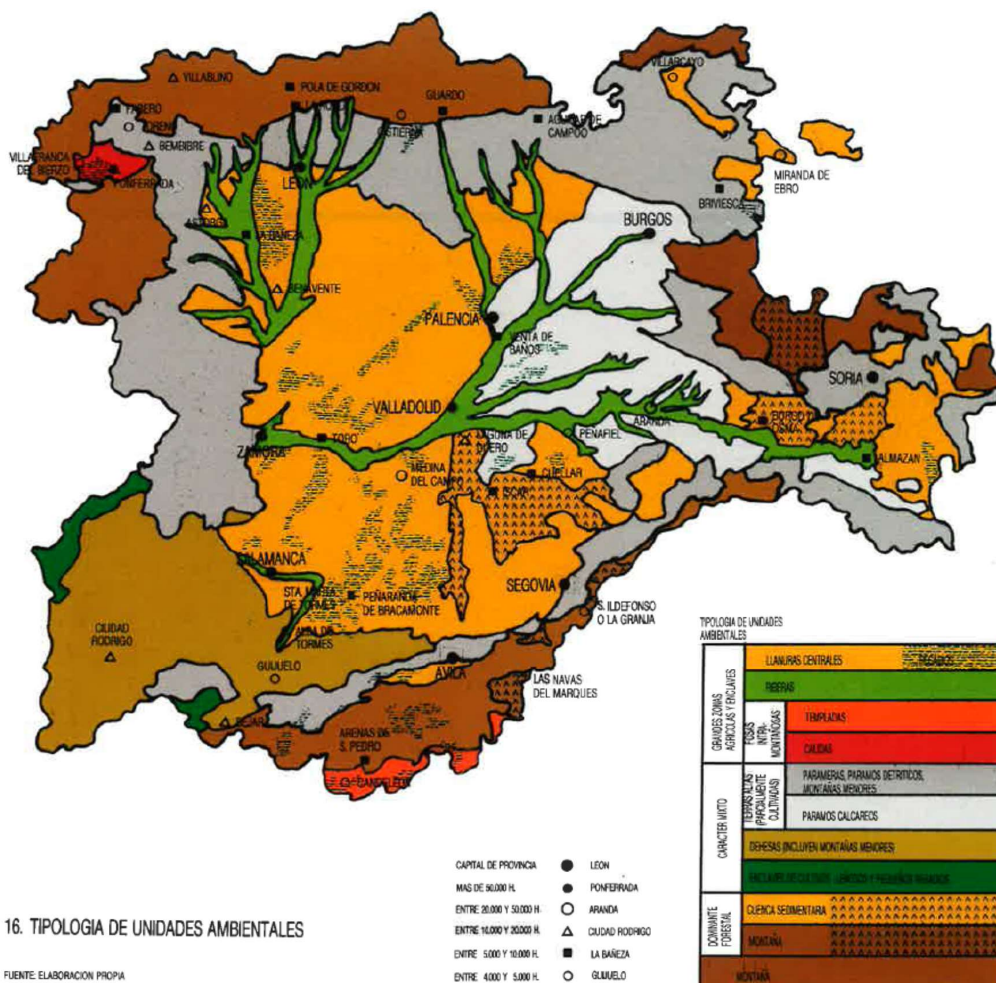
Mapa precipitaciones medias en Castilla y León





Climogramas de diferentes zonas de Castilla y León





Tipología de unidades ambientales en Castilla y León



emisiones de precursores⁶. Su objetivo es la reducción de las emisiones de contaminantes ya afecten directa o indirectamente a la calidad del aire o estén relacionados con el calentamiento global y todo ello encaminado a que en Europa no se superen los valores límite y los valores objetivo establecidos para los diferentes contaminantes en la normativa europea. En este sentido estas medidas se alinean con los objetivos previstos en este Plan descritos en el apartado 2 de este Plan.

La Unión Europea ha establecido las siguientes que se apoyan en las diferentes sinergias de normas sobre el cambio climático, la calidad del aire, urbanismo, transporte y otras:

- Acciones de homologación de vehículos a motor y progresiva sustitución de sistemas convencionales de combustión por otros menos contaminantes en el transporte de personas y mercancías.
- Políticas de lucha contra el cambio climático que incluyen objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y que tiene importantes efectos sinérgicos con las emisiones de contaminantes primarios que afectan a la calidad del aire. Ligado a esto, están las políticas de generación energética en las que se marcan directrices de progresiva sustitución de combustibles fósiles por la generación mediante sistemas renovables que son las que, por ejemplo, han determinado que en Castilla y León hayan cerrado las centrales térmicas de carbón. Igualmente ligado al Cambio Climático están las líneas de acción que si es preciso desarrollar en normas locales o regionales para la mejora de la eficiencia energética de viviendas, el uso de energías renovables de producción propia en los hogares y la progresiva eliminación de sistemas de combustión doméstico con combustibles fósiles no renovables.
- Directiva (UE) 2016/2284 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 14 de diciembre, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE que establece límites a la generación global de emisiones de contaminantes de los estados miembro. En base a esta norma y su transposición a la normativa española se aprobó el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica en 2019 y que fue tenido en cuenta en el diseño de acciones de la ECACYL.
- Medidas de reducción de la contaminación derivadas de la 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) y en concreto la aplicación de las mejores tecnologías disponibles mediante decisiones de ejecución de la Comisión de la UE (14 documentos aprobados hasta la fecha) que afectan a sectores muy diversos y establecen medidas de reducción de la contaminación emitida.
- Medidas de reducción de compuestos orgánicos volátiles mediante su limitación de emisiones, establecidas mediante la Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, y la reducción de estas sustancias en productos de consumo (pinturas y barnices).
- Medidas de reducción de emisiones de instalaciones de combustión mediante la Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas
- Acciones de reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en las operaciones de trasiego de combustibles mediante la Directiva 2009/126/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo,

⁶ Intercontinental Impacts of Ozone Pollution on Human Mortality [Susan Casper Anenberg](https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es900518z) et al.
<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es900518z>



de 21 de octubre de 2009, relativa a la recuperación de vapores de gasolina de la Fase II durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.

- Acciones vinculadas al convenio internacional sobre la protección de la capa de ozono establecidas en Europa mediante el Reglamento (UE) No 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 842/2006, de aplicación a partir del 1 de enero de 2010, y que deroga al anterior Reglamento (CE) n.º 2037/2000, del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio de 2000, sobre sustancias que agotan la capa de ozono, entre otras normas, y cuyos efectos sinérgicos sobre la reducción de la contaminación del aire es evidente.
- Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes que incorpora a la legislación de la Unión los compromisos establecidos en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes con efectos muy claros sobre la calidad del aire.
- El Convenio de Ginebra sobre Contaminación Transfronteriza a gran distancia establece un marco de cooperación intergubernamental para proteger la salud y el medio ambiente contra la contaminación atmosférica que puede afectar a varios países. Esa cooperación se refiere a la elaboración de políticas adecuadas, el intercambio de información, la realización de actividades de investigación y la aplicación y desarrollo de un mecanismo de vigilancia. Las partes firmantes se comprometen a limitar, prevenir y reducir paulatinamente las emisiones de contaminantes atmosféricos y, con ello, a luchar contra la contaminación transfronteriza consiguiente.
- Acciones concretas vinculadas a la reducción de las emisiones de metano en actividades agrícolas y ganaderas en el marco de las MTD del sector porcino y aviar y la Decisión (UE) 2018/813 de la Comisión, de 14 de mayo de 2018, relativa al documento de referencia sectorial sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental, los indicadores sectoriales de comportamiento medioambiental y los parámetros comparativos de excelencia para el sector agrícola en el marco del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). También es necesario en este ámbito indicar que la Comisión de la UE ha aprobado en octubre de 2020 la *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre una Estrategia de la UE para reducir las emisiones de metano*, que incluye medidas para el mejor control de las emisiones y reducción de estas en los principales sectores emisores de esta sustancia, si bien desataca que la UE ha sido el espacio territorial mundial que más ha reducido estas emisiones en los últimos años.
- Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, que determina límites para las impurezas y permiten una mejor combustión y la reducción de las emisiones derivadas de su uso.
- Programas de revisión en periódica de automóviles y sus emisiones que condicionan el permiso de su utilización y programas de incentivación de la renovación de vehículos.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, que establece que los Estados miembros garantizarán que, a más tardar el 31 de diciembre de 2023, los biorresiduos, bien se separen y reciclen en origen, o bien se recojan de forma separada y no se mezclen con otros tipos de residuos, provocando con ello, entre otros beneficios ambientales, la reducción de las emisiones de metano.
- El Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, establece en su anexo 1, que la recogida, tratamiento y aprovechamiento de gases de vertedero se llevará a cabo de forma tal que se reduzca al mínimo el daño o deterioro del medio ambiente y el riesgo para la salud humana, teniendo en especial consideración la contribución al cambio climático.



La implementación de estas medidas tiene un importante impacto sobre la actividad económica y por lo tanto su aplicación debe ser progresiva y uniforme en el mercado único de la Unión Europea e internacional en el marco de los convenios suscritos. Así, la planificación en esta materia debe establecer medidas para la implantación eficaz y, si se puede, más temprana de estas medidas y otras cuyo impacto social sea asumible.

La aplicación de estas medidas estructurales ha provocado que desde hace muchos años, la contaminación del aire en las ciudades y las emisiones de gases de efecto invernadero se estén reduciendo alcanzando unos porcentajes del 42% para los NOx y del 29% para los COVNM que son los principales precursores de ozono troposférico y, de acuerdo con los últimos datos de la AEMA se hayan reducido las muertes por contaminación en España en un 54% de 2009 a 2018 para todos los contaminantes y respecto al ozono en un 68% al pasar de 5.636 en 2009 a 1.800 en 2018.

Las medidas que se están aplicando para la reducción de las emisiones de precursores de ozono se refieren al ámbito industrial, del transporte, del trasiego de combustibles, pinturas de automóviles y en el sector comercial.

En el industrial se orienta en tres líneas, la primera está vinculada a la aplicación del texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre (IPPC), donde para cada sector afectado se establecen las mejores tecnologías disponibles para la reducción de las emisiones en general. Por ejemplo, en esta línea y orientada a la reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno vinculado a instalaciones de combustión se ha dictado la Decisión de Ejecución (UE) 2017/1442 de la Comisión de 31 de julio de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo para las grandes instalaciones de combustión, buscando la aplicación de las mejores tecnologías disponibles en este sector y con la que se lograrán reducciones significativas de las emisiones. Sobre esta acción hay que indicar que precisamente la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación es la que ha determinado que las cuatro centrales térmicas de carbón que había en Castilla y León, hayan cesado su actividad, implicando con ello una reducción muy importante en las emisiones de contaminantes, y entre ellos, los precursores de ozono.

La segunda línea es la aplicación progresiva del Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera que redundará en la reducción de las emisiones de los dispositivos de combustión instalados en industrias no IPPC y sector residencial. La tercera línea está vinculada a la aplicación del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

En el sector industrial hay que indicar que las autorizaciones ambientales de las industrias del cemento y del vidrio, industrias emisoras de precursores de ozono, han sido revisadas de acuerdo con unas Decisiones de la Comisión por las que se aprueban las MTD para estos sectores e implican una reducción significativa de las emisiones de NOx, además de otros sectores en los que también se establecen reducciones de las emisiones de COV y NOx.

Por otro lado se está desarrollando el documento sobre las MTD del sector del tratamiento de superficies que implicará la revisión de las autorizaciones de las 15 instalaciones afectadas en Castilla y León, y que son una fuente significativa de las emisiones de COV.

También hay que citar en este sector industrial las acciones a lo largo de las últimas décadas orientadas al desarrollo de buenas prácticas en estos sectores y entre otras vinculadas al uso de tintas con bajas concentraciones de COV a través de los sindicatos y las asociaciones de empresarios con la financiación de la Junta de Castilla y León. Todas estas acciones se han plasmado en guías prácticas y acciones formativas y divulgativas dirigidas a los trabajadores y empresarios que permitan reducir las emisiones de contaminantes.

En lo que respecta al ámbito del transporte, por un lado, está la progresiva transición del parque automovilístico hacia vehículos que cumplan normas más estrictas en lo relativo a sus emisiones. Por otro lado, están las medidas de restricción de tráfico que algún ayuntamiento de Castilla y León ha aplicado en base a criterios de alta contaminación y que otros muchos ayuntamientos están desarrollando con la finalidad de peatonalizar zonas



urbanas ocupadas antes por automóviles. En esta línea también hay que citar el gran desarrollo que están teniendo los carriles bici en todas las ciudades, que intentan favorecer el transporte urbano limpio y saludable.

El sector de la comercialización de combustibles es una fuente importante de emisiones a la atmósfera de COV. En esta línea se dictó el Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio. Posteriormente, sería aprobado el 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 (COV). Más recientemente, se ha dictado el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. Con la aplicación de estas normas se logra reducir significativamente las emisiones difusas derivadas del trasiego de combustibles.

En el sector de pinturas de automóviles y en el sector comercial, el 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, limita el contenido en COV de determinados productos comercializados tanto para las operaciones de renovación de la pintura de los automóviles como de las pinturas de uso doméstico.

En relación con las actividades agropecuarias hay que citar para las instalaciones, dentro del ámbito de la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación, la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión de 15 de febrero de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos, que establece medidas para la reducción de las emisiones de metano en granjas y que están siendo aplicadas progresivamente.

Hay que citar también las medidas relativas a la información y formación de la población en relación a la contaminación por ozono, tendentes a que se reduzcan las emisiones de precursores y favorecer las medidas de autoprotección que se vienen desarrollando pero que, sin duda, son escasas.

Además se han establecido a escala nacional medidas adicionales en el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. Este programa establece un elenco amplio de medidas vinculadas a la reducción de las emisiones de instalaciones de combustión con la aplicación de las mejores tecnologías, así como medidas relacionadas con un uso eficiente de la energía generada, lo que, por otra parte, reducirá las emisiones. También se establecen medidas para la reducción de emisiones en otros sectores, que se pueden consultar en la Web del Ministerio competente en materia de medio ambiente, y que mediante este plan serán desarrolladas en Castilla y León.

Por último, dado que los incendios forestales se han demostrado como causantes del incremento de los niveles de ozono hasta extremos que hacen que en ocasiones se supere el umbral de información a la población, cualquier medida de prevención será bienvenida para el control de la contaminación por ozono. La problemática de incendios es más acusada en el oeste de la comunidad, las provincias de León, Zamora y Salamanca son las que más incendios y más superficie quemada sufren anualmente seguidas de las provincias de Ávila y Burgos; en el resto de la comunidad el problema es mucho menos acusado. Así en Castilla y León hay un **Plan Forestal** disponible en <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1131977737133/Texto%20Generico/1131977737027/Texto>. Este documento incluye la faceta preventiva de los incendios forestales recogida en el apartado V-05, titulado Defensa del Monte. La responsabilidad del desarrollo de este Plan corresponde a la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal con unos resultados excelentes como se puede observar en las estadísticas de incendios en la región y que tiene unos claros efectos sinérgicos con este Plan.

Este Plan incluye acciones en línea de:

- Transformar el uso agroganadero del fuego hacia modelos en los que el fuego no sea una alternativa para la generación de pastos, con acciones como reforzar el programa de desbroces sin fuego para la regeneración de pastizales, desarrollo de programas de intervención social para conseguir la sustitución del fuego como



herramienta pastoril de control de matorral por otras formas de manejo y fomento de alternativas a la quema de rastrojos.

- Impulso a las actuaciones que eviten obtener beneficios de los incendios, con acciones como aplicar el acotado a las zonas incendiadas, revisión del sistema de subvenciones y promoción del trabajador forestal especializado, entre otras.
- Intensificación de la investigación de causas, mediante la formación de los agentes forestales en materia de investigación de causas y la realización de la estadística específica de causalidad de incendios. Esta tarea se desarrolla fundamentalmente a través del Centro para la Defensa Contra el Fuego, donde se realizan actividades de formación e investigación sobre el fuego.
- Incluye, también el Plan Forestal, un programa de prevención indirecta, con el desarrollo de una selvicultura preventiva y la mejora de la red auxiliar de defensa (equipamiento del terreno) mediante la integración de criterios de gestión de combustible en la ordenación y gestión de montes, desarrollo de ayudas para actuaciones preventivas indirectas en propiedades no gestionadas por la Consejería competente en materia de Medio Ambiente, apertura y mantenimiento de áreas cortafuegos, así como la apertura y mantenimiento de fajas auxiliares y la adecuación de la infraestructura viaria y auxiliar.
- Optimización del operativo de detección y extinción de incendios forestales con la mejora de la detección de incendios forestales mediante el funcionamiento y mejora de la red de vigilancia, la formación específica de vigilantes de puestos fijos y la mejora de las comunicaciones.
- Preparación de los medios humanos para la extinción de incendios forestales.

Este Plan se complementa con uno de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León (INFOCAL), que se aprobó por el Decreto 274/1999, de 28 de octubre, y tiene como finalidad general la de hacer frente de forma ágil y coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que, de forma directa o indirecta, afecten a la población y a las masas forestales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Por último, el Plan Forestal se complementa también con el denominado Plan 42, que pretende desarrollar acciones más precisas sobre lo que causa los incendios en los 42 municipios de la región que concentran un porcentaje mayor de incendios y superficie quemada.

7. Medidas a desarrollar

Teniendo en cuenta los objetivos establecidos en el apartado 1.2 de este Plan, en este apartado, se definen en este apartado las medidas y acciones para combatir el ozono, incluyéndose además de las medidas generales para la reducción de la emisión de contaminantes y las específicas sobre ozono correspondientes a la ECA-CyL, otras que complementan a éstas que están en desarrollo en el marco del Acuerdo 28/2020, de 11 de junio, de la Junta de Castilla y León.

Las medidas para atajar los problemas relacionados con la contaminación por ozono tienen las siguientes líneas:

- **Acciones de reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles** en industrias, distribución de combustibles, transporte, actividades agropecuarias y actividades domésticas y todo ello buscando la reducción de los precursores del ozono.
- **Acciones de información y divulgación** sobre la problemática del ozono, dirigidas a la población en general y, en concreto, a colectivos especialmente vulnerables como personas mayores y niños, deportistas y otros colectivos como los docentes por el factor multiplicador del mensaje.
- **Acciones de investigación** para conocer en profundidad la fenomenología del ozono y que esto permita en el futuro adoptar decisiones más acertadas sobre el control de este contaminante.

En el siguiente cuadro-resumen se indican las medidas y acciones del presente **Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León**.



Medidas	Acciones
A.- Reducción específica de las emisiones de NOx y COV para disminuir los niveles de ozono troposférico	A.1 Desarrollo normativo con rango de Ley que determine pautas para la reducción de las emisiones.
	A.2. Celebración de talleres de formación y divulgación para la reducción de las emisiones de NOx y COV en municipios.
	A.3. Reducción de las emisiones de NOx y COVNM procedentes del transporte por carretera y de las fuentes industriales.
	A.4. Creación de una red de monitorización específica que relacione la variable reducción de precursores (NOx y COV) y niveles de ozono troposférico, a nivel rural, suburbano y urbano.
	A-5 Acciones para la reducción del uso en los hogares de sustancias que contienen compuestos orgánicos volátiles
B.- Establecer acciones conjuntas a escala local para combatir el cambio climático en relación con el ozono troposférico	B.1. Plantación de especies arbóreas y arbustivas en ámbitos urbanos y promoción del uso de materiales de alto albedo en la construcción.
	B.2. Reducción de las emisiones de metano procedentes del sector ganadero y gestión de residuos.
	B.3. Reducción de emisiones por incendios y quemas agrícolas.
C.- Diseño de planes de acción a corto plazo y protocolos para episodios elevados de ozono	C.1. Realización y puesta en marcha de planes de acción a corto plazo para episodios elevados de ozono.
	C.2. Realización de una campaña continuada de educación ambiental sobre el ozono.
D.- Reducción de las emisiones de contaminantes precursores del ozono procedentes de la industria y otras actividades económicas	D.1. Análisis, seguimiento y control de las emisiones atmosféricas industriales y de otras actividades económicas.
	D.2. Reducción de las emisiones de precursores en industrias y otras actividades comerciales a partir de acciones de información y recomendaciones.
	D-3 Revisión anticipada de las autorizaciones ambientales de las instalaciones emisoras de precursores de ozono
	D-4 Refuerzo del sistema de inspección
E.- Seguimiento de los efectos del ozono	E-1 Revisión y ajustes en la zonificación por ozono en Castilla y León
	E-2 Estudios sobre la afección a la salud humana
	E-3 Estudios sobre la afección a la vegetación

Tabla resumen de medidas y acciones que se incluyen en este Plan

7.1.- MEDIDA A: Reducción de las emisiones de NOx y COV para disminuir los niveles de ozono troposférico

Descripción y objetivos

En diversos estudios y planes de calidad del aire en otras regiones (*The UK Air Quality Strategy, 2007*) se ha confirmado que la reducción de la emisión de NOx y COV contribuye a reducir los niveles de ozono troposférico. Sin embargo, se trata de un tema complejo, puesto que se dan diferentes patrones y que conllevan a que las reacciones no sean lineales.



- Existe una amplia variedad de respuestas del ozono si se reducen las emisiones de NOx en función de las diferentes localizaciones.
- Las reducciones de las emisiones de COV por sí solas siempre reducen los niveles de ozono troposférico.
- La combinación de la reducción de emisiones de NOx y COV son más efectivas que la única reducción de las emisiones de NOx por sí solas.
- La acción de regiones adyacentes de manera coordinada es siempre más efectiva que la acción de una región por sí sola.

Cuadro resumen de las características de la dinámica del ozono en la atmósfera

En líneas generales, las concentraciones de ozono en la atmósfera difieren en función del tipo de **localización**. Así, en entornos rurales se producen las concentraciones de ozono más elevadas, seguido por las áreas suburbanas, mientras que en los emplazamientos urbanos es donde se producen valores más bajos comparativamente. No obstante, en Castilla y León, este hecho solo se aprecia de manera ligera en las poblaciones más grandes mientras que en las pequeñas, prácticamente no se nota esta diferencia de valores.

Las emisiones inventariadas de NOx, en 2016 decrecieron un 45 % con respecto a 1990 y un 5 % en comparación con 2015. Las actividades que más aporte tuvieron fueron el transporte por carretera y la industria, seguido de otros modos de transporte y otras fuentes. Por su parte las emisiones inventariadas de COVNM, en 2016, disminuyeron un 42 % en comparación con el año 1990 y se incrementaron un 2 % con respecto a 2015. Las actividades que más aporte tuvieron fueron los disolventes y la agricultura, seguidas de la industria y otras fuentes de acuerdo con los datos del Inventario Nacional de Emisiones.

Las emisiones de los NOx proceden en su mayoría de la generación de energía y el transporte en aproximadamente un 80% seguido por la agricultura con algo menos del 10% y el resto proviene de la gestión de residuos y de procesos industriales y uso de productos. Respecto a los COVNM el 80% aproximadamente proviene de generación de energía, de procesos industriales y uso de productos le sigue la agricultura con casi un 15 % y el resto proviene de la generación de residuos. No obstante hay sectores que desde 2005 han hecho importantes progresos de reducción de las emisiones y otros, por el contrario, han aumentado las emisiones, entre estos y teniendo en cuenta la realidad socioeconómica de Castilla y León, podemos citar los cultivos e industrias energéticas (no de producción de electricidad) para los NOx y las emisiones fugitivas, las del sector residencial comercial y servicios, toda la generación de energía en procesos industriales y la gestión de residuos y por lo tanto, son estos los sectores en los que habrá que insistir más para la reducción de emisiones.

Estas premisas sugieren que las **acciones para reducir NOx y COV** se deben realizar de manera conjunta para ambos contaminantes primarios, siendo necesario además su reducción no solo a escala regional, sino también nacional e internacional. Tal y como se ha modelizado en distintas investigaciones, se obtendrán unas mejoras más intensas y eficaces si las acciones se aplican a escala global o interregional.

Contexto o marco de actuación

Cabe destacar el **Protocolo de Gotemburgo** relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la troposfera, firmado en 1999 y con entrada en vigor en 2005. Ha sido ratificado por la Unión Europea en 2017 y por España en diciembre del mismo año.

El Protocolo fija unos niveles máximos con el objetivo de controlar y reducir las emisiones de NOx y de COV causadas por actividades antropogénicas y que forman ozono como consecuencia de la transmisión atmosférica transfronteriza a larga distancia. También tiene como meta procurar que las concentraciones en la atmósfera no sobrepasen los valores establecidos. Los **límites máximos de emisiones fijados** para España en 2010 y la reducción que suponen respecto del año 1990 (en %), así como para los años posteriores a 2020 en relación con las emisiones del año 2005 (en %) una vez ratificado en 2017, son:



Límites máximo de Emisiones para España para 2010 respecto a 1990 (%) y para 2020 respecto a 2005 (%)				
Contaminante	Cantidad		Porcentaje de variación	
	2010	2020	2010	2020
NOx	847	1.292	-24%	-41%
COV	669	809	-39%	-22%

Protocolo de Gotemburgo

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)

El Protocolo de Gotemburgo, por tanto, confirma la importancia de la acción internacional en la eficacia de la reducción del ozono troposférico.

Por su parte la 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, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE establece los límites siguientes para España en las emisiones totales de NOx y COVNM del 41% y 22 % respectivamente en el periodo 2020-2029 y a partir de 2030 un 62% y un 39% respectivamente de reducción.

Acciones Concretas

A-1 Desarrollo normativo con rango de Ley que determine pautas para la reducción de las emisiones.

Por qué

Las acciones vinculadas con la calidad del aire y, en la medida en que tienen una influencia muy importante, las de cambio climático, requieren la adopción de medidas urgentes que permitan crear un marco normativo básico que desarrolle las normas nacionales en la materia y orientado a fomentar cualquier forma de reducción de las emisiones contaminantes incluyendo acciones orientadas a fomentar la movilidad sostenible especialmente de las personas trabajadoras, en la movilidad ligada a centros escolares y movilidad de transporte y reparto de mercancías, así se pretende el desarrollo de una Ley que tenga los siguientes contenidos:

En línea con el Acuerdo 26/2020 en el que se aprueban una serie medidas para cumplir con los compromisos adquiridos en materia de Cambio Climático, y cumplir al mismo tiempo con el Objetivo de Desarrollo sostenible nº13 Acción por el clima de la Junta de Castilla y León se iniciará la tramitación para la aprobación de una ley de cambio climático y transición energética en Castilla y León, que sentará los objetivos de reducción de emisiones y de penetración de energías renovables y de mayor eficiencia en el uso de la energía en la Comunidad de Castilla y León, y de esta manera lograr un modelo productivo y social sostenible, más verde y que permita trabajar en la senda de la neutralización con el horizonte fijado en 2050.

Esta ley tendrá por objeto establecer un modelo de gobernanza y un marco normativo, institucional e instrumental adecuado para facilitar la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la adaptación a los cambios previsibles derivados del Cambio climático y al mismo tiempo la preservación de nuestro patrimonio natural ante las nuevas condiciones climáticas, la transición hacia un modelo económico bajo en carbono basado en la economía circular, el ahorro, la eficiencia energética, promover la movilidad sostenible y en el uso de recursos, así como el fomento de las energías renovables, que generen nuevas oportunidades para las empresas, instituciones y ciudadanos de la Comunidad de Castilla y León, y al mismo tiempo permita lograr una mayor concienciación de la sociedad, donde la educación tiene un papel significativo, y que sirva en todo caso para cumplir con los requisitos en cuanto a seguimiento y



cumplimiento de todas aquellas directrices, compromisos y normas básicas en materia de Cambio climático ya sean de carácter internacional, europeo o nacional.

Quiénes y cómo

La Consejería de Fomento y Medio Ambiente pretende promover en esta legislatura una Ley de Cambio Climático que incluirá acciones tendentes al cambio necesario de modelo energético orientando a la transición hacia fórmulas más eficientes y menos contaminantes, unido a acciones de concienciación ciudadana, acciones sobre la contratación pública, favorecer el desarrollo de energías renovables, mecanismos de compensación de las emisiones y gobernanza del Cambio Climático en Castilla y León entre otras cuestiones, que permitan a Castilla y León contribuir a la consecución de los objetivos de la Unión Europea en este terreno.

Resultados, productos y calendario

La previsión es que en 2023 Castilla y León disponga de una Ley que marque pautas de reducción de emisiones obligatorias con lo que se prevé que con esta herramienta se reduzcan de manera significativa las emisiones de transporte y generación de energía.

Presupuesto

Esta medida será desarrollada con medios propios de la administración con lo que no implica coste añadido.

A-2 Celebración de talleres de formación y divulgación para la reducción de las emisiones de NOx y COV en municipios

Por qué

Para reducir eficazmente el ozono a partir de la disminución de las emisiones de los precursores, se han de aplicar medidas principalmente a escala global y regional, dejando la escala local para otro tipo de medida. Para ello es necesario crear **espacios de encuentro** en los que poner en común el problema del ozono troposférico y establecer medidas a corto y medio plazo en colaboración con los municipios.

Resulta necesario aprovechar la experiencia de entidades que promueven la participación de las entidades locales en la mitigación y adaptación al cambio climático. En este sentido, el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, es una iniciativa europea que tiene un alcance mundial, en la que las localidades participantes se comprometen a respaldar la implantación del objetivo europeo de reducción de los gases de efecto invernadero en un 40 % para 2030.

Quiénes y cómo

Esta acción comprende la **celebración anual de talleres convocados** por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente en los que se invitará a participar a personas que ocupen cargos técnicos y de responsabilidad política en municipios. El objetivo es que en estos talleres se den cita *expertos y responsables de políticas, representantes de administraciones y organismos públicos*, representantes de la *sociedad civil* y miembros de la *comunidad científica*, para implementar las mejores medidas de reducción de NOx y COV con vistas a reducir el ozono troposférico, pero también para comunicar mejoras que se hayan detectado, mejores prácticas o casos de éxito y novedades que surjan al amparo de nuevas investigaciones. El objetivo será el de compartir estrategias y avances científicos con el fin de



reducir los niveles de ozono en la atmósfera y poner en común medidas para tratar de controlar las superaciones de los valores objetivo. Por ejemplo, en estos talleres se intercambiarán experiencias en el desarrollo de zonas urbanas de bajas emisiones, de movilidad urbana sostenible, mejora en la eficiencia energética en edificios públicos, uso de energías renovables en edificios públicos y exigencias derivadas de los planes urbanísticos en los edificios privados, ordenanzas sobre estas materias, etc.

En colaboración con el Ente Regional de la Energía, como entidad promotora para Castilla y León del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, se aprovecharán estos talleres para promover la incorporación de localidades al Pacto de los Alcaldes, fomentar el acceso a los programas de financiación, así como intercambiar experiencias sobre la elaboración, revisión y monitorización de los Planes de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles (PACES) y las Estrategias de adaptación.

En concreto estos talleres versarán, entre otras, sobre las siguientes cuestiones:

- Gestión sostenible de la distribución urbana de mercancías en el centro de las ciudades, reparto de última milla. Como actuación concreta dentro de esta medida se podría incluir el impulso de soluciones de transporte bajo en carbono para la Distribución Urbana de Mercancías, en particular soluciones de bicimensajería o flotes eléctricas.
- Impulso de Proyectos de movilidad sostenible a centros educativos que ponga el foco en los modos de desplazamiento empleados por los usuarios de los mismos. Se trataría de extender a otros centros educativos proyectos como los Caminos Escolares Seguros, el proyecto STARS, etc. que ya se han iniciado en alguno de los centros de la comunidad.
- Promoción del carsharing como un nuevo modelo de movilidad. Los sistemas de carsharing suponen un complemento de los sistemas de transporte público urbano, siendo una actividad de interés público que favorecen la mitigación de los impactos del uso del vehículo privado. La propuesta es que además la flota de vehículos disponibles sean vehículos eléctricos.
- Regulación de los vehículos de movilidad personal (VMP) para el desplazamiento particular. Se tratará de establecer un marco sobre la micromovilidad, o facilitar a los Ayuntamientos a que regulen al respecto, como una solución sostenible y eficiente para los desplazamientos particulares de corta distancia en la ciudad (al trabajo, por motivos personales...) y reparto de última milla.
- Realizar formación sobre movilidad sostenible para polígonos y parques tecnológicos para dotarse de una persona gestora de la movilidad que dinamice, planifique y proponga medidas de movilidad sostenible a estos centros tractores de movilidad.

Resultados, productos y calendario

El resultado de estos talleres se recogerá en el **Informe Anual** de la Calidad del Aire de Castilla y León que contendrá las experiencias que se hayan puesto en marcha a lo largo del año, los principales temas tratados y la manera en que las nuevas acciones susceptibles de ser aplicadas se integrarán en el presente **Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León** o en otras políticas relacionadas con la calidad del aire. Igualmente se incluirán los **acuerdos o colaboraciones** entre los municipios asistentes para elaborar medidas o políticas comunes para la reducción de las emisiones de NOx y COV para combatir el ozono.

Presupuesto

Esta medida tiene dos partes, una es la organización de la reunión anual en el taller que conlleva un gasto de 10.000€ año y la medida de colaborar en la financiación de proyectos de movilidad sostenible con los ayuntamientos, para



lo cual se destinará anualmente 500.000€ de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente y ello con independencia del acceso a fondos europeos a este fin, que se abre mediante este Plan.

A-3 Reducción de las emisiones de NOx y COVNM procedentes del transporte por carretera y de las fuentes industriales

Por qué

Las **fuentes emisoras de NOx y COVNM son similares en Europa y España**, así como en **Castilla y León**. En las dos tablas siguientes se refleja la distribución sectorial de las fuentes emisoras para ambos compuestos.

Distribución sectorial de las emisiones de NOx en Europa, España y Castilla y León			
	EUROPA	ESPAÑA	CyL
Transporte por Carretera	40 %	42 %	43 %
Producción y distribución de energía	22 %	17 %	24 %
Sector RCI	13 %	16 %	9 %
Industrias manufactureras y de la construcción	13 %	14 %	9 %
Agricultura	2 %	8 %	15 %

Distribución sectorial de las emisiones de COVNM en Europa, España y Castilla y León			
	EUROPA	ESPAÑA	CyL
Procesos industriales y uso de disolventes	43 %	56 %	48 %
Agricultura e incendios forestales	2 %	23 %	36 %
Sector RCI	17 %	8 %	10 %
Transporte por carretera	15 %	9 %	5 %

Distribución sectorial de las emisiones en Europa, España y Castilla y León de NOx y COVNM.

Fuente: MITECO y Agencia Europea de Medio Ambiente⁷

Los porcentajes para los **NOx** son similares en los sectores del transporte por carretera y la producción y distribución de energía. Sin embargo se observa que en España, tiene un peso mayor la agricultura, así como en Castilla y León, donde el porcentaje es notablemente más elevado. Por el contrario, en Europa tiene un peso mayor el sector RCI.

Para los **COVNM**, las emisiones presentan un fuerte peso en España para el sector de los procesos industriales y uso de disolventes, mientras que la agricultura destaca en Castilla y León y en menor medida también en España. Sin embargo, el transporte por carretera tiene un mayor peso en Europa.

⁷ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-ozone-precursors-version-2/assessment-4>



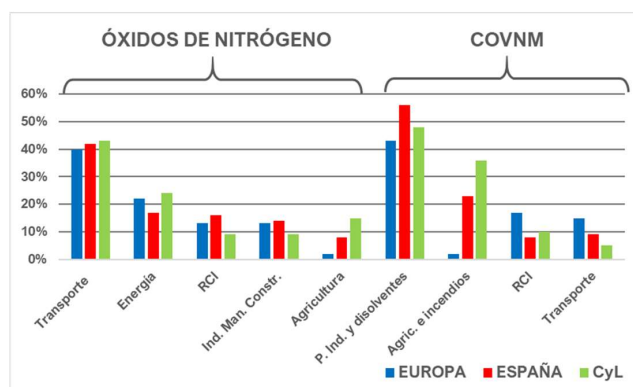


Gráfico de la contribución de las emisiones de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles no metánicos por sectores productivos

Quiénes y cómo

Estos datos justifican la necesidad de implantar medidas en el territorio correspondiente a Castilla y León, en colaboración con **los municipios**, para la reducción global de los precursores NOx y COVNM en las principales fuentes emisoras presentes en el territorio de Castilla y León.

Derivado de los talleres de la Acción 2 se podrán desarrollar acuerdos o convenios entre ayuntamientos próximos para el desarrollo de infraestructuras de movilidad sostenible en los que puede participar la Junta de Castilla y León con un apoyo técnico o colaborando económicamente al desarrollo del objeto del convenio o acuerdo.

- Transporte por carretera.
- Uso de disolventes.
- Producción y distribución de energía.
- Incendios forestales.

Sectores objetivo de esta medida

Resultados, productos y calendario

A partir de los talleres de la Acción 2, y en consonancia con las políticas y planes de cada nivel territorial en sus respectivos ámbitos de actuación, se establecerán las **medidas y acciones más idóneas que permitan reducir las emisiones de NOx y COVNM** en el ámbito municipal. Estas acciones **se revisarán cada año** y se **analizarán** con los datos anuales de los Inventarios Nacionales de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos. Del mismo modo, se analizarán estos datos de emisiones de manera comparativa con los niveles de ozono troposférico, tal como se recoge en la siguiente acción.

Entre las medias a aplicar están:

- Fomento del desarrollo de nuevas estrategias logísticas que permitan reducir el transporte por carretera.
- Fomento del teletrabajo para reducir el transporte de la ciudadanía a los centros de trabajo.
- Desarrollo de acciones que fomenten que las personas vayan andando o en transportes no contaminantes para el desarrollo de sus actividades en los colegios, institutos y universidades.
- Desarrollo de planes de movilidad.
- Promoción de la aplicación de tecnologías que no usan COV.



- Promoción de las tecnologías de reducción de emisiones de NOX y COV descritas en las decisiones de aprobación de las mejores tecnologías disponibles en sectores no afectados por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación.

Presupuesto

Esta medida tiene dos partes, una es el desarrollo de campañas de educación ambiental diversas para la creación de una conciencia social que permita la reducción de emisiones que conlleva un gasto de 30.000€ año y la medida de colaborar en la financiación de proyectos de movilidad sostenible con los ayuntamientos para lo cual se destinará anualmente 500.000€ y todo ello de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente.

A-4 Creación de una red de monitorización específica que relacione la variable reducción de precursores (NOx y COV) y niveles de ozono troposférico, a nivel rural, suburbano y urbano

Por qué

En Reino Unido⁸, por ejemplo, se ha confirmado que las disminuciones de ozono proceden de la reducción en las emisiones de COV en el sector del **transporte** por carretera, seguido por las reducciones de las emisiones de COV de las **industrias de productos químicos, petróleo y gas**. Se modelizaron los niveles de ozono para 2020, y una conclusión destacada fue que las marcadas reducciones de las emisiones de COV en el sector del transporte por carretera, se traducirían en unos niveles de ozono causados por otras fuentes de COV como por ejemplo, las fuentes estacionarias de las industrias químicas, del petróleo y gas y el uso de disolventes. El único sector relacionado con el transporte que adquiere protagonismo en la modelización fue el de las emisiones de COV de las estaciones de servicio.

Ya en un estudio realizado en 1997 con datos de los primeros años de la década de 1990⁹, sobre los niveles de ozono troposférico en distintas zonas de España, se constató que la **contaminación por ozono** tenía una incidencia mayor en las estaciones situadas en zonas rurales o de fondo que en las urbanas o influenciadas por el tráfico rodado. En el mismo estudio, las principales fuentes emisoras en la región castellanoleonesa parecían ser el **tráfico** en general, y las emisiones de COV procedentes de **fuentes naturales (especies vegetales como la tierra de pinares o los incendios forestales)**.

Quiénes y cómo

Se requieren esfuerzos mayores que intenten profundizar en la **relación existente entre las emisiones de precursores y los niveles de ozono**, creando para ello una **red específica de monitorización de precursores y niveles de ozono**.

En el territorio de Castilla y León se implantarán estaciones y se desarrollarán modelos en función de la finalidad y la profundidad que se desee alcanzar respecto al estudio a realizar a partir de los datos de esta nueva red.

La estación o estaciones se implantarán en el territorio conforme a unos criterios concretos de localización relacionados no solo con los niveles de contaminantes en el aire ambiente de NOx, COV y O₃, sino también con las medidas que se apliquen al amparo de este Plan y en coordinación con el resto de municipios, mancomunidades, provincias u otras regiones españolas y europeas participantes en esta medida.

⁸ Review of the UK Air Quality Strategy (Defra, 2007; Hayman et al., 2006a); UK Photochemical Trajectory Model (UK PTM).

⁹ Velázquez de Castro González, Federico. Modelización y Análisis de las Concentraciones de Ozono Troposférico. Dpto. de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid. Madrid, 1997.



Estas estaciones no se integrarán en la Red de Control de la Calidad del Aire de Castilla y León y por lo tanto no se utilizarán para la evaluación de la calidad del aire sino que se utilizarán únicamente para obtener datos para el estudio científico de este contaminante y a este fin, los datos obtenidos por esta vía serán públicos a través de la Web de la Junta de Castilla y León. Estos datos permitirán también hacer una revisión continua de la delimitación de las zonas atmosféricas de la Región y con ello valorar de una forma más precisa la afección a la población y ecosistemas.

Estas estaciones utilizarán tecnologías de bajo coste o convencional.

Esta acción será complementada con la labor que desempeña la Unidad Móvil de Inmisión perteneciente a la Red de Control de la Calidad del Aire, que entre otras funciones, realiza estudios de la evolución del ozono en diferentes municipios donde no se encuentren estaciones fijas de inmisión.

Resultados, productos y calendario

El Informe anual de la calidad del aire de Castilla y León incluirá un informe **sobre el análisis de los datos de las estaciones de monitorización del Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico en Castilla y León**. En este análisis se estudiará la relación existente entre los niveles de precursores y los niveles de ozono troposférico en el año anterior, así como su posible relación con las medidas y acciones puestas en marcha al amparo de este Plan, así como de otras políticas en materia de calidad del aire.

Presupuesto

El coste anual de esta acción se valora en 50.000€ de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente que se destinarán al despliegue de analizadores/captadores y el análisis de muestras en laboratorio. Los trabajos de elaboración de informes serán desarrollados internamente por técnicos de la Consejería.

A-5 Acciones para la reducción del uso en los hogares de sustancias que contienen compuestos orgánicos volátiles

Por qué

De acuerdo con algunos estudios científicos, las sustancias químicas volátiles procedentes de productos de limpieza y cuidado personal, perfumes, pinturas y pesticidas, así como lejías y otros productos que contienen cloro, contribuyen a ciertos tipos de contaminación del aire tanto como los automóviles y los camiones. Niveles significativos de compuestos orgánicos volátiles proceden de los productos domésticos y comerciales de uso común por lo que resulta imprescindible adoptar medidas en el ámbito de las competencias de Castilla y León para minimizar su uso.

Los productos químicos orgánicos son ampliamente utilizados como ingredientes en productos para el hogar. Productos para el hogar tales como: removedores de pintura, pinturas y otros solventes, conservantes de la madera; aerosoles; limpiadores y desinfectantes, repelentes de polillas, los ambientadores de aire y combustibles almacenados contienen compuestos orgánicos volátiles que pueden ser liberados mientras se usan, y, en cierto grado, cuando se almacenan.

Quiénes y cómo

Desde la Consejería de Fomento y Medio Ambiente se diseñará y ejecutará una campaña de comunicación dirigida a la población en general a través de los medios de comunicación y a través de centros escolares para concienciar a



la población sobre la problemática del uso de estas sustancias y la necesidad de reducir su utilización mediante el uso de productos alternativos.

Resultados, productos y calendario

La campaña se desarrollará anualmente mientras este Plan esté vigente.

La campaña incluirá el desarrollo anuncios en medios de comunicación y el desarrollo de materiales divulgativos y formativos para la ejecución de actividades sobre esta materia en el ámbito escolar, así como en otros ámbitos formativos.

La evaluación de esta acción se valorará en términos del número de campañas realizadas y la reducción en el inventario de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles procedentes del sector difuso.

Presupuesto

El coste anual de esta acción se valora en 30.000€ de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente que se destinarán a la realización de campañas de comunicación.

7.2.- MEDIDA B: Establecer acciones conjuntas a escala local para combatir el cambio climático en relación con el ozono troposférico

Descripción, objetivos y justificación

Los avances científicos acerca de los cambios globales y del clima indican claramente que la acción **del ozono en la atmósfera está íntimamente vinculada al cambio climático** y las emisiones de gases de efecto invernadero. El **metano**, por ejemplo, que tiene un poder de calentamiento muy elevado, y una presencia larga en la atmósfera (en torno a 8-9 años) va a tener impacto en la **generación de ozono de fondo**, por lo que se requieren **esfuerzos globales** relacionados con las políticas en materia de mitigación del cambio climático.

Por otra parte, una mayor incidencia de **olas de calor**, así como periodos de tiempo con **temperaturas más elevadas** y situaciones anticiclónicas como resultado del cambio climático, pueden conducir también a mayores episodios de ozono extremos.

Algunas acciones o **medidas que se están tomando para frenar el cambio climático** o adaptarse a los cambios del clima que ya son inevitables, tienen una **relación directa con la formación de ozono troposférico**. Así, cualquier medida para reducir las emisiones de metano tiene beneficios para reducir el ozono troposférico, al ser el uno de los contaminantes precursores del ozono, aunque en una medida muy inferior a la del NO₂ y los COVNM. En otros casos, medidas como la plantación de especies arbóreas para dar sombra a los espacios públicos y reducir el efecto isla de calor en las ciudades, también pueden contribuir a reducir algún precursor como los COV si se eligen las especies más adecuadas.



- Existe una importante influencia de algunas medidas de **mitigación del cambio climático** sobre la formación del ozono troposférico.
- También hay que considerar ciertas acciones para la **adaptación al cambio climático** en la reducción de precursores del ozono troposférico.
- Y de manera inversa, el ozono de la troposfera es también un factor influyente sobre el cambio climático, al haberse calculado que incrementa en un 16 % el efecto total de calentamiento provocado por los principales gases antropogénicos con efecto invernadero emitidos hasta hoy (*Agencia Europea de Medio Ambiente*).

Cuadro resumen de la vinculación entre la contaminación por ozono y el cambio climático

En un escenario general de cambio climático, el **incremento en la temperatura** previsto puede acelerar la producción fotoquímica de ozono, además de aumentar la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) de origen natural, potenciando la formación de ozono en áreas con presencia de óxidos de nitrógeno (NOx).

Igualmente, se prevé un aumento de COV por parte de la vegetación, asociado a una **mayor actividad fotosintética**.

Por otra parte, la **menor disponibilidad hídrica** para la vegetación que se ha modelizado respecto al cambio climático, influye en el cierre de los estomas de las hojas y por tanto en una menor absorción del contaminante. Este comportamiento minimizaría los efectos del ozono en la vegetación, pero favorecería el mantenimiento de altas concentraciones de ozono en la atmósfera. Además, una mayor **sequía** aumentaría la intensidad de los **incendios** que a su vez influiría en los niveles de ozono a través de la emisión de NOx, CO y COV. De este modo, los cambios previstos en la distribución de lluvias, también puede tener una importancia más significativa en los niveles futuros de ozono, aunque los procesos son todavía difíciles de pronosticar.

Contexto y marco de actuación

Según el Ministerio competente en materia de Medio Ambiente, el análisis de las tendencias futuras indica que para finales de siglo se espera un aumento de los niveles de ozono en el Mediterráneo, ligado a una mayor frecuencia de veranos más cálidos y secos y a un incremento de la emisión de COV biogénicos de origen natural, en el marco de las modelizaciones de cambio climático.

En materia de **mitigación** del cambio climático, el Ministerio competente en materia de Medio Ambiente cuenta con una **"Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020"**, que establece las medidas a adoptar de manera eficiente y compatible con los objetivos a medio y largo plazo de España en materia de reducción de emisiones de GEI en los sectores difusos. Consta de 43 medidas en los seis sectores difusos:

- RCI (Residencial, Comercial e Institucional).
- Transporte.
- Agrícola y ganadero.
- Residuos.
- Gases fluorados.
- Sector industrial no sujeto al comercio de derechos de emisión.

Cuadro resumen de los sectores objeto de esta medida

Respecto a la **adaptación** al cambio climático, el **"Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático"** es el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España. Se desarrolla mediante *programas de trabajo*, que permiten priorizar y estructurar las actividades, habiéndose aprobado el último en diciembre de 2013 (Tercer



Programa de Trabajo), que persigue abordar de forma integral la adaptación al cambio climático. Por último, el seguimiento de su desarrollo se realiza a través de la elaboración de los **Informes de progreso**, publicados en 2008, 2011, 2014 y 2018. Los sectores objetivo son los siguientes:

- Biodiversidad
- Recursos hídricos
- Sector agrícola
- Bosques
- Zonas costeras
- Caza y pesca continental
- Zonas de montaña
- Suelos
- Pesca y ecosistemas marinos
- Transporte
- Salud humana
- Industria y energía
- Turismo
- Finanzas y seguros
- Urbanismo y construcción

Sectores objetivo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

Acciones Concretas

B-1 Plantación de especies arbóreas y arbustivas en ámbitos urbanos y rurales y promoción del uso de materiales de alto albedo en la construcción

Por qué

La existencia de masas boscosas y árboles en el medio natural y sobre todo en el medio urbano, y con independencia del tamaño de la población, se ha demostrado en numerosos trabajos que tiene un efecto beneficioso sobre la calidad del aire. Los árboles extraen contaminantes en dos formas principales, o bien incorporan gases y contaminantes a través de las estomas en sus hojas, es decir los absorben, o bien capturan partículas en la superficie de sus hojas, las adsorben disolviéndose y cambiando de estado y funcionan como fertilizante al contener sustancias esenciales para su crecimiento. También durante el día los árboles evaporan agua reduciendo la temperatura del aire en su entorno. Se estima en diversos estudios realizados que la reducción en la contaminación del aire urbano oscila entre el 1 % y el 15% según las especies utilizadas. En esta línea es necesario incrementar la presencia de árboles en las poblaciones y en cualquier espacio donde sea posible que crezcan.

Con independencia de lo anterior, hay especies que son menos emisoras de COV que otras y esto debe primarse para reducir las emisiones. Así se ha podido confirmar que la plantación de unas u otras especies arbóreas puede ser determinante para cuantificar los efectos de los árboles en la calidad del aire urbano en escenarios de alta contaminación fotoquímica. Por ejemplo, los monoterpenos son uno de los COV más importantes emitidos a la atmósfera, habiendo sido identificados en un promedio de 15 o más compuestos por especie (Tingei 1980).

En el ámbito de Castilla y León algunas especies han sido identificadas como grandes productoras de emisiones de COV. Estas emisiones son heterogéneas en cuanto a especies, temperatura e insolación. Según la tesis doctoral de Donellia Sabillón Rodríguez (Universidad Pública de Cataluña, 2002) sobre la medición de tres especies, se concluyó que el pino piñonero (*Pinus pinae*) y la encina carrasca (*Quercus ilex*), con amplia representación en Castilla y León, son especies de elevadas emisiones, mientras que el '*Pinus halepensis*' o mediterráneo, presenta niveles más reducidos, siendo la encina la de mayores emisiones de COV.

Por otro lado se atribuyen mayores emisiones de isoprenos a especies muy frecuentes en jardinería de los géneros Plantanus, Populus, Quercus, Robinia y Salix, entre otros, sin embargo en zonas en las que las emisiones de NOx son bajas, su efecto sobre el ozono local es de eliminación, por lo que los niveles de esta sustancia se reducen. Además, se tiene que tener en cuenta que los árboles urbanos y las superficies de alto albedo pueden contrarrestar o revertir el efecto de isla de calor y con ello reducir, al menos parcialmente, la formación de ozono en el ámbito urbano.



De este modo, en el medio natural las posibilidades de intervención son muy escasas, mientras que en zonas urbanas es posible realizar actuaciones encaminadas a reducir o, por lo menos, no incrementar las emisiones de COV procedentes de los árboles.

Por otro lado es necesario recordar la medida incluida en la ECACyL relativa al sombreado de aparcamientos con especies arbóreas y que la plantación de árboles en calles, jardines y en general en cualquier espacio donde sea posible siempre es bienvenida desde el punto de vista de la calidad del aire y el cambio climático.

En otro orden de cosas, es importante evitar el sobre calentamiento urbano reduciendo progresivamente el uso de materiales con un alto albedo.

Quiénes y cómo

Esta acción se apoya en las acciones A-1 y A-2 para fomentar el desarrollo por parte de los ayuntamientos de que en nuevos planes urbanísticos y reformas de vías públicas se creen zonas verdes urbanas y revegetación para el cambio climático y la mejora de la calidad del aire, basado en la revegetación de solares, el ajardinamiento de infraestructuras y el aumento de la vegetación en las calles y la revegetación de zonas perdidas de las vías públicas interurbanas.

El objetivo del Plan es disminuir las emisiones de COV en áreas urbanas a través de la elección de las especies vegetales más adecuadas para el sombreado de calles, una adecuada gestión del agua de lluvia y una mejora de la calidad del aire junto a la protección de la salud y la adaptación al cambio climático, mejorando el confort térmico en las ciudades.

Entre las distintas actuaciones a llevar a cabo bajo el Plan, se acometerá un conjunto de actuaciones:

- Recuperación de solares degradados, espacios vacíos o en desuso mediante revegetación.
- Ajardinamiento de infraestructuras y el aumento de la vegetación en las calles.
- Creación de fachadas verdes y ajardinadas.
- Creación de huertos urbanos.
- Sombreado de aparcamientos en superficie mediante arbolado.
- Creación de tejados y cubiertas verdes sostenibles.
- Restauración de riberas urbanas y la creación de anillos verdes.
- Revegetación de espacios perdidos de infraestructuras de comunicación interurbanas.

Resumen de actuaciones que se acometerán en el marco de este Plan

El aspecto clave de todas estas actuaciones es la **selección de las especies vegetales y técnicas de plantación** de acuerdo al planteamiento fundamental de reducir COV y mejorar la calidad del aire. También se seleccionarán especies adaptadas a las condiciones de cambio previstas: mayores sequías y más intensas, olas de calor más largas y con mayor frecuencia, temperaturas medias más elevadas o lluvias poco frecuentes pero más intensas.

Algunos estudios (Donovan et al., 2005) han evaluado los efectos de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles biogénicos de zonas urbanas y sus efectos sobre la deposición de contaminantes del ozono, NO₂, CO y ácido nítrico. Si bien, todas las especies de árboles investigadas son beneficiosas para la calidad del aire en términos de deposición de contaminantes, por el contrario algunas especies de árboles tienen el potencial para la producción fotoquímica de ozono. Teniendo en cuenta los resultados, el alerce y el abedul plateado tienen el mayor potencial para mejorar la calidad del aire urbano, mientras que los robles, los sauces y los álamos podrían empeorar la calidad del aire si se siembran en grandes cantidades. También se ha identificado a ciertos tipos de árboles de pino y arce como especies de baja emisión. Los árboles de alta emisión de COV incluyen eucalipto, sicomoro, sauce y ciertas variedades de roble.



En definitiva, en diversos estudios se destaca el papel de los árboles en la mejora de la calidad del aire urbano, identificando múltiples beneficios derivados de la plantación de árboles y vegetación en áreas urbanas a pesar de que los árboles y la vegetación son en sí mismos fuentes de COV. Entre otros beneficios:

- Mayor eliminación de ozono (y otros contaminantes) del aire a través de la deposición.
- Temperaturas urbanas más bajas a través del sombreado directo y la evaporación del agua de las hojas. Las bajas temperaturas urbanas reducirían la demanda de aire acondicionado y, por lo tanto, las emisiones de la generación de energía (también en beneficio del cambio climático).
- La reducción de la temperatura en verano como consecuencia del arbolado, se traduciría en unas tasas más bajas de producción de ozono fotoquímico dentro de las áreas urbanas.
- El sombreado de los estacionamientos en superficie reduce las emisiones de COV procedentes de los vehículos estacionados.

Desarrollo de un programa de incentivos, tales como el etiquetado de productos y la promoción cumplimiento de normas técnicas de la construcción para promover el uso de materiales de alto albedo para edificios, calles y carreteras.

Resultados, productos y calendario

Por un lado se incluirá en la Ley de Cambio Climático de Castilla y León esta previsión y por otro lado se fomentará el desarrollo de acciones de concienciación y formación de las personas responsables municipales de urbanismo y obras a fin de que en los nuevos planes urbanísticos, sus reformas y las reformas de los viales públicos se tenga en cuenta la vegetación dentro de las ciudades

Se llevará a cabo en los dos primeros años de vigencia del Plan un **estudio piloto de la situación actual en alguna localidad de Castilla y León, inventariando y cartografiando** las potenciales zonas a revegetar, incluyendo espacios públicos, parques, solares, aparcamientos y vías urbanas susceptibles de ser revegetadas. Los resultados de este trabajo se difundirán en los talleres indicados en la medida A-2 para procurar que los ayuntamientos orienten sus acciones teniendo en cuenta sus resultados.

El calendario será dilatado en el tiempo y abierto, configurándose como un proyecto continuo de mejora. Integrará un informe anual de seguimiento que se incluirá en el informe anual de calidad del aire de Castilla y León recogiendo las comunicaciones de las actuaciones llevadas a cabo y sus principales características así como su eficacia.

Presupuesto

El coste de esta acción se valora en 50.000€ en el segundo año de vigencia de este Plan y de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente que se destinarán a la realización del estudio piloto y a su difusión.

La promoción del desarrollo de etiquetado de productos y cumplimiento de normas técnicas se realizará con medios propios.

B-2 Reducción de las emisiones de metano procedentes del sector ganadero y gestión de residuos

Por qué

El metano, potente gas de efecto invernadero, no solamente afecta al cambio climático sino que también es responsable del incremento en las concentraciones de fondo del ozono troposférico. Por otro lado, las emisiones de CH₄ en la UE-33 han disminuido en un 29% entre 2000 y 2018, las concentraciones de CH₄ en el hemisferio norte han aumentado considerablemente (Nisbet et al., 2019), contrarrestando en cierta medida la disminución de las emisiones europeas de precursores de O₃. Los estudios de Turnock et al. (2018) y Jonson et al. (2018) han



documentado el papel del transporte intercontinental de O₃ y precursores de O₃ de larga duración, así como el papel del aumento global de las concentraciones de CH₄ en los niveles de O₃¹⁰.

Del mismo modo que el control de NO_x y COV presenta una influencia positiva para la incidencia de ozono a nivel local o regional, el control de las emisiones de metano es beneficioso para disminuir las concentraciones de fondo de ozono troposférico. Así, una reducción de un 10% en las emisiones de metano puede suponer un descenso de entre 0,4 y 0,8 ppb de ozono (J. Jason West (EPA) y Arlene M. Fiore (Universidad de Princeton)).

En Castilla y León en 2018, último año disponible del inventario, la principal fuente de generación de emisiones de CH₄ fue la agricultura (82%), debido sobre todo a la fermentación entérica (vacas y ovejas fundamentalmente) (68%), y con una contribución mucho menor en la comunidad fueron el tratamiento y eliminación de residuos (14%), el procesado de energía (5%) (incluye emisiones fugitivas (0.30%) de los combustibles sólidos y del petróleo y gas natural), y ya por último las emisiones procedentes de la industria química (0.04%).

Estos datos justifican la necesidad de reducir las emisiones de metano en el sector agrícola. Las actuaciones a llevar a cabo bajo esta acción van a estar en consonancia con las medidas de la **“Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020”** para la mitigación del cambio climático a nivel nacional.

También se justifica esta medida motivado en el desarrollo que el sector ganadero está teniendo en Castilla y León y el desarrollo de las tecnologías que permiten la minimización de las emisiones descritas en la MTD 19 de la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017.

Por otro lado, otra fuente importante de metano es la gestión de los residuos domésticos. Para la minimización de las emisiones de este proceso, es imprescindible favorecer la segregación de la fracción orgánica mediante procesos de recogida selectiva y favorecer la captura del metano en las instalaciones de eliminación.

Teniendo en cuenta que la recogida y tratamiento de los residuos domésticos es una competencia de la administración local, estas entidades están empezando a incluir en sus pliegos la necesidad de realizar la recogida separada de la fracción orgánica de los residuos domésticos en sus respectivos ámbitos. Algunos de ellos ya están ejecutando proyectos piloto en algunos de sus territorios, como es el caso de Burgos capital y Valladolid capital lleva con esta medida implantada desde hace ya mucho tiempo.

Por otra parte, desde la Junta de Castilla y León, se han llevado a cabo una serie de proyectos y estudios para fomentar y avanzar en esta línea:

- Estudio sobre implantación de sistemas de recogida separada de biorresiduos adaptados a las particularidades territoriales y sociales de cada entidad. (2017)
- Informe sobre generación de Biorresiduos de Grandes Productores de Biorresiduos en Castilla y León (2017).
- Estudio para determinar la capacidad de tratamiento de materia orgánica separada de los CTRs de la Comunidad de Castilla y León (2017)
- Análisis económico de la recogida separada de biorresiduos de competencia municipal (2018)
- Estudio para el fomento del compostaje colectivo de biorresiduos en municipios de Castilla y León (2018).
- Implantación de 31 proyectos piloto de compostaje comunitario en las nueve provincias de Castilla y León (2019 y 2020)

Por otra parte, la recogida separada de biorresiduos es una medida absolutamente imprescindible para alcanzar los objetivos de preparación para la reutilización y reciclaje que esa misma Directiva establece para los residuos domésticos (50% en 2020, 55% en 2025, 60% en 2030 y 65% en 2035).

Además del compostaje, el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos domésticos, se puede realizar mediante biodigestión anaerobia, lo cual implica la minimización del metano emitido a la atmósfera en la descomposición de estos residuos y su aprovechamiento como fuente energética y es por lo tanto una opción de gestión muy interesante en la lucha contra el cambio climático.

¹⁰ Air quality in Europe — 2020 report. EEA Report No 09/2020



Quiénes y cómo

En este marco, mediante los instrumentos normativos oportunos que se han de desarrollar, se determinará que para otorgar la autorización ambiental a nuevas granjas y modificaciones sustanciales de las existentes la implantación de alguna de las medidas siguientes de forma individualizada o conjuntamente con otras granjas, siempre que estén situadas en un municipio en cuyo factor agroambiental medio de los 3 últimos años supere el valor de 75 o la media de este valor con la de los municipios colindantes con este supere el valor de 50:

- *Digestión anaeróbica de purines con tratamiento de nitrificación-desnitrificación*: se trata de una acción para la reducción de las emisiones derivadas de las deyecciones ganaderas. Se considera que el escenario de referencia sería la aplicación de ese purín al campo. Según la “**Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020**” mediante esta medida se reducen las emisiones de CH₄ y de N₂O en un 90 % con respecto al escenario de referencia y para su implementación se requiere la construcción de una planta de tratamiento que incluya un sistema de nitrificación-desnitrificación.

- *Digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas y otros cosustratos*: Esta medida es complementaria a la anterior e igualmente requiere la construcción de una planta tipo para el tratamiento, que generará reducciones mayoritariamente de CH₄, estimado en torno al 80 %.

- *Aprovechamiento del metano en balsas de estiércoles*: En la construcción de balsas nuevas o cualquier modificación del tamaño o estructura de las balsas de estiércol que impliquen su cerramiento que pueda implicar la acumulación de gas metano, se adoptarán sistemas de gestión de dicho gas que eliminen los riesgos relativos a su acumulación o emisión a la atmósfera mediante sistemas de aprovechamiento energético de dicho gas.

Respecto a la gestión de los residuos domésticos se establecen dos acciones:

- Apoyo al establecimiento generalizado de la recogida selectiva de residuos orgánicos de procedencia domiciliar para su aprovechamiento mediante técnicas de compostaje y de biodigestión anaeróbica.
- Revisar las autorizaciones ambientales de las instalaciones de eliminación de gestión de residuos domésticos, para establecer la obligación de establecer sistemas de captación de metano y su aprovechamiento energético o, en su defecto, oxidación en una antorcha.
- Reuniones periódicas con carácter semestral del Grupo de trabajo de residuos domésticos (administración local – administración autonómica), en el seno del cual se ponen en común los resultados de todos los trabajos enumerados anteriormente y se debaten las alternativas para esta recogida separada.
- Desarrollo de un programa de subvenciones directas a la administración local a través de los Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) y de la Implementación de la Política de Residuos (PEMAR), que se cofinancian con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Resto Demográfico.
- Aplicación de los Fondos Europeos previstos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia a la implementación de la estrategia de economía circular y a la normativa de residuos.

Resultados, productos y calendario

Esta actuación partirá de un estudio inicial de la situación actual que se desarrollara en los dos primeros años de vigencia del Plan, cuantificando el metano producido en Castilla y León a partir del número de cabezas de ganado y teniendo en cuenta las medidas ya adoptadas en base a las mejores tecnologías disponibles.

Para el desarrollo de estas técnicas se utilizarán herramientas como el otorgamiento o las revisiones de autorizaciones ambientales, la aplicación de incentivos en el marco de la política agraria común y otros vinculados a la generación de energías renovables y en general la promoción de estas técnicas entre los colectivos afectados con campañas de educación ambiental específica. También se utilizará la promoción de resultados de la utilización de estas técnicas en instalaciones de manera demostrativa.



Así, se desarrollarán acciones formativas y divulgativas entre las personas trabajadoras en actividades ganaderas orientadas al desarrollo e implantación de nuevas técnicas que permitan la reducción de las emisiones de metano.

Simultáneamente, se difundirán entre las personas trabajadoras en actividades ganaderas y gestores de residuos orgánicos las buenas prácticas aplicadas y los resultados obtenidos.

Esta acción se desarrollará a todo lo largo de la vigencia del Plan si bien, el calendario podrá modificarse en función de los resultados de los estudios y las normas aplicables.

Respecto a los vertederos que reciben residuos orgánicos, estas medidas se incluirán con la revisión de la autorización para su adaptación a las mejores técnicas disponibles o mediante una revisión de oficio específica.

Respecto a la recogida selectiva de la fracción orgánica, todos los municipios de Castilla y León dispondrán de un sistema de recogida selectiva de esta fracción municipal o comunitario, a la fecha determinada en la normativa española sobre residuos.

Presupuesto

El coste de esta acción se valora en 50.000€ en el segundo año de vigencia de este Plan y de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente que se destinarán a la realización del estudio piloto y a su difusión. Por otro lado, las acciones de promoción a través de la PAC y a través del fomento de las energías renovables se determinarán anualmente en función de las posibilidades que establece el marco europeo en estos ámbitos.

Los presupuestos vinculados a las acciones relacionadas con la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos domésticos, además de las implicaciones en la reducción de las emisiones en metano, tienen otras muchas implicaciones ambientales por lo que no es posible asignar un presupuesto específico en este Plan. No obstante está previsto subvencionar en los dos próximos años un total de 11 proyectos de compostaje doméstico y comunitario y recogida separada de aceite de cocina usado, con un presupuesto de 297.829,33 € y como consecuencia de los Fondos Europeos previstos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se ha previsto contar con un total de 25 millones de euros en los próximos años como apoyo a la implementación de la estrategia de economía circular y a la normativa de residuos.

B-3 Reducción de emisiones por incendios y quemas agrícolas

Por qué

Los incendios forestales y en general la quema de biomasa incluida la agrícola, no solo generan una disminución de la cubierta vegetal, la pérdida o deterioro del suelo y la muerte de los seres vivos y de sus hábitats, son también los responsables de una buena parte de las emisiones producidas de CO₂ y otros contaminantes. Todos estos hechos tienen consecuencias en la formación de ozono troposférico; por una parte, al emitir gases de efecto invernadero (GEI) contribuyen al calentamiento global, lo que se traduce en temperaturas más elevadas que constituyen un factor más en la formación de ozono. Pero además, los propios incendios en sí mismos generan emisiones de contaminantes precursores del ozono, como por ejemplo CO, COV, NOx y metano. Todo ello no hace sino provocar, a su vez, que se incremente el riesgo de incendio en un ciclo que se retroalimenta.

Aunque el principal gas que se emite en los incendios es el CO₂, el principal problema atmosférico que supone se deriva de la combustión de las masas forestales y la consecuente liberación de óxidos de nitrógeno (NOx) y el monóxido de carbono (CO), que junto a la insolación, generan elevados picos de ozono troposférico, tal y como se ha podido comprobar en Castilla y León y que ha quedado reflejado en los informes anuales de calidad del aire regional. La NASA ha rastreado este fenómeno con sus satélites y se ha podido constatar que el humo de los incendios que arrasó 4,5 millones de hectáreas en Alaska en el año 2004 se extendió por todo el hemisferio norte.



El nivel de ozono en la troposfera aumento en un 25 % en EE UU y un 10 % en Europa, demostrado así el problema de la contaminación transfronteriza y la necesidad de actuar a escala global para atajar el problema del ozono.

Quiénes y cómo

Para el territorio de Castilla y León hay un **Plan Forestal** disponible en <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1131977737133/Texto%20Generico/1131977737027/Texto>. Este documento incluye la faceta preventiva de los incendios forestales recogida en el apartado V-05 titulado Defensa del Monte. La responsabilidad del desarrollo de este Plan corresponde a la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal con unos resultados excelentes como se puede observar en las estadísticas de incendios en la región.

Este Plan Forestal incluye acciones en la línea de:

- Transformar el uso agroganadero del fuego hacia modelos en los que el fuego no sea una alternativa para la generación de pastos con acciones como reforzar el programa de desbroces sin fuego para la regeneración de pastizales, desarrollo de programas de intervención social para conseguir la sustitución del fuego como herramienta pastoril de control de matorral por otras formas de manejo y fomento de alternativas a la quema de rastrojos.
- Impulso a las actuaciones que eviten obtener beneficios de los incendios con acciones como aplicar el acotado a las zonas incendiadas, revisión del sistema de subvenciones y promoción del trabajador forestal especializado entre otras.
- Intensificación de la investigación de causas mediante la formación de los agentes forestales en materia de investigación de causas y la realización de la estadística específica de causalidad de incendios.
- Incluye un programa de prevención indirecta con el desarrollo de una selvicultura preventiva y la mejora de la red auxiliar de defensa (equipamiento del terreno) con la integración de criterios de gestión de combustible en la ordenación y gestión de montes, desarrollo de ayudas para actuaciones preventivas indirectas en propiedades no gestionadas por la Consejería competente en materia de Medio Ambiente, apertura y mantenimiento de áreas cortafuegos, apertura y mantenimiento de fajas auxiliares y adecuación de la infraestructura viaria y adecuación de la infraestructura auxiliar.
- Optimización del operativo de detección y extinción de incendios forestales, mejora de la detección de incendios forestales mediante el funcionamiento y mejora de la red de vigilancia, la formación específica de vigilantes de puestos fijos y la mejora de las comunicaciones.
- Preparación de los medios humanos para la extinción de Incendios forestales.

Desde la Consejería de Fomento y Medio Ambiente se destinan a prevención de incendios forestales 31,7 Mill.€/año (dato de 2019), equivalente a 13,23 €/habitante y 6,59 €/ha forestal, en acciones orientadas a la prevención de incendios forestales que incide sobre las aproximadamente 5 millones de hectáreas de superficie forestal de Castilla y León.

Respecto al sector agrícola, el Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola, establece en sus BCAM (Buenas condiciones agrarias y medioambientales de la tierra) y concretamente en su BCAM 6, como regla general, la prohibición de quemar rastrojos en todo el territorio nacional, salvo por razones fitosanitarias en cuyo caso la quema estará autorizada por la autoridad competente y condicionada al cumplimiento de una serie de normas en materia de prevención de incendios. Este hecho implica que las prácticas de quema de residuos agrícolas solo sería autorizable en periodos de bajo riesgo de incendios, coincidente con periodos en el que la concentración de ozono en la atmósfera es menor, o a más de 400 m de masas forestales, matorrales y pastizales en cualquier época del año.

Este Plan llevará asociadas las siguientes actuaciones además de las incluidas en el Plan forestal y la planificación agraria:



- Establecer que para la autorización de quemas de residuos agrícolas con fines fitosanitarios, sea necesario el previo informe de la dirección general competente en materia de calidad del aire: Se trata de que para la aprobación de la normativa sobre quemas agrícolas con fines fitosanitarios, se requiera el previo informe de la dirección general competente en materia de calidad del aire, que valorará el posible impacto en la calidad del aire de Castilla y León no solo en relación con el ozono sino también en relación con las partículas. Este informe se emitirá en el plazo máximo de cinco días desde la solicitud y será vinculante si de acuerdo con las previsiones de quemas y el impacto previsto en la calidad del aire asociado a los datos acumulados anuales hubiera posibilidad cierta de superación de los valores límite u objetivo de calidad del aire para la protección de la salud humana.

- Programa de investigación sobre la eficacia del fuego en el control de plagas: Desde la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural se desarrollará un programa de investigación sobre la eficacia del fuego en el control de las plagas agrícolas y que permita ensayar prácticas con menor impacto ambiental.

- Utilización de los residuos de poda de cultivos leñosos evitando su quema: Mediante esta medida se reducen las emisiones de CH₄ y NO_x que se generan como consecuencia de la quema de residuos de los cultivos leñosos, siendo la unidad de referencia los residuos generados en una hectárea en producción de olivar, viñedo, frutales y frutos secos. La reducción de emisiones de la medida es del 100 %.

Además la medida comprende la aplicación de incentivos para que los restos de poda se recojan y entreguen en instalaciones de producción de biomasa o bien se trituren sobre el terreno aportando materia orgánica al mismo.

- Establecer un programa de información sobre la calidad del aire vinculado a incendios forestales de gran magnitud a través de las informaciones desarrolladas desde el centro operativo de coordinación de incendios y dirigido a las poblaciones situadas a barlovento de los incendios.
- Establecer un programa de control de la quema de linderos mediante el desarrollo de campañas específicas de inspección con la colaboración de los agentes medioambientales de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente.

Resultados, productos y calendario

En el informe anual de Calidad del Aire se incluirá un apartado o referencia de donde se pueda encontrar en la web de la Junta de Castilla y León sobre **el número de incendios forestales en Castilla y León**, con el objetivo de cuantificar el número de hectáreas quemadas y la reducción de emisiones de NO_x, COV y CO asociada, permitiendo de este modo analizar la viabilidad y supuestos beneficios sobre la formación del ozono.

El calendario del desarrollo de las acciones es el determinado en el Plan Forestal de Castilla y León.

Presupuesto

Para el desarrollo de las acciones específicas indicadas en este Plan tan solo se requiere aportación presupuestaria para el programa de investigación desarrollado por el ITACYL y la línea de incentivos para el programa de utilización alternativa de la biomasa; sobre esto, se prevé una inversión anual de 15.000€.

7.3.- MEDIDA C: Diseño de planes de acción a corto plazo y protocolos para episodios elevados de ozono

Descripción, objetivos y justificación

El ozono es un contaminante secundario que tiene **efectos negativos sobre la salud** de las personas, lo que requiere que los **ciudadanos estén correctamente informados** en episodios de ozono elevado para que sepan cómo pueden evitar, en la medida de lo posible, poner en riesgo su salud ante este tipo de situaciones.



Para ello, las personas responsables y encargados políticos tienen la **obligación de informar** de manera sencilla, comprensible, rápida y eficaz de los niveles de ozono troposférico elevados cuando éstos se produzcan, a través del mayor número de **medios posibles de comunicación** (internet, pantallas municipales, app's, prensa, radio, televisión, centros públicos de salud, colegios, etc.).

- Los niveles de ozono en una localización concreta son la suma de varios factores, y se pueden englobar en dos tipos o categorías:
 - Por una parte está el **ozono episódico** o formado a partir de los precursores emitidos en el día. Formado "in situ", o bien transportado horizontalmente desde zonas vecinas.
 - Por otra parte está el **nivel de fondo**, que varía en el espacio y el tiempo, y se compone de varias contribuciones: **ozono de fondo hemisférico**, ozono procedente del **transporte a larga distancia**, y en algunas regiones (cuenca mediterránea occidental) el **ozono recirculado** bajo condiciones combinadas de anticiclones, brisas costeras y vientos orográficos.
- Las situaciones episódicas de ozono son las que presentan los efectos sobre la salud a corto plazo, y suelen manifestarse en zonas a sotavento de áreas urbanas. La presente medida hace referencia a estas situaciones, siendo fundamental las acciones para la información y comunicación a la población con el fin de reducir los efectos negativos sobre la salud.

Resumen de categorías en las que se pueden agrupar los episodios de ozono

En este contexto ha resultado ser de gran utilidad la realización de **planes de acción a corto plazo**, no solo para intentar reducir los niveles de ozono, sino principalmente para, informando a la población, evitar o minimizar los riesgos sobre la salud de las personas ante episodios elevados por ozono troposférico.

Estos planes de acción a corto plazo tienen una función fundamentalmente concienciadora y sirven para llamar la atención de la población sobre el problema de la calidad del aire. Con esto se pretende que las medidas de autoprotección sean conocidas por todos y se apliquen. En general la comunidad científica establece que para la limitación de los episodios de ozono es necesario el establecimiento de medidas estructurales que rebajen las emisiones de los precursores durante todo el año a escala global. La reducción de emisiones puntuales durante episodios de contaminación por ozono, no generan prácticamente ningún beneficio en Castilla y León debido a que la parte de ozono episódico es muy pequeña y por el contrario, la parte del ozono de fondo es muy grande como lo demuestra el hecho de que durante episodios de alta contaminación de esta sustancia, nos encontramos valores que entran dentro del margen de error de los equipos en emplazamientos sumamente distantes entre ellos en la Comunidad.

En esta línea es muy interesante la experiencia adquirida durante el confinamiento de la población y la paralización de la actividad económica derivada de la pandemia por la COVID-19 en el que las emisiones se han reducido de manera muy significativa provocando que los niveles de contaminantes primarios hayan estado en Castilla y León muy bajos y sin embargo el ozono no solo ha mantenido su nivel en las mismas cifras que en semanas anteriores, sino que ha subido cuando han subido las temperaturas.

Contexto y marco de actuación

El **Real Decreto 102/2011, de 28 de enero**, relativo a la mejora de la calidad del aire en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono y ozono, y 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, son los principales instrumentos normativos que inciden en la necesidad de establecer o diseñar planes de acción a corto plazo para el ozono troposférico.

Acciones Concretas

C-1 Realización y puesta en marcha de planes de acción a corto plazo para episodios elevados de ozono

Por qué

El objetivo del establecimiento de **“Planes de acción a corto plazo para episodios elevados de ozono”** responde a la necesidad principal de prevenir daños en situaciones episódicas, para las cuales existen unos determinados umbrales de alerta y de información: establecidos en $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que se deben medir o prever que se superará durante tres horas consecutivas y $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el promedio de 1 hora, respectivamente.

La legislación vigente establece la obligación de informar de las superaciones de valores límite, valores objetivo y umbrales de información y alerta. Esta información ha de proporcionarse de manera actualizada y diaria, y si es posible, con una frecuencia horaria.

Del mismo modo, el artículo 24 de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 indica: *"Cuando, en una zona o una aglomeración determinada, exista el riesgo de que el nivel de contaminantes supere uno o más de los umbrales de alerta especificados en el Anexo XII, los Estados miembros elaborarán planes de acción que indicarán las medidas que deben adoptarse a corto plazo para reducir el riesgo de superación o la duración de la misma. Cuando dicho riesgo se refiera a uno o varios valores límite o valores objetivo especificados en los Anexos VII, XI y XIV, los Estados miembros podrán elaborar, cuando así proceda, esos planes de acción a corto plazo"*.

No obstante, para el ozono matiza lo siguiente: "No obstante, cuando exista un riesgo de superación del umbral de alerta del ozono indicado en la Sección B del Anexo XII, los Estados miembros solo elaborarán esos planes de acción a corto plazo cuando consideren que hay una posibilidad significativa de reducción del riesgo o de la duración o gravedad de la situación, habida cuenta de las condiciones geográficas, meteorológicas y económicas nacionales. Al elaborar ese plan de acción a corto plazo, los Estados miembros deberán tener en cuenta la Decisión 2004/279/CE."

En Castilla y León hay establecidos unos procedimientos de aviso a la población cuando estos valores de referencia se superan, pero que intentan anticiparse, si la secuencia de datos lo permite, a la situación de peligro, determinando que las superaciones de valores de $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en dos horas consecutivas activan un procedimiento de preaviso a la población. Sin embargo, estos preavisos tienen escasa difusión y se requiere por tanto, desarrollar herramientas y sistemas que permitan que la población afectada esté informada y especialmente los colectivos de mayor riesgo.

Estos avisos recogen todos los datos básicos que la normativa obliga a aportar y, entre ellos, como no puede ser de otra manera, las formas que tiene la población de autoprotegerse.

Además, la Consejería de Fomento y Medio Ambiente elaboró un modelo de ordenanza municipal cuyo objetivo es que los ayuntamientos desarrollen protocolos de actuación en casos de mala calidad del aire y que incluyen medidas genéricas que pueden contribuir a la mejora del aire del municipio, que será revisada en la medida en que debe adaptarse a las diferentes condiciones de calidad del aire establecidas en el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Quiénes y cómo

Se revisarán los **Protocolos de acción a corto plazo para episodios elevados de ozono en Castilla y León** ajustándolo a los niveles de intervención previstos en el índice de calidad del aire establecido por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

La correcta aplicación de esta acción, requiere el establecimiento de un sistema de gestión para la adopción de medidas que permitan:



- Anticipar mejor los episodios de contaminación persistente de ozono (O3) mediante el análisis de los modelos de predicción disponibles (AEMET, COPERNICUS, CALYOPE...).
- Mantener medidas de emergencia en caso de fluctuación de los niveles de contaminantes por debajo de los umbrales reglamentarios cuando las condiciones meteorológicas sean favorables para el mantenimiento del episodio.
- Informar a la población.
- Implicar con un marco de actuación común a las diferentes Administraciones Públicas.

Así el plan de acción a corto plazo establecerá los niveles de activación del Plan basados en lo indicado en la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el índice Nacional de Calidad del Aire con acciones de comunicación y actuación adaptadas a cada nivel como por ejemplo:

- Reducción o restricción de usar el vehículo privado a favor de otras formas de transporte más ecológicas.
- Incentivar los medios de transporte públicos y la bicicleta durante los episodios de ozono, reduciendo tarifas de transporte público u otras fórmulas.
- Evitar el uso de vehículos muy contaminantes en zonas urbanas.
- Establecer medidas sobre repostaje de vehículos, evitando realizarlo a plena luz del día o al atardecer.
- Limitación del uso de aire acondicionado, restringiendo en todo caso a temperatura no inferior a 25º C.
- Medidas de vigilancia en parques y zonas verdes acerca de personas que se encuentren practicando ejercicio físico, incitando a recomendarles, bajo su responsabilidad, no practicarlos ante situaciones de aviso o alerta.
- Realización de campañas de divulgación y formación a la sociedad sobre el problema de la contaminación por ozono, causas, efectos y prevención.
- Acciones de control en zonas de carga y descarga de centros comerciales, áreas urbanas transitadas, centros urbanos, etc. para recomendar a los operarios a que se realicen las tareas en franjas horarias posteriores a las 18:00 horas o que se realicen con los motores de los vehículos apagados.
- Acciones informativas por parte de la policía municipal y a través de paneles informativos dirigidas a conductores para la reducción de la velocidad y para evitar las paradas con el motor en marcha.

Y recomendaciones para la protección de la salud y contenidos informativos del Plan a todos los niveles de activación del Plan

- No permanecer al aire libre ni hacer esfuerzos prolongados al sol.
- Evitar el contacto con alérgenos (polvo, polen, animales).
- Evitar salir a la calle salvo urgencia, y empleando el transporte público (solo en Nivel 2 – Alerta).
- Mantener las viviendas con las ventanas cerradas (solo en Nivel 2 – Alerta).
- No realizar ejercicio físico y deportivo continuado hasta que pase el nivel (solo en Nivel 2 – Alerta).

Resultados, productos y calendario

El resultado será la elaboración de un documento denominado **protocolo de acción a corto plazo para episodios elevados de ozono en Castilla y León**. Este protocolo será trasladado a los municipios de más de 20.000 habitantes con la finalidad de que lo implanten también en sus organizaciones y estará disponible para municipios de menor población con la recomendación de su implantación.

Este documento será revisado con carácter anual.

Presupuesto

Esta acción será desarrollada por las personas que ocupan cargos técnicos de la administración autonómica sin necesidad de aportes presupuestarios específicos.



C-2 Realización de una campaña continuada de educación ambiental sobre el ozono

Por qué

Resulta imprescindible que la población conozca la problemática del ozono y esté informada sobre su evolución para fomentar con ello por un lado, la reducción de las emisiones y por el otro, su autoprotección en caso de episodios. Así se pretende diseñar un programa de educación ambiental que incluya tres facetas:

- Formación de formadores.
- Campañas en prensa generales y dirigidas a sectores concretos.
- Jornadas divulgativas y exposiciones temáticas.

Quiénes y cómo

Este programa será desarrollado internamente en la Consejería de Fomento y Medio Ambiente si bien, se abre la puerta a que desde otras administraciones y entes privados se desarrollen acciones en esta línea en las que, la Consejería colaborará en el marco del programa desarrollado.

Este programa incluirá al menos:

Una campaña anual en prensa sobre la problemática del ozono en la que se destaquen las medidas que cada ciudadano puede desarrollar para evitar la contaminación del aire en la realización de sus actividades diarias. Entre otras:

- Evita pérdidas de energía: en casa, en el trabajo, en todas partes.
- Busca la etiqueta alta eficiencia energética cuando se compren equipos para el hogar, la oficina o la empresa.
- Comparte tu vehículo, usa el transporte público, desplázate en bicicleta o camina siempre que sea posible.
- Reposta el combustible de tu vehículo preferentemente en gasolineras con recuperación de vapor, teniendo cuidado de no derramar combustible y siempre apretando bien la tapa de la gasolina.
- Mantén el automóvil y otros dispositivos de combustión debidamente regulados para evitar combustiones incompletas.
- Asegúrate de que tus neumáticos estén inflados correctamente.
- Utiliza pinturas y productos de limpieza exentos de disolventes que no dañen el medio ambiente.

Además, en los días en que se esperan niveles altos de ozono, tome estos pasos adicionales para reducir la contaminación:

- Elije la forma de desplazarse más limpia posible, por ejemplo, comparte un viaje al trabajo o use el transporte público o transportes alternativos.
- Evita el mantener al ralentí tu vehículo.
- Reposta su automóvil por la noche cuando hace más fresco.
- Ahorra energía en tu domicilio y configure los sistemas de aire acondicionado a no menos de 25 °C.
- Y acciones para auto protegerse en aquellos momentos en los que la calidad del aire es mala por ozono.

Por otro lado estas campañas se dirigirán también hacia las autoridades locales para que adopten medidas tales como:

- Desarrollar y probar herramientas para establecer mejores inventarios de fuentes de contaminación del aire y herramientas de modelado de alta resolución para identificar puntos calientes de contaminación del aire urbano;
- Promover modos de transporte con bajas o nulas emisiones, como una movilidad de combustible más limpia, una mejor conexión con el transporte público, instrumentos para diferentes modos de transporte, opciones de modalidades innovadoras como bicicletas eléctricas, bicicletas de carga o coches compartidos



- Diseños saludables de áreas públicas que estimulen el uso de medios de transporte no contaminantes y el desplazamiento andando.
- Proyectos de cambio de comportamiento y participación pública.
- Soluciones basadas en la naturaleza en las ciudades (por ejemplo, árboles y plantas para la calidad del aire, pero basadas en pruebas de los beneficios de la calidad del aire)
- Mecanismos innovadores de financiación local y regional (impuestos, APP,...) que estimulan aún más la adopción de soluciones bajas en emisiones por parte de los ciudadanos (movilidad y vivienda) y las industrias.
- Enfoques innovadores para desbloquear políticas / cuellos de botella políticos para impulsar la implementación de soluciones / tecnología basadas en la innovación para mejorar la calidad del aire.
- Desarrollo de una exposición portátil sobre el ozono que pueda ser desplazada a cualquier emplazamiento con unos requisitos mínimos de infraestructura.
- Generación de contenidos para la formación de personas para que puedan informar a colectivos sobre la problemática del ozono y especialmente dirigido al sector de la formación reglada.
- Desarrollo de un espacio específico en la web de la Junta de Castilla y León sobre el ozono donde se vuelquen contenidos formativos y divulgativos que puedan ser utilizados por cualquier persona o colectivo.

Resultados, productos y calendario

Las actividades que se desarrollen en este programa evaluarán su impacto en la población mediante encuestas u otros procedimientos y se establecerá un registro de las actividades que permita conocer el impacto de esta medida en la población para poder referenciar anualmente este dato en el informe anual de calidad del aire de Castilla y León. Su desarrollo está previsto durante toda la vigencia del Plan.

Presupuesto

El presupuesto estimado para esta tarea es de 200.000€ al año de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente que se destinarán a la realización de tareas formativas y divulgativas sobre la calidad del aire y en concreto sobre el ozono, su fenomenología y las formas que tiene la población de conocer sus niveles y protegerse de sus efectos.

7.4.- MEDIDA D: Reducción de las emisiones de contaminantes precursores del ozono procedentes de la industria y otras actividades económicas

Descripción, objetivos y justificación

Las emisiones de precursores procedentes de las industrias son fundamentalmente los NOx y COV cuya reducción va a permitir una disminución de los niveles de fondo del ozono troposférico, así como del ozono en circulación.

Entre otras acciones es posible reducir las emisiones industriales de precursores en diferentes tipos como las metalúrgicas, de materiales de construcción y las químicas a través del empleo de combustibles más limpios, evitando las fugas y filtrando las emisiones de gases contaminantes.



- Los procesos industriales pueden generar emisiones de NO_x, CO y COV como los principales precursores del ozono.
- Las emisiones industriales de estos precursores dependen del tipo de proceso, las técnicas para su disminución y otras condiciones.
- Las emisiones resultantes de los procesos industriales y el uso de los productos comprenden tanto las emisiones puntuales (fuentes puntuales desde una chimenea, por ejemplo) como las procedentes de fuentes difusas (por ejemplo, las emisiones de la evaporación de disolventes y del almacenamiento y la gestión de los productos).
- En algunos casos, las emisiones excepcionales (por ejemplo, las fugas accidentales) pueden constituir emisiones considerables de la fuente.

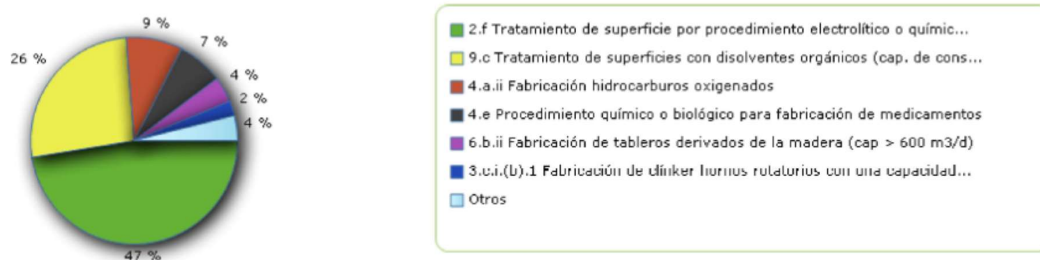
Cuadro resumen de características de las emisiones de precursores de ozono desde el sector industrial

Contexto y marco de actuación

Cabe destacar la normativa sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones, así como la **Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004** relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, por la que se modifica la Directiva 1999/13/CE.

A nivel estatal, hay que citar el **Real Decreto 117/2003**, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

Así, en el gráfico que figura a continuación se puede ver el porcentaje de contribución a las emisiones de COVNM por sectores afectados por la normativa PRTR en Castilla y León, donde destaca especialmente el de tratamiento de superficies por procedimientos electrolíticos o químicos, seguido del de tratamiento de superficies con disolventes orgánicos que, entre los dos, copan el aproximadamente el 75% de las emisiones.



Porcentaje de contribución a las emisiones de COVNM por sectores afectados por la normativa PRTR en Castilla y León

Para los NO_x, destaca el **Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre**, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.



Acciones Concretas

D-1 Análisis, seguimiento y control de las emisiones atmosféricas industriales y de otras actividades económicas

Por qué

El objetivo es valorar y hacer un seguimiento de las emisiones de precursores del ozono que se producen anualmente en Castilla y León con ayuda de la declaración de emisiones en el registro E-PRTR y a través de la estimación de los consumos energéticos y otros factores en diversas actividades económicas, como grandes superficies comerciales, parques empresariales, etc.

Una vez inventariadas las emisiones de precursores del ozono en estas actividades de cierta envergadura, el objetivo es identificarlas y proponer acciones concretas para la reducción de emisiones de precursores del ozono conforme a las acciones contenidas en la presente medida y otras de este Plan.

Quiénes y cómo

El Inventario se realizará en el territorio correspondiente a Castilla y León a través de un **Sistema de Información Geográfica** que integre toda la información relativa a las emisiones, fundamentalmente de COV y NOx, con toda la información geoespacial asociada. En la medida de lo posible, se utilizarán también herramientas como COPERNICUS para la detección remota de las emisiones de contaminantes.

Resultados, productos y calendario

El resultado será la elaboración de un **documento, con una elevada carga cartográfica, y un inventario** o listado con las principales actividades emisoras de precursores del ozono en Castilla y León que se actualizará anualmente. Este Inventario permitirá realizar de manera anual un **seguimiento y control** de las acciones emprendidas para reducir el ozono troposférico como consecuencia de la reducción de los precursores. Además **proveerá de la información necesaria para poder materializar la otra acción** que comprende esta medida y que se describe a continuación.

Presupuesto

Esta acción será desarrollada por personas que ocupan cargos técnicos de la administración autonómica sin necesidad de aportes presupuestarios específicos.

D-2 Reducción de las emisiones de precursores en industrias y otras actividades comerciales a partir de acciones de información y recomendaciones

Por qué

Una buena parte de las emisiones de COV proceden del uso de disolventes orgánicos en aplicaciones industriales, por lo que resulta fundamental reemplazarlas por sustancias no tóxicas libres de este tipo de compuestos, como por ejemplo pinturas y tintas al agua, sin disolventes orgánicos.



Por otro lado, derivado de las evidencias científicas sobre la contribución de la formación de ozono, también es importante reducir la cantidad de cloro utilizada en procesos industriales, fundamentalmente con fines de limpieza y desinfección.

Quiénes y cómo

A partir del inventario realizado en la acción D.1., se elaborarán **folletos informativos** sobre el uso adecuado de disolventes y el problema que representan en la formación del ozono troposférico dirigidos a las empresas pequeñas que utilizan disolventes y carentes de medidas de final de línea de mitigación de las emisiones. Estos folletos serán elaborados en el marco de las acciones medioambientales vinculadas al dialogo social y a través de los agentes sociales y todo ello teniendo en cuenta la proximidad y accesibilidad de estos a las empresas.

En los folletos informativos se incluirán una **serie de medidas** para que las industrias y otras actividades comerciales identificadas en el inventario anterior puedan comprometerse a llevarlas a cabo. Estas medidas serán las siguientes:

- Acciones para optimizar el aprovisionamiento de combustible, evitando las emisiones fugitivas derivadas de su distribución y almacenamiento.
- Reducción del consumo energético y el consumo de productos, intentando reducir el despilfarro y disminuyendo el consumo de materiales y energía.
- Introducción de sistemas de reducción de NOx como los SNCR (proceso no catalítico) o SCR (método catalítico), en los que se inyecta un reactivo de amoníaco o urea, para centrales eléctricas, cementeras, incineración de residuos, industrias de fabricación de vidrio o refinerías, etc.
- Empleo de pinturas y disolventes al agua, cambiando productos de base disolvente por productos en base agua. También es posible reducir el disolvente que contienen los productos de base disolvente, así como el contenido de COV en los productos de base agua.
- Reducción de la concentración de COV en las emisiones de gases residuales que salen por chimenea, informando sobre las tecnologías destructivas como las no destructivas. Los tratamientos destructivos son aquellos en que los COV se convierten en otras sustancias, mientras que las no destructivas separan física o químicamente los COV presentes en el aire que es sometido a tratamiento.
- Sustitución de productos de limpieza industrial y desinfectantes con base en cloro por otros que no contengan esta sustancia ni COV.

Por otro lado se establecerá la implantación temprana de las mejores tecnologías disponibles para las instalaciones existentes afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación. En este sentido se acortarán a dos años los plazos de revisión de las autorizaciones ambientales de estas instalaciones cuando se publiquen decisiones de aprobación de las MTD que afecten al sector generador de emisiones de disolventes.

Del mismo modo, se establecerán legalmente procedimientos para que las instalaciones no afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación pero que tengan procesos recogidos en las MTD, implanten estas técnicas.

En la misma línea y para instalaciones no afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación y que tengan instalaciones medianas de combustión, se establecerá la implantación temprana mediante el desarrollo de la normativa básica estatal en esta materia en Castilla y León en la que se reduzcan los plazos de adaptación a la normativa.

Por ultimo en esta línea, en el marco de lo indicado en el artículo 44 Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, se promoverá la firma de acuerdos voluntarios sectoriales para la reducción de las emisiones de gases precursores del ozono en el marco de la colaboración con asociaciones empresariales sectoriales y la administración autonómica

Resultados, productos y calendario



Las medidas incluidas en esta acción y otras nuevas a considerar, se irán incorporando anualmente y revisando conforme a la acción **D.1. Análisis, seguimiento y control de las emisiones atmosféricas industriales y de otras actividades económicas.**

Presupuesto

Se prevé un presupuesto de 50.000€ de fondos propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente que se destinarán para el desarrollo del folleto que será distribuido de forma electrónica a través de la Web de la Junta de Castilla y León, otras sectoriales y de agentes sociales.

D-3 Revisión anticipada de las autorizaciones ambientales de las instalaciones emisoras de precursores de ozono

Por qué

Una buena parte de las emisiones de COV proceden del uso de disolventes orgánicos en aplicaciones industriales, por lo que resulta fundamental reemplazarlas por sustancias no tóxicas libres de este tipo de compuestos, como por ejemplo pinturas y tintas al agua, sin disolventes orgánicos.

En la actualidad hay aproximadamente 33 instalaciones que puede ser consideradas grandes emisoras de COV en Castilla y León. De acuerdo con el registro europeo de emisiones y transferencia de contaminantes PRTR las emisiones de esta sustancia en 2019 fueron de 2.984 t/año, lo que supone el 5,6% del total emitido en España de esta sustancia.

Respecto a las emisiones de NO₂, estas, como se ha indicado tienen procedencias muy diversas pero entre estas destacan las medianas instalaciones de combustión que están afectadas por el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y que da unos plazos a 2025 y a 2029 para la adaptación de las instalaciones a esta norma. En un inventario preliminar, se tienen inventariadas 545 medianas instalaciones de combustión de Castilla y León la mayor parte de ellas de una potencia inferior a 5 MW con lo que su plazo de adaptación va a 2029.

Por otro lado, la industria que declara en PRTR emitió 6.664 t de NO₂ en 2019 en Castilla y León lo que supuso el 3,7% del total de España.

La reducción de estas emisiones, contribuirá a la reducción global de emisiones y a la reducción de la presencia de precursores en la atmósfera regional.

Quiénes y cómo

Se establecerá la implantación temprana de las mejores tecnologías disponibles para las instalaciones existentes afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación. En este sentido se acortarán a dos años los plazos de revisión de las autorizaciones ambientales de estas instalaciones cuando se publiquen decisiones de aprobación de las MTD que afecten al sector generador de emisiones de disolventes.

Del mismo modo, se establecerán legalmente procedimientos para que las instalaciones no afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación pero que tengan procesos recogidos en las MTD, implanten estas técnicas.

A este fin, cuando se publiquen las decisiones de aprobación de las mejores tecnologías disponibles que afecten a estas instalaciones, se informará de esto a las empresas afectadas y los expedientes de revisión de oficio se iniciarán



en el plazo de 6 meses desde la publicación. Al mismo tiempo se indicará se establecerá un plazo máximo de implantación de estas técnicas de dos años desde la publicación de la Decisión, que se plasmará en la resolución del procedimiento de revisión de oficio.

En la misma línea y para instalaciones afectadas o no por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación y que tengan instalaciones medianas de combustión, se establecerá la implantación temprana mediante la revisión de oficio de sus autorizaciones de emisiones a la atmósfera y si es necesario, con el desarrollo de la normativa básica estatal en esta materia en Castilla y León en la que se reduzcan los plazos de adaptación a la normativa.

Resultados, productos y calendario

Las medidas incluidas en esta acción y otras nuevas a considerar, se irán incorporando anualmente y revisando conforme a la acción **D.1. Análisis, seguimiento y control de las emisiones atmosféricas industriales y de otras actividades económicas.**

Presupuesto

Estas tareas se desarrollan con los medios propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente con gastos de personal y de funcionamiento ordinario.

D-4 Refuerzo del sistema de inspección

Por qué

La reducción progresiva de las emisiones a la atmósfera, requiere que se implanten eficaces modelos de control que permitan, por un lado, determinar si se cumplen con los valores de emisión establecidos en la normativa o en los permisos ambientales y por otro, mantener al día un inventario de instalaciones y emisiones que permita tener una adecuada imagen de la situación en cada momento.

Tanto la normativa de prevención y control integrado de la contaminación como el texto refundido de la ley de Prevención Ambiental en Castilla y León atribuyen con carácter general a las Comunidades Autónomas la obligación de establecer un sistema de inspección medioambiental de las instalaciones sometidas al régimen de autorización ambiental que incluya el análisis de toda la gama de efectos ambientales relevantes de la instalación de que se trate.

Así mismo el Reglamento de emisiones industriales, establece que este sistema de inspección medioambiental debe ser planificado, elaborando programas de inspección y que dicho sistema garantizará un adecuado nivel de comprobación del cumplimiento ambiental, proporcionando los recursos necesarios, medios personales y materiales, para la prestación del servicio.

Por otro lado, la normativa sobre calidad del aire y protección de la atmósfera también establece la necesidad de inspeccionar otorgando esta competencia a las comunidades autónomas.

En esta línea la Consejería de Fomento y Medio Ambiente elabora periódicamente el Programa de Inspección Ambiental, cuyo objetivo general es garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental y de los requisitos impuestos en las autorizaciones y procedimientos ambientales que son competencia de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, así como detectar actividades no autorizadas pese a estar obligadas a ello, con la finalidad última de lograr un nivel elevado de protección del medio ambiente en la Comunidad de Castilla y León.

La inspección es un proceso complejo que implica que los funcionarios que desarrollen esta labor tengan una formación amplia sobre aspectos ambientales diversos y sobre todo experiencia en su control para que esta sea



eficaz. Además esta inspección debe apoyarse en los sistemas de control que ofrece la normativa de control industrial como son los organismos de control ambiental acreditados ante organismos nacionales de acreditación y, también, mediante el desarrollo de instrucciones técnicas de control frente a las que estas empresas puedan acreditarse y que permita ampliar el número de instalaciones controladas.

Quiénes y cómo

Los Planes de inspección Trienales, así como las Programaciones anuales de inspección ambiental de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente incluirán acciones vinculadas al control de las emisiones y los medios a disposición de este operativo. Simultáneamente en el marco de los convenios con la Guardia Civil en materia de inspección y control ambiental se programarán campañas de control de determinados aspectos vinculados con las emisiones de precursores de ozono.

Resultados, productos y calendario

Las medidas incluidas en esta acción y otras nuevas a considerar, se irán incorporando anualmente y revisando conforme a la acción **D.1. Análisis, seguimiento y control de las emisiones atmosféricas industriales y de otras actividades económicas.**

Presupuesto

Estas tareas se desarrollarán con los medios propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente con gastos de personal y de funcionamiento ordinario.

7.5.- MEDIDA E: Seguimiento de los efectos del ozono

E-1 Revisión y ajustes en la zonificación por ozono en Castilla y León

Por qué

En el apartado 3.2 de este PMCAOT se indica que la zonificación de evaluación del ozono para la **protección de la salud** en Castilla y León cuenta con **4 aglomeraciones** y **8 zonas**, con un total de **30 estaciones** que miden ozono y para la de protección a la vegetación, se ha dividido el territorio en **3 zonas**, utilizando un total de **5 estaciones** de calidad del aire.

Esta zonificación se realizó en 2007 por parte de técnicos de la consejería competente en materia de medio ambiente y fue avalada por estudios posteriores realizados por el Centro de Estudios del Mediterráneo. Sin embargo hay más conocimiento y sobre todo mejores técnicas que pueden mejorar esta zonificación como es los sistemas de modelización.

Un adecuado diseño de esta zonificación permite conocer la afección real de la población y la vegetación por los contaminantes y con ello adoptar medidas eficaces para su control.

La zonificación de 2010 tuvo en cuenta las cuatro áreas urbanas de mayor tamaño en Castilla y León Valladolid, León, Burgos y Salamanca identificando estas zonas de la misma manera que se ha hecho para los contaminantes primarios, es decir, incluyendo su alfoz. Esto se motivó en que los niveles de O3 en estas áreas deben ser distintos a los de su entorno por la reducción que ejercen los contaminantes primarios sobre los niveles de esta sustancia.



Por otro lado se hicieron dos grandes zonas, una al norte del Duero y otra al sur de este río. Esta diferenciación se realizó por la diferencia meteorológica existente entre las dos zonas que puede implicar también diferencias en la formación de ozono. A día de hoy con el conocimiento que tenemos, parece que la separación de estas dos zonas debería ser mediante una línea ficticia que cruzara la comunidad dividiéndola en dos partes del noroeste al sureste. Los datos que aporte la nueva estación ubicada en la localidad del Valderas serán muy relevantes a estos efectos.

En el norte se hicieron tres zonas, la que abarca El Bierzo y el norte de la provincia de Burgos con identidad propia toda vez que se trata de territorios con una altitud mucho menor que la del resto de la comunidad y con una meteorología muy distinta que permite presuponer que los niveles de ozono en esa zona son diferentes a los de territorios limítrofes. La zona restante son las montañas del norte con una altitud similar a la de las montañas del sur y mayor que gran parte de la región con amplias zonas de vegetación de tipo atlántico y con una meteorología diferente. La separación de esta zona con las colindantes se ha establecido en 1.000 m de altitud entendiendo que es en este umbral donde las condiciones meteorológicas cambian significativamente.

Las zonas de Soria y Demanda y Montañas del sur tienen una delimitación basada en los mismos criterios indicados para las montañas del norte si bien, es necesario estudiar con más detalle la zona este de la provincia de Soria donde los niveles de ozono pueden ser distintos a los de la globalidad de esta zona. Igualmente las montañas del sur, que tienen altos niveles de ozono habitualmente en verano, es posible que pudiera ser dividida en dos o más zonas a raíz de los indicios que actualmente tenemos.

Por último en el sur, el valle del Tiétar y el Alberche son una zona diferente por la altitud, la meteorología particular y la proximidad a grandes focos de emisión de precursores.

Respecto a la zonificación de protección a la vegetación, hay tres zonas una central, otra al norte y otra al sur por encima de los 1.000 metros de altitud, que tienen cada una identidad propia en cuanto a la tipología de la vegetación y también en cierta medida en la meteorología. Aquí los indicios apuntan a la necesidad de una división de la zona sur en dos o más zonas dado que los niveles de ozono varían de una manera significativa en ella.

Quiénes y cómo

A través de la consejería competente en materia de medio ambiente y utilizando la Unidad Móvil de medida de la contaminación atmosférica de la RCCACyL, en colaboración con la División de Contaminación atmosférica del CIEMAT, se promoverán los trabajos necesarios para delimitar con más precisión las zonas atmosféricas en función de los niveles detectados de este contaminante. La amplitud del territorio dificulta esta tarea sobre todo en áreas próximas a la periferia regional. Igualmente dificulta esta tarea la importación de precursores de ozono que tenemos en Castilla y León provenientes de otras áreas ajenas a nuestro territorio.

Resultados, productos y calendario

Los estudios en la asistencia primaria se desarrollarán a lo largo de dos años y los resultados de este análisis serán la base de una nueva zonificación para esta sustancia, si procede, que permita evaluar la calidad del aire y determinar la población y áreas afectadas con precisión.

Presupuesto

Estas tareas se desarrollarán con los medios propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente con gastos de personal y de funcionamiento ordinario.

E-2 Estudios sobre la afección a la salud humana

Por qué



El ozono a concentraciones elevadas provoca problemas respiratorios y empeoramiento del asma crónico, pudiendo causar ligeras irritaciones en las mucosas oculares y del sistema respiratorio, provocando tos y sequedad de garganta. A concentraciones mayores puede provocar un empeoramiento de la función pulmonar, malestar general, dolor de cabeza, disminución del rendimiento, fatiga, mareos, etc. Si los niveles siguen aumentando se originan, además de los síntomas anteriores, náuseas, dolores pectorales al inspirar profundamente y disminución temporal de la capacidad pulmonar. Finalmente, una exposición prolongada a altas concentraciones de O₃ puede alterar el sistema inmunológico del aparato respiratorio, volviendo a las personas más susceptibles a las infecciones del mismo.

Los efectos adversos del ozono sobre la salud dependen de la duración y el volumen de gas que se inhale durante la exposición, por lo tanto, si se está haciendo una actividad de esfuerzo físico, la situación empeora. Por ejemplo, diversos estudios han demostrado que un incremento de la concentración de ozono de 30 y 25 µg/m³, durante promedios de 1 y 8 horas respectivamente, produce un aumento de las admisiones hospitalarias debido a trastornos respiratorios de hasta un 5%, cifra que asciende a un 20% cuando el aumento de los niveles de O₃ es de 120 y 100 µg/m³ durante los mismos intervalos de tiempo.

Los grupos de personas que son especialmente sensibles al O₃ por patologías previas o simplemente cuando realizan actividades en el exterior, y que se estima pueden ser aproximadamente un 10% de la población total son:

- Los niños activos constituyen el grupo de mayor riesgo por exposición al O₃, ya que pasan una gran parte de su tiempo jugando al aire libre, especialmente en verano. Asimismo, los niños son más proclives a padecer asma, que puede agudizarse por exposición al O₃.
- Las personas asmáticas o con otras dolencias respiratorias y los ancianos son más vulnerables a los efectos del O₃ y suelen experimentar efectos en la salud de manera más temprana y a niveles de O₃ más bajos que el resto de la población.

Las personas especialmente sensibles experimentan efectos en la salud a niveles menores de actividad al aire libre o a concentraciones de O₃ inferiores que las personas normales. Las causas de esta mayor sensibilidad son todavía una incógnita.

En Castilla y León no se conoce el desarrollo de estudios epidemiológicos que permitan conocer si existen efectos agudos sobre la salud entre la población. El conocimiento de estos efectos es necesario para la adopción de medidas proporcionadas para la reducción de la contaminación y los efectos sobre la concienciación ciudadana sobre todo en el supuesto de que se aprecie incidencia sobre la salud significativa.

Quiénes y cómo

A través de la Consejería de Sanidad y mediante los sistemas de atención primaria se diseñará un estudio básico que permita conocer si hay o no aumento de las consultas de las personas sensibles en las zonas donde los niveles de ozono son más elevados y durante los periodos en que se produzca esa elevación.

Este trabajo se llevará a cabo mediante la coordinación técnica de las consejerías competentes en materia de sanidad y de medio ambiente en el marco de una comisión permanente que se creará a estos efectos y que permita a su vez el intercambio fluido de información entre estas dos áreas con el fin de favorecer la máxima protección de la salud de las personas.

En una primera fase se trata de hacer análisis sencillos de número de consultas en asistencia primaria por patologías que pudieran asociarse a la contaminación por ozono, en un número limitado de consultorios de zonas rurales en las que la incidencia del ozono se prevé sea alta y en comparación con otros de otras zonas donde los niveles sean más bajos en al menos dos años consecutivos y durante un periodo de un mes en verano y otro en invierno.



Esto además, se puede complementar con un análisis de la mortalidad en la población de las comarcas que pueden tener una mayor afección por este contaminante y de hospitalizaciones por causas cardiorrespiratorias de personas residentes en las comarcas de estudio.

En caso de apreciarse incidencia significativa, se diseñarán estudios epidemiológicos que permitan determinar la incidencia con precisión, que permitan aportar argumentos sanitarios a la necesaria reducción de la contaminación.

Resultados, productos y calendario

Los estudios en la asistencia primaria se desarrollarán a lo largo de dos años y los resultados de este análisis serán la base del desarrollo de otros estudios más detallados cuyos objetivos, plazos y calendario se determinarán en ese momento.

Presupuesto

Estas tareas se desarrollarán con los medios propios de la Consejería de Sanidad en colaboración con la Consejería de Fomento y Medio Ambiente con gastos de personal y de funcionamiento ordinario.

E-3 Estudios sobre la afección a la vegetación

Por qué

Las plantas naturales o cultivadas muestran una especial sensibilidad a la mayor parte de los contaminantes del aire y sufren daños significativos a concentraciones inferiores a las que causan efectos perjudiciales sobre la salud humana y animal. Sin embargo, es difícil establecer los valores mínimos que afectan a las plantas, ya que varían mucho según las especies y la constitución de cada ejemplar.

El ozono, por su potencial oxidante, a concentraciones relativamente bajas provoca clorosis en las hojas, aumentando la defoliación de la planta, debilitándola, haciendo que la planta sea más vulnerable a las plagas, a sequías o periodos de altas temperaturas y una senescencia prematura. La productividad en la agricultura se ve disminuida por la contaminación por ozono viéndose disminuidas las cosechas e incluso la capacidad de las plantas para capturar CO₂. No obstante, en Castilla y León donde predominan los cultivos de secano que han adquirido su formación en mayo o junio, adelantándose incluso si las condiciones meteorológicas son cálidas, no es de esperar que se produzcan daños ni reducciones significativas en las cosechas, debido a que los niveles de ozono durante el crecimiento y desarrollo de las plantas son inferiores a los que se dan a finales de junio o julio de cada año. Sin embargo si cabe esperar que pudieran aparecer daños en cultivos de regadío que se recogen a lo largo del verano o en otoño.

Respecto a la vegetación natural, son numerosos los estudios que determinan que la vegetación de tipo mediterráneo es más resistente a los efectos del ozono. Sobre esto hay dos hechos que pueden explicar esta resistencia y es la emisión de compuestos orgánicos volátiles (a menudo olorosos) que destruyen el ozono en la proximidad de las plantas y las frecuentes situaciones de estrés hídrico que hacen que los estomas de la planta estén cerrados.

El Anexo XV del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire determina que se deben incluir en la planificación de mejora de la calidad del aire las evidencias epidemiológicas y la perspectiva de protección de salud pública. Dado que esto no es posible, es necesario establecer los mecanismos para obtener estos datos tanto en lo relativo a la salud humana como de la vegetación.



Quiénes y cómo

La Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal desarrolla trabajos del seguimiento del estado sanitario de las masas forestales de Castilla y León. Así, la evaluación de los daños de ozono en la vegetación en la comunidad, se lleva a cabo mediante la Red de Seguimiento de los Daños a la Vegetación, junto con el Ministerio, con parcelas en una malla de 16 x 16 km, que se evalúan periódicamente. Esto se realiza conforme a una metodología europea que se puso a punto a finales de los ochenta por los daños observados en ciertos países por contaminantes industriales.

Resultados, productos y calendario

Los resultados de estos controles, y en el supuesto de que se aprecien daños, determinan la realización de estudios concretos que establezcan el origen del daño. En esta línea si el daño tuviera su origen en la deficiente calidad del aire se informará a la Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental y esto se reflejará en el informe anual de calidad del aire de Castilla y León.

Presupuesto

Estas tareas se desarrollarán con los medios propios de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente con gastos de personal y de funcionamiento ordinario.

8. Medidas específicas sobre ozono procedentes de la ECA-CyL

Es necesario indicar que este Plan se complementa con las medidas ya aprobadas y en ejecución en el marco de la Estrategia de Mejora de la Calidad del Aire en Castilla y León (ECA-CyL) 2020 – 2030, la ECA-CyL, que incluye 4 medidas específicas para reducir la contaminación por ozono troposférico y, en su capítulo 8, contempla también otras 28 medidas sobre información a la población, reducción de emisiones sectoriales: sector industrial, sector residencial, comercial e institucional, transporte y movilidad y agricultura y ganadería, que junto con las 4 específicas sobre el ozono conforman las 32 medidas de la estrategia, y que en la medida que inciden en diferente grado sobre los contaminantes primarios y precursores del ozono, aunque no sean específicas del mismo, sin embargo, su implementación también tendrá un efecto positivo en la reducción de los niveles de ozono debido a las sinergias de las medidas.

9. Resumen presupuestos asignados a este Plan

De acuerdo con lo indicado en cada una de las medidas este plan pretende la inversión que se indica a continuación:

Medidas	Acciones	Presupuesto asignado	Temporalidad del gasto	Capítulo presupuestario y aplicación presupuestaria	Cofinanciación (*)
A.- Reducción específica de las emisiones de NOx y COV para disminuir los niveles de ozono troposférico	A.1 Desarrollo normativo con rango de Ley que determine pautas para la reducción de las emisiones.	sin coste			
		10.000	anual	VI G/456B01/64001/0	



	A.2. Celebración de talleres de formación y divulgación para la reducción de las emisiones de NOx y COV en municipios.	500.000	anual	VII G/456B01/78017/0	Fondo de recuperación y resiliencia y FEDER
	A.3. Reducción de las emisiones de NOx y COVNM procedentes del transporte por carretera y de las fuentes industriales.	30.000	anual	VI G/456B01/64001/0	
		500.000	anual	VII G/456B01/78017/0	Fondo de recuperación y resiliencia y FEDER
	A.4. Creación de una red de monitorización específica que relacione la variable reducción de precursores (NOx y COV) y niveles de ozono troposférico, a nivel rural, suburbano y urbano.	50.000	anual	VI G/456B01/63001/0	
	A-5 Acciones para la reducción del uso en los hogares de sustancias que contienen compuestos orgánicos volátiles	30.000	anual	VI G/456B01/64001/0	
B.- Establecer acciones conjuntas a escala local para combatir el cambio climático en relación con el ozono troposférico	B.1. Plantación de especies arbóreas y arbustivas.	50.000	anual	VI G/456B01/64001/0	
	B.2. Reducción de las emisiones de metano procedentes del sector ganadero y gestión de residuos.	50.000	anual	VI G/456B01/64001/0	
	B.3. Reducción de emisiones por incendios y quemas agrícolas.	15.000 (**)	anual	VI	
C.- Diseño de planes de acción a corto plazo y protocolos para episodios elevados de ozono	C.1. Realización y puesta en marcha de planes de acción a corto plazo para episodios elevados de ozono.	sin coste			
	C.2. Realización de una campaña continuada de educación ambiental sobre el ozono.	200.000	anual	VI G/456B01/64001/0	FEDER
D.- Reducción de las emisiones de contaminantes precursores del ozono procedentes de la industria y otras actividades económicas	D.1. Análisis, seguimiento y control de las emisiones atmosféricas industriales y de otras actividades económicas.	sin coste			
	D.2. Reducción de las emisiones de precursores en industrias y otras actividades comerciales a partir de acciones de información y recomendaciones.	50.000	2022	VI G/456B01/64001/0	
	D-3 Revisión anticipada de las autorizaciones ambientales de las instalaciones emisoras de precursores de ozono	sin coste			
	D-4 Refuerzo del sistema de inspección	sin coste			
E.- Seguimiento de los efectos del ozono	E-1 Revisión y ajustes de la zonificación por ozono en Castilla y León	sin coste			
	E-2 Estudios sobre la afección a la salud humana	sin coste			
	E-3 Estudios sobre la afección a la vegetación	sin coste			
	total anual €	1.485.000			

(*) Las fuentes de financiación son orientativas. Respecto al Fondo de recuperación y resiliencia, están incluidas medidas en estas líneas en las propuestas realizadas.

(**) Acción asignada al ITACYL con fondos propios de este organismo.

Los costes marcados para cada medida son orientativos dado que la acción puede requerir presupuestos diferentes en cada anualidad. En principio estos fondos se habilitarán anualmente en los presupuestos de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente (1.470.000 €) y otros de órganos competentes en la acción de la Junta de Castilla y León (15.000€ ITACYL).

Así, el escenario plurianual de este Plan es el siguiente:

	2022	2023	2024
Consejería de Fomento y Medio Ambiente cap. VI	470.000	420.000	420.000
Consejería de Fomento y Medio Ambiente cap. VII	1.000.000	1.000.000	1.000.000



Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural cap. VI	15.000	15.000	15.000
Total	1.485.000	1.435.000	1.435.000

Además, los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (Fondo Europeo Desarrollo Regional, El Fondo Social Europeo y el Fondo de Cohesión, Fondo Europeo de Agricultura y Desarrollo Rural y el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca) constituyen las principales fuentes de inversión para promover el crecimiento sostenible y la creación de empleo. Igualmente, para las medidas A y B se prevé la posibilidad del uso de los fondos que recibe Castilla y León desde la Administración General del Estado en el marco de los Planes de Impulso al Medio Ambiente Cambio Climático (PIMA-CC).

En el contexto de Castilla y León, los Fondos que adquieren una especial relevancia relacionados con los objetivos de la presente PMCAOT son:

- El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) que apoya inversiones en economía baja en carbono, eco-innovación, eficiencia de recursos y energía, energías renovables, gestión de residuos y agua, infraestructuras verdes, etc.
- Los fondos incluidos en el Plan de recuperación y resiliencia vinculados a la crisis motivada por la pandemia de COVID-19.
- El Fondo Social Europeo (FSE) cofinancia medidas de activación del mercado de trabajo, para mejorar el conocimiento y las capacidades necesarios hacia la economía circular.
- El Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) apoya las inversiones en agricultura, silvicultura, medio ambiente, empresas rurales e infraestructuras, incluidas energías renovables y eficiencia energética, gestión de recursos (agua, residuos, tierra, etc.) e innovación.
- Otros importantes Fondos de la Unión Europea que resultarán decisivos para facilitar la transición hacia una economía circular son los que incluyen en el Programa Horizonte 2020, de apoyo a la investigación y la innovación.
- El Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE) es el instrumento financiero de la Unión Europea dedicado al medio ambiente, para la promoción de medidas y mejores tecnologías innovadoras en medio ambiente y cambio climático.
- El Fondo Europeo de Inversiones (FEI) tiene como misión promover políticas comunitarias en los campos de la tecnología, innovación, crecimiento, empleo y desarrollo regional
- El Programa para la Competitividad de las Empresas y las PYME (COSME).
- Los Planes de Impulso al Medio Ambiente Cambio Climático (PIMA-CC).

La necesaria cofinanciación derivada de la aplicación de estas líneas de financiación, se llevará a cabo con los fondos propios antes indicados y con cargo a los presupuestos anuales de la Junta de Castilla y León.

También es necesario indicar que las medidas relacionadas con el sector industrial incluidas en este Plan, se desarrollarán en parte mediante la colaboración de los agentes sociales en el marco de los acuerdos del Dialogo Social de Castilla y León.

Este plan contempla el desarrollo concreto de acciones desde las entidades locales y a este fin, se prevén líneas de financiación que permitan su desarrollo mediante subvenciones directas o en concurrencia según los casos y sobre las que el criterio a valorar más importante será el grado de incumplimiento de los valores de referencia sobre ozono troposférico incluidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

10. Gobernanza del plan y seguimiento



El desarrollo de este Plan requiere la aplicación de un modelo de gobernanza adecuado que determine la estrategia de gestión organizativa, es decir, los instrumentos, personas y organizaciones que tienen que asumir responsabilidades concretas, los órganos que articularán la participación de los vecinos y vecinas a lo de los años de ejecución del Plan, así como la puesta en marcha, gestión y evaluación del Plan.

En primer lugar, el órgano responsable de su seguimiento es la Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental, que deberá recopilar los informes necesarios de los órganos ejecutores para la evaluación permanente del Plan. Dentro de esta Dirección General se establece un equipo de trabajo formado por las personas responsables de la gestión de la calidad del aire de Castilla y León, responsables del seguimiento y toma de decisiones para la gestión del día a día de los proyectos de este Plan. Es el dispositivo de carácter ejecutivo, encargado de liderar y asignar las tareas derivadas del despliegue de actuaciones del Plan, así como de la coordinación de las acciones propuestas. El equipo de trabajo deberá hacer efectiva y promover la coordinación institucional (interdepartamental/ interadministrativa) y la transversalidad (interna y sectorial) en la evaluación del Plan.

Por otro lado, anualmente se hará un informe ligado al informe anual de calidad del aire regional en relación con la evolución de los indicadores de este Plan, sobre el que se dará cuenta al Consejo Regional de Medio Ambiente de Castilla y León.

Los objetivos básicos del seguimiento son:

- Comprobar que las actuaciones se desarrollan de acuerdo con las condiciones en las cuales se aprobó el Plan.
- Evaluar la eficacia de las medidas previstas en el Plan.
- Identificar elementos de mejora.
- Captar si durante el proceso de desarrollo del Plan han aparecido nuevos impactos no previstos inicialmente.

A este fin se establecen los siguientes criterios de seguimiento sobre los datos del año base 2019:

- 1.- Evolución de los datos de calidad del aire por ozono.
- 2.- Reducción de las emisiones de COV y NO₂ en el conjunto de la Comunidad
- 3.- Evolución de la afección a la salud de las personas y, en concreto, evolución de ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias durante los periodos de tiempo en el que el ozono tiene sus niveles más altos del año.
- 4.- Efectos sobre la vegetación.
- 5.- Presupuestos asignados y ejecutados vinculados al desarrollo de este Plan.

Estos criterios podrán ser desarrollados o interpretados de acuerdo con las conclusiones que se vayan obteniendo a partir de los estudios vinculados a este Plan.

11. Vigencia y revisión del plan

Se establece una vigencia indefinida para este Plan vinculado a que los niveles de contaminación por ozono, estén por encima de los valores legales de referencia. Solo perderá esta vigencia si durante tres años consecutivos no se superan esos valores.

Por otro lado, al menos cada cuatro años se evaluará la necesidad de modificar el plan en base a los avances técnicos-científicos o normativos así como la necesidad de incorporar medidas adicionales científicamente contrastadas que ayuden a los objetivos de este Plan. El informe que se emita a estos efectos desde la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, se hará público a través de la Web de la Junta de Castilla y León. Este informe tendrá su base en la evolución de los datos de calidad del aire de Castilla y León y su tendencia a largo plazo. También se utilizarán los datos sanitarios disponibles y todo ello en relación a la efectiva ejecución de las medidas incluidas en este Plan.



12. Publicaciones, documentos, trabajos que complementan la información incluida en este Plan

A continuación se hace referencia a informaciones muy diversas que aparecen en web de organizaciones y que complementan o corroboran la información recogida en este plan

- Informe Final: Memoria Técnica Proyecto CONOZE Contaminación por Ozono en España (Abril 2014).
https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe_t%C3%A9cnico_CONOZE%5B1%5D_tcm30-187899.pdf
- La contaminación del aire. Elena Boldo Pascua, 2016, ISCIII.
- Medidas para mejorar la calidad del aire urbano Editores Xavier Quero y Fulvio Amato Marzo 2018.
- Informes anuales de la calidad del aire en Europa editados por la Agencia Europea de Medio Ambiente
https://www.eea.europa.eu/publications#c7=en&c11=5&c14=&c12=&b_start=0
- I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, septiembre de 2019.
https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction_napcp/ES%20final%20NAPCP%203Oct2019.pdf
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030
https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) <https://esmovilidad.mitma.es/ejes-estrategicos>
- Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=190F8BD9FD255782ACFE6392A9C1816E?sequence=1
- Espacio de calidad del aire y salud de la web de la Organización Mundial de la Salud
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Informes de Ecologistas en Acción sobre la contaminación atmosférica por ozono
<https://www.ecologistasenaccion.org/areas-de-accion/contaminacion/atmosferica/ozono/>
- Información sobre jornadas técnicas sobre calidad del aire desarrolladas desde el MITECO y en concreto Clean Air Dialogue (8 y 9 de octubre de 2018), Workshop on Air Quality Policy Implementation related to Ozone (21 y 22/11/2018) y La calidad del aire urbano: problemas y posibles soluciones (Valencia 04/02/2016)
<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/cursos-jornadas/>
- Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain. Julio Díaz et al.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231018303698>
- Residential heating with wood and coal: health impacts and policy options in Europe and North America World Health Organization 2015
<https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/residential-heating-with-wood-and-coal-health-impacts-and-policy-options-in-europe-and-north-america>
- Los protocolos frente a episodios de mala calidad del aire en el Estado español establecidos en ciudades y otras comunidades autónomas.



- Información sobre los gases precursores del ozono MITECO https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_precursores_ozono.aspx
- El ozono troposférico y la calidad del aire. Generalitat Valenciana-CEAM. <http://www.agroambient.gva.es/documents/20549779/161512949/Ozono+troposf%C3%A9rico+y+calidad+del+aire.+Libro+completo/c0ae3c3e-5588-433f-a0b6-daf473a9c0a9>
- Dictámenes del Comité de las Regiones: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:225:SOM:ES:HTML>
- Caracterización de episodios de ozono troposférico en Galicia mediante la aplicación de distintas técnicas de simulación e interpretación de datos de campo. Santiago Saavedra Vázquez 2010 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=108970>
- Informe inventario nacional de emisiones 2020 MITECO https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/es-2020-nir_tcm30-508122.pdf
- El ozono, un problema para la salud cada vez más preocupante, National Geographic España https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ozono-problema-para-salud-cada-vez-mas-preocupante_15826
- Qualité de l'air : orientations stratégiques de l'ADEME Période 2015-2020 <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/qualite-de-air-8490.pdf>
- Ozono troposférico Beatriz González Kirchner Madrid (España), junio de 2009. <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-ozono-troposferico.html>
- Los compuestos volátiles derivados de productos domésticos contaminan tanto como los vehículos <https://www.investigacionyciencia.es/noticias/los-compuestos-volitiles-derivados-de-productos-domesticos-contaminan-tanto-como-los-vehiculos-16141>. «Volatile chemical products emerging as largest petrochemical source of urban organic emissions», por B.C. McDonald et al. febrero de 2018 en *Science*, Vol. 359, 760-764.
- <http://www3.cec.org/islandora/es/item/986-north-american-mosaic-overview-key-environmental-issues-es.pdf>.
- Angeles Cristóbal 2016 presentación sobre la contaminación por ozono en Madrid <https://es.slideshare.net/ecospip/problemtica-de-la-contaminacin-por-ozono-troposfrico-en-madrid-y-territorios-limtrofes>.
- Medición a largo plazo de compuestos orgánicos volátiles biogénicos en un entorno rural: contribución a la formación de ozono, M^a del Carmen Gómez et al. Atmospheric Environment vol. 224. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S135223102030056X?via%3Dihub#!>
- La calidad del aire en las ciudades Un reto mundial. Xavier Querol (Coordinador), Fundación Gas Natural Fenosa 2018. <http://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/2018/06/calidad-del-aire-reto-mundial.pdf>
- Información diversa sobre el ozono y sus efectos http://www.ceam.es/GVAceam/ceam_en/home.htm
- Direct evidence for chlorine-enhanced urban ozone formation in Houston, Texas Author links open over lay panel Paul L. Tanaka <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231002010075>
- Closing the global ozone yield gap: Quantification and cobenefits for multistress tolerance Gina Mills et al. First published: 07 August 2018 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.14381>



- Guía de buenas prácticas para la elaboración de planes de calidad del aire para ayuntamientos, Plataforma por un aire limpio. <https://porunairelimpio.org/descargas/Guia-airelimpio.pdf>
- How is ozone pollution reducing our food supply? Sally Wilkinson, Gina Mills , Rosemary Illidge and William J. Davies <https://academic.oup.com/ixb/article/63/2/527/504895>
- Global health benefits of mitigating ozone pollution with methane emission controls J. Jason West. <https://www.pnas.org/content/103/11/3988.short>
- The long-term trend and production sensitivity change in the US ozone pollution from observations and model simulations. He, Hao et al. <http://web.a.ebscohost.com/abstract?site=ehost&scope=site&jrnl=16807316&AN=142513843&h=pdfTAiAdodxOYsT113Q7xRZpCf5vcDESI5fh1IhjGqSMhMogFht56m4bKPOljsOAGcY%2f93LXDxSrFrZO1LrpPg%3d%3d&crl=c&resultLocal=ErrCrlNoResults&resultNs=Ehost&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d16807316%26AN%3d142513843>

El Director General Calidad y Sostenibilidad Ambiental

Fdo.: Rubén Rodríguez Lucas

