

Dirección General de Biodiversidad y Calidad  
Ambiental

# **I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica**

Septiembre 2019

---





SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE  
BIODIVERSIDAD Y CALIDAD  
AMBIENTAL

Título:	<b>I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica</b>
Fecha:	Septiembre 2019
Estado miembro:	España
Autoridad competente de la elaboración del programa:	<b>Ministerio para la Transición Ecológica</b> Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
Tlf.:	+34 915975427/28
Email:	<a href="mailto:buzon-sgcamai@mapama.es">buzon-sgcamai@mapama.es</a> <a href="mailto:bnz-pncca@miteco.es">bnz-pncca@miteco.es</a>
Web:	<a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/pol-med/iniciativas_europeas.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/pol-med/iniciativas_europeas.aspx</a> <a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/datos-adicionales.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/datos-adicionales.aspx</a>
Enlaces a los sitios web sobre las consultas en relación con el programa:	<a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP_SGCAMAI_2019_Participacion_publica_PNCCA.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP_SGCAMAI_2019_Participacion_publica_PNCCA.aspx</a>



## Índice

### I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. MARCO DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2.1. PRIORIDADES Y VÍNCULOS CON OTRAS POLÍTICAS PERTINENTES</b>	<b>7</b>
2.1.1. PRIORIDADES ESTRATÉGICAS NACIONALES EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE	10
2.1.2. PRIORIDADES PERTINENTES DE LA POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA	13
2.1.3. PRIORIDADES DE POLÍTICAS EN MATERIA DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y TRANSPORTE	17
<b>2.2. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES</b>	<b>20</b>
<b>3. AVANCES ALCANZADOS MEDIANTE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS VIGENTES (ESCENARIO CM)</b>	<b>27</b>
<b>3.1. AVANCES ALCANZADOS EN MATERIA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES</b>	<b>27</b>
3.1.1. CONJUNTOS DE DATOS DE APOYO A DISPOSICIÓN PÚBLICA (REFERENCIAS COMPLETAS)	37
3.1.2. GRÁFICOS QUE ILUSTRAN LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES POR CONTAMINANTES Y SECTORES PRINCIPALES.	39
<b>3.2. AVANCES ALCANZADOS EN MATERIA DE CALIDAD DEL AIRE</b>	<b>42</b>
3.2.1. AVANCES ALCANZADOS EN MATERIA DE CALIDAD DEL AIRE Y GRADO DE CUMPLIMIENTO	42
3.2.2. REFERENCIAS DE LOS CONJUNTOS DE DATOS DE APOYO A DISPOSICIÓN PÚBLICA	49
3.2.3. HISTOGRAMAS QUE ILUSTRAN LAS CONCENTRACIONES ACTUALES EN EL AIRE AMBIENTE DE NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> Y O <sub>3</sub> Y OTROS CONTAMINANTES	53
3.2.4. DESCRIPCIÓN DEL AVANCE EN LA REDUCCIÓN DE CONCENTRACIONES MÁXIMAS NOTIFICADAS EN ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE DONDE SE HAN DETECTADO PROBLEMAS	55
<b>3.3. IMPACTO TRANSFRONTERIZO ACTUAL DE LAS FUENTES DE EMISIÓN NACIONALES</b>	<b>57</b>
<b>4. EVOLUCIÓN PREVISTA EN EL ESCENARIO CON MEDIDAS EXISTENTES (ESCENARIO CM)</b>	<b>68</b>
<b>4.1. PREVISIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (ESCENARIO CM)</b>	<b>69</b>
<b>4.2. MEJORA PREVISTA DE CALIDAD DEL AIRE (ESCENARIO CM)</b>	<b>80</b>
<b>5. OPCIONES ESTRATÉGICAS CONSIDERADAS</b>	<b>121</b>
<b>5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS CONSIDERADAS PARA CUMPLIR LOS COMPROMISOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES</b>	<b>123</b>
5.1.1. PAQUETE DE MEDIDAS E.1: MIX ENERGÉTICO	126
5.1.2. PAQUETE DE MEDIDAS T.1: REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO	141
5.1.3. PAQUETE DE MEDIDAS I.1: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA	154
5.1.4. PAQUETE DE MEDIDAS EE.1: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL Y OTROS	160



5.1.5.	PAQUETE DE MEDIDAS RS.1: RESIDUOS	169
5.1.6.	PAQUETE DE MEDIDAS A.1: ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ABONADO Y FERTILIZACIÓN	175
5.1.7.	PAQUETE DE MEDIDAS A.2: REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE QUEMA DE RESTOS DE PODA	182
5.1.8.	PAQUETE DE MEDIDAS A.3: GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES EN ALOJAMIENTOS DE ANIMALES Y EN SU ALMACENAMIENTO EN GANADO PORCINO, BOVINO Y AVIAR	187
5.1.9.	PAQUETE DE MEDIDAS O.1: REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA	192
5.1.10.	PAQUETE DE MEDIDAS O.2: REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL USO DOMÉSTICO DE DISOLVENTES Y PINTURAS	194
5.1.11.	PAQUETE DE MEDIDAS O.3: ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN	198
5.1.12.	PAQUETE DE MEDIDAS O.4: REDUCCIÓN DE EMISIONES EN PUERTOS	200
5.1.13.	PAQUETE DE MEDIDAS O.5: CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA	203
<b>5.2.</b>	<b>DETALLES ADICIONALES SOBRE LAS MEDIDAS APLICABLES AL SECTOR AGRARIO</b>	<b>206</b>
<b>5.3.</b>	<b>CUANTIFICACIÓN DE LOS PAQUETES DE MEDIDAS</b>	<b>210</b>
<b>6.</b>	<b><u>POLÍTICAS ELEGIDAS PARA SU ADOPCIÓN</u></b>	<b>212</b>
<b>6.1.</b>	<b>PAQUETES DE POLÍTICAS Y MEDIDAS ELEGIDOS PARA SU ADOPCIÓN Y AUTORIDADES COMPETENTES RESPONSABLES</b>	<b>212</b>
<b>6.2.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS SELECCIONADAS Y COHERENCIA CON LOS PLANES Y PROGRAMAS ESTABLECIDOS EN OTRAS POLÍTICAS PERTINENTES</b>	<b>214</b>
<b>7.</b>	<b><u>IMPACTOS COMBINADOS PREVISTOS EN EL ESCENARIO CON MEDIDAS ADICIONALES (CMA) SOBRE LA REDUCCIÓN DE EMISIONES, LA CALIDAD DEL AIRE Y EL MEDIO AMBIENTE</u></b>	<b>216</b>
<b>7.1.</b>	<b>PREVISIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (ESCENARIO CMA)</b>	<b>216</b>
<b>7.2.</b>	<b>MEJORA PREVISTA DE CALIDAD DEL AIRE (ESCENARIO CMA)</b>	<b>231</b>
	<b><u>ANEXOS</u></b>	<b>244</b>
	<b>ANEXO I. POLÍTICAS Y MEDIDAS REGIONALES RELEVANTES PARA EL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (PNCCA)</b>	<b>244</b>
	<b><u>GLOSARIO DE TÉRMINOS</u></b>	<b>249</b>
	<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b>	<b>252</b>
	<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b>	<b>256</b>



## 1. Introducción

El régimen de techos nacionales de emisión establecido por la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, fue objeto de revisión para adaptarlo a los compromisos internacionales de la Unión y los Estados miembros, a través de 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. En concreto, esta directiva establece los compromisos de reducción de emisiones de los Estados miembros para las emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH<sub>3</sub>), y partículas finas (PM<sub>2,5</sub>). Asimismo, obliga a los Estados miembros a elaborar un Programa nacional de control de la contaminación atmosférica (PNCCA), a realizar el seguimiento de los efectos de la contaminación atmosférica en los ecosistemas y a la presentación de información al respecto. Esta obligación está incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

Adicionalmente, el Séptimo Programa Acción en materia de Medio Ambiente, bajo el lema «vivir bien respetando los límites de nuestro planeta», confirmaba el objetivo a largo plazo de la Unión sobre calidad del aire de alcanzar unos niveles de calidad tales que no haya importantes efectos negativos y riesgos para la salud humana o el medio ambiente y, a tal fin, insta a que se cumpla plenamente la legislación de la Unión sobre calidad del aire y los objetivos y acciones estratégicos para después de 2020, y a que se redoblen los esfuerzos en las zonas en las que la población y los ecosistemas están expuestos a niveles elevados de contaminantes atmosféricos.

Pese a los avances realizados en los últimos años sobre las emisiones antropogénicas a la atmósfera y la calidad del aire, el informe de la Comisión, de 7 de junio de 2018, al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Primera perspectiva sobre el paquete «aire limpio»” señala que la contaminación atmosférica sigue siendo un importante problema ambiental y de salud en la Unión Europea (UE).

Los Estados miembros deben utilizar un formato común para presentar a la Comisión la información sobre sus programas nacionales de control de la contaminación atmosférica. Dicho formato común, que tiene como objetivo facilitar el examen de los programas y permitir una mayor comparabilidad de los programas entre los Estados miembros, ha sido adoptado mediante la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1522.

Con el fin de poder alcanzar el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones establecidos para España, el PNCCA define objetivos y acciones estratégicas a partir de 2020, prestando especial atención a las zonas en las que la población y los ecosistemas están



expuestos a niveles más elevados de contaminación, y reforzando las sinergias con los objetivos estratégicos en materia de energía y cambio climático. Para ello, este Programa establece una serie de medidas sectoriales y transversales, en consonancia no solo con las políticas nacionales de calidad del aire, sino también con las políticas energéticas y climáticas definidas en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, cuya remisión a la Comisión Europea fue aprobada por Consejo de Ministros el 22 de febrero de 2019, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica.

## 2. Marco de la política nacional de calidad del aire y contaminación

La contaminación atmosférica es una de las principales preocupaciones sociales actuales. La emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera, puede incidir, no solo en la salud humana, sino también en la degradación de materiales y en los seres vivos y ecosistemas. La contaminación atmosférica ha causado casi 93.000 muertes prematuras en España durante la última década, según determina una investigación de la Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III, recogida en el informe “El aire que respiras: la contaminación atmosférica en las ciudades”<sup>1</sup>. Sus efectos perjudiciales se tratan de reducir regulando y controlando las emisiones de los contaminantes atmosféricos. Estas reducciones de emisiones se logran mediante restricciones de uso de las sustancias y mediante regulación de actividades en los sectores energético, industrial, de transporte, residuos, agrario y doméstico principalmente.

Según el último informe sobre la calidad del aire anual de la Agencia Europea de Medio Ambiente<sup>2</sup>, la mayoría de las personas que viven en las ciudades europeas siguen expuestas a niveles de contaminación atmosférica que la Organización Mundial de la Salud considera nocivos.

La mala calidad del aire también tiene repercusiones económicas importantes, ya que incrementa los costes médicos, reduce la productividad de los trabajadores y daña el suelo, las cosechas, los bosques, los lagos y los ríos. Aunque la contaminación atmosférica suele estar asociada a episodios y a picos de contaminación, la exposición a largo plazo a dosis menores constituye una amenaza aún mayor para la salud humana y para la naturaleza.

Las repercusiones que tienen estas emisiones de contaminantes sobre la calidad del aire, se conocen gracias a las evaluaciones de la calidad del aire, midiendo, calculando, prediciendo o estimando las concentraciones de un contaminante en el aire ambiente o su depósito en superficies en un momento determinado.

En este sentido, España define sus políticas orientándolas a alcanzar unos objetivos de calidad del aire que no supongan efectos negativos ni riesgos sobre la salud humana y el medio ambiente, siguiendo la legislación europea con miras en las recomendaciones sobre calidad del

<sup>1</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/aire-que-respiras.aspx>

<sup>2</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>



aire de la Organización Mundial de la Salud. Según ha concluido el Tribunal de Cuentas Europeo en su informe especial de auditoría sobre contaminación atmosférica (Informe nº23<sup>3</sup>: contaminación atmosférica: nuestra salud no tiene todavía la suficiente protección”), no se deben haber adoptado suficientes medidas a nivel europeo, o no son lo suficientemente eficaces, ya que la mayoría de los Estados Miembros no llega a cumplir las normas UE.

Para lograr el éxito de las medidas, resulta esencial la concienciación e información de la población, en el ámbito del control de la contaminación atmosférica. Pese a que en los últimos años se ha puesto de manifiesto una mayor implicación de los ciudadanos en las cuestiones relacionadas con la calidad del aire, según ha concluido el Tribunal de Cuentas Europeo en el mencionado informe especial, no se considera que la información facilitada a los ciudadanos sobre la calidad del aire sea clara ni suficiente. Por lo tanto, resulta una barrera para el logro de una concienciación e información pública adecuadas, siendo ambas condiciones fundamentales para que los ciudadanos puedan participar en la política y tomar medidas e, incluso, adquirir una conducta más adecuada.

## 2.1. Prioridades y vínculos con otras políticas pertinentes

El Convenio de Ginebra o Convención del Aire sobre Contaminación Transfronteriza a gran distancia (Convenio LRTAP por sus siglas en inglés) se firmó en Ginebra en 1979, en el marco de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, y entró en vigor en 1983. La Comunidad Económica Europea aprobó el Convenio en 1981 (Decisión 81/462/CEE, de 11 de junio) y España lo ratificó en junio de 1982, publicando el correspondiente instrumento de ratificación en marzo de 1983 (BOE 59/1983). El Convenio de Ginebra se ha ampliado con ocho Protocolos de los que cabe destacar el Protocolo EMEP relativo a la financiación a largo plazo del programa concertado de vigilancia continua y de evaluación de la transmisión a larga distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa; el Protocolo de Gotemburgo relativo a la acidificación, eutrofización y ozono troposférico, en el que se está basando la Directiva (UE) 2016/2284, Directiva de Techos; el Protocolo de Compuestos Orgánicos Persistentes -COP-; el Protocolo de reducción de emisiones de azufre; el Protocolo para el control de emisiones de compuestos orgánico volátiles -COV- ; y el Protocolo de Metales Pesados -MP-. España y un número suficiente de países han ratificado todos los protocolos, lo que permite su entrada en vigor.

El Convenio de Ginebra 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, al intercambio de información, a la realización de actividades de investigación y a 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.

<sup>3</sup> <http://publications.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/es/>



Los acuerdos alcanzados en el seno de esta Convención tienen una repercusión decisiva para España, ya que muchas de las medidas acordadas en este marco no sólo imponen obligaciones de reducción de emisiones que afectan a muy diversos sectores económicos, sino que además son precursoras de medidas y limitaciones adoptadas subsiguientemente por la Unión Europea. Paralelamente, las múltiples iniciativas de investigación y de seguimiento de las emisiones, sus efectos y la calidad del aire, que se desarrollan en el marco del Convenio constituyen foros de participación que permiten la colaboración técnica y científica de investigadores y expertos españoles.

Parte de los protocolos anteriormente mencionados, el de COPs, MP y el de Gotemburgo han sido revisados recientemente para incorporar los avances realizados en todos los grupos que tienen cabida en este convenio. Uno de los puntos más importantes que ahora presenta este Convenio LRTAP es la ratificación de todos los protocolos revisados (Gotemburgo, metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes) por parte de los diferentes países con el fin de que los mismos puedan empezar a aplicarse, ya habiendo sido ratificados por la Unión Europea.

España, en su compromiso con las políticas de reducción de contaminantes, ratificó en diciembre de 2017 el Protocolo de Gotemburgo revisado y, en marzo de 2019, los protocolos revisados de contaminantes orgánicos persistentes y el de metales pesados. El Protocolo de Gotemburgo entrará en vigor en octubre de 2019. Los otros dos protocolos no han entrado todavía en vigor debido a un insuficiente número de países firmantes.

El Protocolo de Gotemburgo fija para cada Parte, los límites de emisión para los contaminantes precursores causantes de la acidificación, la eutrofización o el ozono troposférico: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y amoníaco (NH<sub>3</sub>). El Protocolo revisado en el año 2012 establece nuevos compromisos de reducción de las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) para el año 2020.

A nivel europeo, el régimen de techos nacionales de emisión establecido en el Protocolo de Gotemburgo se ha plasmado en las directivas de techos, Directiva 2001/81/CE y Directiva 2016/2284.

A nivel nacional, los compromisos de reducción establecidos en la Directiva de Techos se han incorporado en el Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

A continuación, se muestra en la Tabla 1 los compromisos para España de estos contaminantes respecto al año de referencia 2005, para cualquier año entre 2020-2029 y a partir del año 2030.



Tabla 1. Compromisos nacionales de reducción de emisiones respecto al año de referencia 2005

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
2020-2029	67%	41%	22%	3%	15%
A partir de 2030	88%	62%	39%	16%	50%

(\*) Para el transporte por carretera se aplican a las emisiones calculadas en función de los combustibles vendidos. Los Estados miembros que puedan optar por usar el total nacional de emisiones, calculado en función de los combustibles utilizados, como base para el cumplimiento en virtud del Convenio LRTAP, podrán conservar esa opción para garantizar la coherencia entre el Derecho internacional y de la Unión.

Es preciso tener en cuenta que, de conformidad con el artículo 4.4 del Real Decreto 818/2018 que traspone el artículo 4.3 de la Directiva (UE) 2016/2284, a los efectos del cumplimiento de los compromisos nacionales de reducción de emisiones no se contabilizarán las siguientes emisiones:

- las emisiones de las aeronaves fuera del ciclo de aterrizaje y despegue;
- las emisiones del tráfico marítimo internacional;
- las emisiones de NO<sub>x</sub> y COVNM de las actividades contempladas en las categorías 3B (gestión de estiércol) y 3D (suelos agrícolas) de la nomenclatura para informes (NFR) de 2014 establecida por el CLRTAP.
- Las emisiones del tráfico marítimo internacional desde y hacia las Islas Canarias.

Por otro lado, también es necesario tomar en consideración los ajustes aprobados por el Órgano Rector del EMEP para las emisiones del NO<sub>x</sub> aplicados en la edición 2018 del Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos (1990-2016)<sup>4</sup>.

Para poder alcanzar el cumplimiento de los nuevos compromisos de reducción de emisiones establecidos en la Directiva de Techos, es esencial que se definan objetivos y acciones estratégicas a partir de 2020, prestando especial atención a las zonas en las que la población y los ecosistemas están expuestos a niveles más elevados de contaminación, y reforzando las sinergias con los objetivos estratégicos en materia de energía y cambio climático.

Los objetivos y prioridades de las políticas españolas en materia de control de la contaminación atmosférica, son los de limitar las emisiones de estos contaminantes de acuerdo con los compromisos establecidos en la Directiva de Techos, así como asegurar que la información sobre las medidas adoptadas para el cumplimiento de dichos objetivos y los resultados de su seguimiento se hallan a disposición de los ciudadanos. Para ello, se establecen una serie de medidas sectoriales y transversales, en consonancia no solo con las políticas nacionales de calidad del aire, sino también de las políticas energéticas y climáticas definidas en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

<sup>4</sup> Capítulo 11 "Adjustments" del Informative Inventory Report 1990-2016 de España disponible online en el siguiente link:  
[https://cdr.eionet.europa.eu/es/un/clrtap/inventories/envwphfg/5.\\_SPAIN\\_2018-CLRTAP-IIR\\_Submission-IIR.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/es/un/clrtap/inventories/envwphfg/5._SPAIN_2018-CLRTAP-IIR_Submission-IIR.pdf)



Todas las medidas recogidas en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica 2019-2022 se encuadran principalmente dentro de las prioridades establecidas tanto para calidad del aire, energía y cambio climático, como para agricultura, industria y transporte, detallándose a continuación.

### 2.1.1. Prioridades estratégicas nacionales en relación con los objetivos de calidad del aire

El problema de la contaminación del aire es motivo de seria preocupación en España y en el resto de Europa por sus efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente. Para hacerle frente en el ámbito comunitario fue adoptada 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 que establece, entre otras, medidas destinadas a definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente, así como a evaluar la calidad del aire ambiente en los Estados miembros basándose en métodos y criterios comunes.

De acuerdo con la normativa en vigor, las evaluaciones efectuadas tanto a escala de la Unión Europea como las llevadas a cabo en España ponen de manifiesto que, a pesar de las medidas puestas en marcha, aún existen niveles de contaminación con efectos adversos significativos para algunos contaminantes.

En concreto, las principales conclusiones de la evaluación de la calidad del aire del año 2017 en España, indican superaciones de los valores límite establecidos por la legislación en lo que se refiere al dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), material particulado ( $\text{PM}_{10}$ ) y niveles elevados de ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ) en zonas suburbanas o rurales, debido en gran medida a la alta insolación y a los niveles de emisión de sus precursores.

Además, de este análisis se deduce que durante los últimos años se han experimentado mejorías significativas en  $\text{SO}_2$  o  $\text{PM}_{10}$ , pero también se muestra un estancamiento en la reducción de las emisiones de  $\text{NO}_2$  o el ozono troposférico. En el caso de este último contaminante, hay que destacar la influencia de las condiciones meteorológicas.

Si bien las medidas para disminuir eficazmente la contaminación por  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{10}$  son relativamente sencillas de identificar, reducir la contaminación por  $\text{O}_3$  y otros contaminantes fotoquímicos es mucho más complejo, ya que se trata de contaminantes secundarios, que no se emiten directamente, sino que son generados a partir de reacciones químicas en la atmósfera entre varios contaminantes primarios, como los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) e infinidad de compuestos orgánicos volátiles (COV).

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (modificado por Real Decreto 39/2017, de 27 de enero), que transpone la Directiva 2008/50/CE, establece que en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más de los contaminantes regulados superen los valores legales, las administraciones competentes adoptarán planes de actuación para reducir los niveles y cumplir así dichos valores en los plazos fijados. 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 se tendrán en cuenta por las comunidades autónomas para la posterior elaboración de sus planes.

A nivel nacional, el Consejo de Ministros, en su reunión del 12 de abril de 2013 acordó la aprobación del Plan AIRE 2013 - 2016. Las 78 medidas contenidas en dicho Plan AIRE se dividían en horizontales y sectoriales. Las medidas horizontales actuaban sobre la información a la ciudadanía, la concienciación, administración, investigación y fiscalidad. Por otra parte, las medidas sectoriales iban dirigidas a sectores concretos como la industria, la construcción, el transporte, la agricultura y ganadería o el sector residencial, comercial e institucional. Los parámetros considerados para mejorar la calidad del aire en el Plan AIRE 2013-2016 fueron: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10 y O<sub>3</sub>.

Con el objetivo de dar continuidad al Plan Aire 2013-2016 y de establecer un marco de actuaciones para la mejora de la calidad del aire el Consejo de Ministros, en su reunión del 15 de diciembre de 2017, aprobó el Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan Aire II) con horizonte temporal 2017-2019, incorporando 52 medidas, considerándose también las limitaciones de las PM<sub>2,5</sub>.

Los objetivos generales de las medidas contempladas en el Plan Aire II son:

1. Garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de calidad del aire en todos los ámbitos: nacional, europea e internacional.
2. Poner en marcha medidas de carácter general que ayuden a reducir los niveles de emisión a la atmósfera de los contaminantes más relevantes y con mayor impacto sobre la salud y los ecosistemas, especialmente en las áreas más afectadas por la contaminación.
3. Fomentar la disponibilidad de información en materia de calidad del aire y la concienciación de la ciudadanía.
4. Poner en marcha medidas que garanticen el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones establecidos por la Directiva de Techos.
5. Reforzar las actuaciones de cara al control de los valores de ozono troposférico registrados, dada la superación generalizada del valor objetivo para la protección de la salud en gran parte del país. Es importante señalar que dentro de los objetivos principales de este Plan está abordar la problemática existente a nivel nacional relativa a las superaciones del valor objetivo para la protección de la salud de O<sub>3</sub> que se producen de forma generalizada en gran parte del país.

Con el fin de lograr los objetivos mencionados, las medidas establecidas en el Plan Aire II se agruparon en 11 ámbitos de actuación: Mejora de la información sobre la calidad del aire; fiscalidad ambiental; mejoras en movilidad; investigación; mejoras en agricultura y ganadería



que permitan reducir las emisiones de amoniaco; medidas para el sector residencial; medidas para reducir emisiones en el sector industrial; mejoras en transporte: tráfico rodado; mejoras en transporte: tráfico aéreo y aeropuertos; mejoras en transporte: tráfico ferroviario; mejoras en puertos.

El objetivo final de estos planes es no superar los valores establecidos para cada contaminante. En función de los métodos de evaluación de inmisiones, se establecen unos Valores Límites (VL) o Valores Objetivos y Umbrales de Alerta que no se han de sobrepasar. Estos parámetros exigidos por Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, se muestran a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2. Valor límite, valor objetivo y umbrales de alerta para protección de la salud por contaminante.**

Contaminante	Valor Límite (VL)/ Objetivo (VO)/Umbral de Alerta/Indicador Medio Exposición (IME)	Concentración	nº Superaciones máximas	Año de Aplicación
SO <sub>2</sub>	Media Horaria (VL)	350 µg/m <sup>3</sup>	24 h/a	2005
	Media Diaria (VL)	125 µg/m <sup>3</sup>	3 d/a	
	Umbral de Alerta (3 h consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera)	500 µg/m <sup>3</sup>		
NO <sub>2</sub>	Media Horaria (VL)	200 µg/m <sup>3</sup>	18 h/a	2010
	Media Anual (VL)	40 µg/m <sup>3</sup>		
PM10	Umbral de Alerta (3 h consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera)	400 µg/m <sup>3</sup>		2005
	Media Diaria (VL)	50 µg/m <sup>3</sup>	35 d/a	
PM2,5	Media Anual (VL)	25 µg/m <sup>3</sup>		2015
	IME	20 µg/m <sup>3</sup>		2015
Pb	Media Anual (VL)	0,5 µg/m <sup>3</sup>		2005
CO	Máximo diario de las medias móviles octohorarias (VL)	10 mg/m <sup>3</sup>		2005
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Media Anual (VL)	5 µg/m <sup>3</sup>		2010
O <sub>3</sub>	Máximo diario de las medias móviles octohorarias (VO)	120 µg/m <sup>3</sup>	25 d/a (en un promedio de 3 años)	2010
	Umbral de información (promedio horario)	180 µg/m <sup>3</sup>		
	Umbral de alerta (promedio horario)	240 µg/m <sup>3</sup>		
As	Media anual (VO)	6 ng/m <sup>3</sup>		2013
Cd	Media anual (VO)	5 ng/m <sup>3</sup>		2013
Ni	Media anual (VO)	20 ng/m <sup>3</sup>		2013
B(a)P	Media anual (VO)	1 ng/m <sup>3</sup>		2013



El Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, si bien tiene como fin último cumplir con los compromisos adquiridos en la Directiva de Techos de Emisión, al mismo tiempo, servirá de apoyo al cumplimiento de los objetivos en materia de Calidad del Aire.

### 2.1.2. Prioridades pertinentes de la Política de Cambio Climático y Energía

El cambio climático es la principal amenaza para el desarrollo sostenible y, por tanto, el mayor reto medioambiental, económico y social al que nos enfrentamos en el siglo XXI. La magnitud del reto necesita una respuesta global, coordinada y solidaria en el marco del multilateralismo, tal como se alcanzó en la Cumbre del Clima celebrada en París entre el 30 de noviembre y el 12 de diciembre de 2015 (COP 21), donde se adoptó el llamado “Acuerdo de París” en vigor desde el 4 de noviembre de 2016. España ratificó el Acuerdo de París en febrero de 2017. Este acuerdo supone una propuesta innovadora y revolucionaria para articular la respuesta global al cambio climático. Es el marco de referencia que recoge el consenso universal sobre la necesidad y la urgencia de poner en marcha una transición hacia un modelo de desarrollo sostenible bajo en emisiones y resiliente al clima.

El Acuerdo de París tiene como objetivo principal mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales. Por lo tanto, las partes tienen que adoptar políticas y medidas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero internas con el fin de cumplir los objetivos de mitigación. El segundo objetivo fundamental es incrementar la capacidad global de adaptación al cambio climático y, por último, se incluye un objetivo global novedoso y necesario para conseguir avanzar en la descarbonización global, que consiste en garantizar la coherencia entre flujos financieros y la promoción de un desarrollo bajo en emisiones y resiliente a los efectos del cambio climático.

En el marco de los objetivos del Acuerdo de París, la Unión Europea se ha marcado unos ambiciosos objetivos a 2050 y a 2030. De esta manera, se ha comprometido a reducir sus emisiones, antes de 2050, entre un 80 % y un 95 %, con respecto a los niveles de 1990, como parte del esfuerzo colectivo de los países desarrollados. La “Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050”, presentada en la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico, de 8 de marzo de 2011, establece una senda para que la Unión reduzca sus emisiones de gases de efecto invernadero. Esta senda se está revisando y ya ha sido presentada por la Comisión y se está discutiendo en las distintas formaciones del Consejo para que el Consejo Europeo pueda establecer los siguientes pasos. En el documento relativo a la Estrategia de la UE a largo plazo ya se apunta hacia un escenario de emisiones neutras en carbono en 2050 como escenario compatible con el objetivo del 1.5°C.

En 2016, la Comisión Europea adoptó el conjunto de medidas “Energía limpia para todos los europeos” (paquete de invierno) que incluye el Reglamento sobre la gobernanza (Reglamento



(UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018). Entre las medidas, revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética en la renovación de edificios e industrias y la digitalización de los procesos productivos y de consumo, la generación de energía mediante fuentes renovables y la movilidad sostenible incluidos los vehículos de bajas emisiones, entre otros, todo ello con el objetivo de asegurar el logro de los objetivos y metas de los Acuerdos de París, la Unión de la Energía y los objetivos en materia de clima y energía.

Los principales instrumentos para alcanzar el cumplimiento de los objetivos de energía y clima a nivel comunitario son las Estrategias de bajas emisiones a largo plazo y los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

A nivel nacional, el anteproyecto de Ley de cambio climático y transición energética, del que tomó nota el Consejo de Ministros el 22 de febrero de 2019, responde al compromiso asumido por España en el ámbito internacional y europeo y presenta una oportunidad desde el punto de vista económico y de modernización de nuestro país, así como desde el punto de vista social, facilitando la distribución equitativa de la riqueza en el proceso de descarbonización. De esta manera, el anteproyecto de ley pone en el centro de la acción política la lucha contra el cambio climático y la transición energética, como vector clave de la economía y la sociedad para construir el futuro y generar nuevas oportunidades socioeconómicas.

Esta nueva propuesta de marco normativo y político establece que las emisiones del conjunto de la economía española en el año 2030 deberán reducirse en al menos un 20 % respecto al año 1990 y en, al menos, un 90 % en el año 2050. Además, en el año 2030 deberá alcanzarse una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 35 %; un sistema eléctrico con, al menos, un 70 % de generación a partir de energías de origen renovable; y mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 35 % con respecto a la línea de base conforme a la normativa comunitaria.

El anteproyecto de Ley recoge la creación dos nuevas figuras que resultan fundamentales para determinar el marco de actuación en materia de acción contra el cambio climático: los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia de Descarbonización a 2050, ambas herramientas coherentes entre sí para el logro de los objetivos y metas para el año 2030 y para el largo plazo.

Los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima están llamados a orientar las grandes decisiones en materia de política energética y climática y las inversiones públicas y privadas asociadas a ésta. Por su parte, la Estrategia de Descarbonización a 2050 debe proyectar una senda coherente con los objetivos de descarbonización de la economía para el año 2050, y con las actuaciones previstas a 2030, que exigirá la movilización de distintas administraciones y actores privados.

A nivel nacional, el Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 identifica los retos y oportunidades a lo largo de las cinco dimensiones de la Unión de la



Energía, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050:

- la descarbonización, incluidas las energías renovables;
- la eficiencia energética;
- la seguridad energética;
- el mercado interior de la energía, y
- la investigación, innovación y competitividad.

Los principales resultados contemplados en el mencionado Borrador del PNIEC 2021-2030 son los siguientes:

- 21 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42 % de renovables sobre el consumo total de energía final, para toda la UE.
- 39,6 % de mejora de la eficiencia energética.
- 74 % renovable en la generación eléctrica.

En 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de, al menos, un 90 % de nuestras emisiones de GEI y en coherencia con la Estrategia Europea. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100 % renovable en 2050.

Respecto a la evolución de las emisiones de GEI en el PNIEC, las medidas contempladas en el Plan permiten lograr una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 21 %. Esto supone pasar de los 340,2 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (Mt CO<sub>2</sub>-eq) emitidos al finalizar el año 2017, a los 226,7 Mt CO<sub>2</sub>-eq en 2030. Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen con una reducción en 2030 del 38 % respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una reducción del 60 % con respecto a 2005 (año base de los objetivos europeos). Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducen más emisiones en el período del Plan son los de generación eléctrica (44 Mt CO<sub>2</sub>-eq), movilidad y transporte (28 Mt CO<sub>2</sub>-eq), a los que se suman industria (combustión) y residencial, comercial e institucional, con reducciones adicionales de 7 Mt CO<sub>2</sub>-eq cada uno de ellos. Esos cuatro sectores considerados de forma conjunta representan el 86 % de la reducción de emisiones que tiene lugar en el período 2021-2030.

La contaminación atmosférica y el calentamiento global están estrechamente vinculados debido a que los gases de efecto invernadero y los contaminantes atmosféricos proceden, en general, de fuentes comunes. Por otra parte, es importante tener en cuenta que la formación y/o emisión de algunos contaminantes se vería favorecida por el cambio climático. Con respecto al ozono, el aumento de temperatura se correlaciona muy directamente con el incremento en sus concentraciones. Asimismo, una posible mayor frecuencia de fenómenos anticiclónicos puede hacer disminuir la dispersión de los contaminantes. Además, las políticas desarrolladas para reducir los gases de efecto invernadero pueden tener beneficios colaterales para la salud pública y la calidad del aire, especialmente en las zonas urbanas, que pueden



compensar los costes a corto plazo de la mitigación de los gases de efecto invernadero por ahorro de costes en el sistema de salud.

No obstante, las medidas de mitigación del cambio climático no implican necesariamente un impacto positivo en la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos. A este respecto, procede poner de manifiesto que no tendría sentido la adopción de medidas en un ámbito que impidiese la consecución de los objetivos definidos en el otro. Por ello, resulta fundamental garantizar la coherencia y maximizar las sinergias entre las políticas de cambio climático y de control de la contaminación atmosférica y, más concretamente, la coordinación en el desarrollo de los instrumentos de planificación en sendos ámbitos, por lo que deben ir en consonancia con los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima y la Estrategia de Descarbonización a 2050, en materia de cambio climático, con los Programas Nacionales de Control de la Contaminación Atmosférica en materia de contaminación atmosférica.

Durante el periodo 2021-2030, se realizará un esfuerzo por alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos internacionalmente y por la Unión Europea en materia de investigación, innovación y competitividad (I+i+c) en energía y clima.



### 2.1.3. Prioridades de políticas en materia de agricultura, industria y transporte

#### Sector agrícola

Las prioridades políticas de la agricultura y la ganadería en España, se concretan en el logro de un sector agrario sostenible y en el desarrollo del medio rural para proporcionar alimentos seguros y de calidad. Las políticas agrarias son fundamentales para afrontar los grandes retos y objetivos marcados frente al cambio climático y la contaminación atmosférica, y son en sí mismos una consecución de los objetivos de desarrollo sostenible.

La evolución hacia un planeta con más exigencias y más población crea la necesidad de preservar los recursos naturales con mayores producciones. Por ello, es necesario conseguir una agricultura sostenible desde el punto de vista económico, social y sobre todo ambiental, optimizando recursos y produciendo con menores emisiones.

Esto se logrará con un sector competitivo, inteligente, adaptativo, sostenible, respetuoso con el medio ambiente y competitivo a fin de garantizar la producción de alimentos seguros, de alta calidad, asequibles, nutritivos y variados, y disponer de un sólido tejido económico y social en las zonas rurales.

La sostenibilidad además del componente económico y social, reflejará una mayor ambición en materia de medio ambiente y clima, y así dará respuesta a las expectativas de los ciudadanos y consumidores en los ámbitos de la salud, el medio ambiente y el clima.

La futura Política Agraria Común (PAC) prioriza los enfoques medioambientales y de lucha frente al cambio climático, considerando en su doble papel el enfoque de “contribución” y además el de “ser parte de la solución”. La PAC lleva a incrementar la ambición medioambiental en consonancia con los compromisos adquiridos por los europeos en el Acuerdo de París por el Clima y en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La PAC para el periodo 2021-2027 contempla 9 grandes objetivos específicos, de los que tres de ellos son de carácter medioambiental:

- Contribuir a la atenuación del cambio climático y a la adaptación a sus efectos.
- Promover el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de recursos naturales tales como el agua, el suelo y el aire.
- Promover la protección de la biodiversidad.

Entre los ejes sobre los que se sostienen las políticas agrarias de España, se encuentran la contribución del sector agrario a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>, permitir el secuestro de carbón en suelo agrícola y la reducción de las emisiones de gases contaminantes procedentes de fuentes agrarias, como el amoníaco y otros contaminantes.

Por tanto, dentro de la coherencia de la política agrícola con otras políticas, habrá coherencia con la referida al aire y las actuaciones para limitar la emisión de determinados contaminantes a la atmósfera objeto de este Programa.



Con estas prioridades para el sector agrario, los agricultores y ganaderos van a tener la oportunidad de continuar desarrollando su labor de producción, junto con la del cuidado del medio natural, del paisaje y de los recursos naturales (agua, suelo, aire) que tan importantes son para España y para la dinamización de las zonas rurales.

Además de estas prioridades ambientales y productivas también se debe atender a las prioridades sociales, donde uno de los principales objetivos es la incorporación de jóvenes y mujeres a la actividad en el medio rural.

Por último, es una prioridad para la agricultura y la ganadería española la digitalización de la economía y la innovación como palancas para conseguir la sostenibilidad tanto económica, como social, como ambiental.

### Sector Industrial

En febrero de 2019 se presentó el documento de las Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030. El objeto de esta nueva política industrial es la mejora de la productividad y la competitividad internacional e incrementar la aportación del sector industrial al PIB y al empleo, tanto nacional como autonómico, conciliando el progreso de la industria con la sostenibilidad, alineado con la política impulsada desde la Unión Europea.

El impulso a esta agenda política industrial ha sido recogido en la Agenda del Cambio, dirigida a guiar la acción del Gobierno alineada con las reformas contempladas en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Asimismo, la nueva política industrial está alineada con el Marco Estratégico de Energía y Clima aprobado por el Gobierno y que acompaña al tejido industrial español hacia el lugar donde van a estar las ventajas competitivas en el futuro: innovación y capacidad de producir con mayor eficiencia y con una huella ambiental baja o nula, reforzando la competitividad nacional e internacional de nuestras empresas.

Para ello, el sector industrial debe adaptarse a la transición ecológica en una doble vertiente. Por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivarán de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa.

El desarrollo de las actividades industriales tiene incidencia sobre el suelo, el aire, las emisiones de gases a la atmósfera, el ruido o los recursos naturales, entre otros, o bien da lugar a la generación de residuos, que necesitan ser tratados. Son muchos los esfuerzos realizados por la industria española, pero queda aún un gran margen de mejora.

Estos compromisos políticos se ven reflejados en otros documentos sectoriales, por ejemplo, el documento del Plan Estratégico del Sector de Automoción Español, presentando en febrero de 2019, y que recoge, como uno de los ejes de trabajo conjunto con el sector de automoción, trabajar por una movilidad sostenible, cero y bajas emisiones, con interés en armonizar las iniciativas de las distintas administraciones, para lo que se creará un grupo de trabajo al



efecto. Asimismo, el Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte, elaborado por el Gobierno en cumplimiento de la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, establece un conjunto de medidas para alcanzar los objetivos definidos por la UE para la sostenibilidad del transporte y la reducción de las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero. El Gobierno sigue trabajando activamente en estas medidas y presentará a la UE a finales de 2019 el informe de revisión sobre el estado de cumplimiento de los objetivos.

Igualmente, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, está desarrollando con los principales sectores industriales las denominadas Agendas industriales. En dichos documentos se incluye el importante factor de la sostenibilidad y las medidas que cada sector industrial pondrá en marcha para progresar hacia un sector más sostenible.

### Sector Transporte

En relación a la política nacional del transporte se constata que la movilidad desempeña un papel esencial en el desarrollo de las actividades económicas y para el bienestar de los ciudadanos. El acceso efectivo a los mercados de trabajo, bienes y servicios esenciales, la exportación, importación, abastecimiento y distribución de materias primas, bienes de consumo y todo tipo de productos, actividades recreacionales y de ocio, etc., puede ser críticamente dependiente del sistema de transporte y de su accesibilidad, fiabilidad, regularidad, seguridad, comodidad e igualdad.

Por tanto, es preciso avanzar hacia sistemas de movilidad más eficientes y sostenibles, por lo que el Gobierno ha incorporado tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, como en este Programa —que recogen entre sus objetivos el relativo a la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera— una serie de medidas en materia de movilidad.

En paralelo, el Ministerio de Fomento ha puesto en marcha una Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada, que se configurará como el instrumento para impulsar las políticas de movilidad de los próximos años, con el objetivo de contribuir a la coordinación y de mejorar la coherencia de las políticas que impulsan las Administraciones públicas, y donde los usuarios deben ser el elemento central de estas políticas.

Además, en el marco de la Estrategia de Transición Justa, recientemente aprobada por el Gobierno, y dentro de la mencionada Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada, se elaborará un Plan Sectorial de Transición para el Transporte que identifique los retos de la transición ecológica y proponga las medidas de acompañamiento y apoyo necesarias para avanzar en la descarbonización del transporte y en la internalización de los costes.

La finalidad de la Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada es dar respuesta a los retos derivados del previsible crecimiento de la movilidad en los próximos años, la lucha contra la contaminación atmosférica y el cambio climático, el incremento de la riqueza en las ciudades y la desigualdad en las oportunidades de movilidad, la innovación y la transformación



digital del transporte, la seguridad en el transporte, y la necesidad de planificación y eficiencia en las inversiones en las infraestructuras de transporte.

Los ejes de actuación de la futura Estrategia se refieren a oportunidades de movilidad para todos, un nuevo enfoque en las políticas inversoras en materia de infraestructuras de transporte, movilidad segura, movilidad de bajas emisiones, movilidad inteligente y nuevas pautas de movilidad, cadenas logísticas intermodales inteligentes, y conectividad europea.

En el ámbito de la sostenibilidad en el transporte, las prioridades de actuación se dirigen hacia:

- La renovación de los medios de transporte mediante la implantación de infraestructuras para el suministro de fuentes de energía alternativa y las nuevas tecnologías de tracción.
- La gestión de la demanda de movilidad a través de diferentes medidas, en particular el desarrollo e implantación de planes de movilidad por parte de Entidades locales y entes supramunicipales, centros de actividad y grandes empresas.
- La promoción de la intermodalidad como elemento básico de la eficiencia, favoreciendo los medios más sostenibles —transporte público colectivo, modos no motorizados y sistemas de movilidad compartida— en el entorno urbano y metropolitano; y para la media y larga distancia, el ferroviario y marítimo para las mercancías, y el ferroviario y el transporte público para los viajeros.
- La gestión eficiente de la energía por los sistemas y medios de transporte, y en la edificación (terminales de transporte, talleres, etc.).

## 2.2. Asignación de responsabilidades

El artículo 149.1. 23ª de la Constitución de 1978 establece que el Estado español tiene competencia exclusiva en materia de legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las comunidades autónomas de establecer normas adicionales de protección. Por su parte, el artículo 148.1. 9ª del texto constitucional determina que las comunidades autónomas podrán asumir competencias en la gestión en materia de protección del medio ambiente.

En el ámbito de la calidad del aire, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera establece en su artículo 5 las competencias de las distintas Administraciones públicas y en su artículo 6 los principios de cooperación y colaboración administrativa.

De esta forma, corresponde a la Administración General del Estado, con la participación de las comunidades autónomas, entre otras competencias, las de actualizar la relación de contaminantes, definir y establecer los objetivos de calidad del aire, elaborar y aprobar los planes y programas de ámbito estatal necesarios para cumplir la normativa comunitaria y los compromisos que se deriven de los acuerdos internacionales sobre contaminación atmosférica



transfronteriza, así como elaborar y actualizar periódicamente los inventarios españoles de emisiones.

Por su parte, las comunidades autónomas, en el ejercicio de sus competencias, evaluarán la calidad del aire, podrán establecer objetivos de calidad del aire y valores límite de emisión más estrictos que los que establezca la Administración General del Estado de acuerdo con el artículo 5.1 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, adoptarán planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad en su ámbito territorial, adoptarán las medidas de control e inspección necesarias para garantizar el cumplimiento de dicha ley, y ejercerán la potestad sancionadora.

Finalmente, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, establece que corresponde a las entidades locales ejercer aquellas competencias en materia de calidad del aire y de protección de la atmósfera que tengan atribuidas en el ámbito de su legislación específica, así como aquellas otras que les sean atribuidas en el marco de la legislación básica del Estado y de la legislación de las comunidades autónomas en esta materia.

La Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, establece que una de las competencias propias de los municipios es la protección del medio ambiente, junto a otras materias que tienen también una indudable trascendencia ambiental: la ordenación del tráfico de vehículos, la prevención y extinción de incendios, la ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística, los parques y jardines, la protección de la salubridad pública, la recogida y el tratamiento de residuos, el alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales.

Asimismo, la Ley 7/1985, de 2 de abril, dispone que, con el objeto de evitar duplicidades administrativas, mejorar la transparencia de los servicios públicos y el servicio a la ciudadanía y, en general, mejorar los procesos de racionalización administrativa, contribuyendo al ahorro de recursos, la Administración General del Estado y las comunidades autónomas podrán delegar en los municipios, siguiendo criterios homogéneos, entre otros, el ejercicio de la competencia de vigilancia y control de la contaminación ambiental.

Existe, por tanto, una pluralidad de competencias concurrentes en materia de calidad del aire y contaminación atmosférica —y en otras políticas sectoriales que inciden en ellas— por lo que resulta necesario hablar de diferentes administraciones públicas responsables y competentes en la materia, que trabajan en la solución de los problemas derivados de la contaminación ambiental. En este sentido, son numerosas las disposiciones normativas (leyes, reales decretos, decretos legislativos, planes, ordenanzas y edictos) que coexisten y contribuyen a la protección de la calidad del aire y la contaminación atmosférica en los diferentes ámbitos competenciales y territoriales.

En el ámbito de la Administración General del Estado, según establece el Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se aprueba la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica, y de acuerdo con un enfoque transversal de la política ambiental que propugna la integración de las consideraciones medioambientales en los diferentes sectores de la actividad socioeconómica y cultural, es competencia del Ministerio para la



Transición Ecológica la formulación de las políticas de calidad ambiental y prevención de la contaminación y el cambio climático, la evaluación de impacto ambiental, el fomento del uso de tecnologías limpias y hábitos de consumo menos contaminantes y más sostenibles, la protección del medio natural, la biodiversidad, y la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y su adecuada preservación y restauración.

Este Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, establece que corresponden a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, entre otras funciones, la formulación de la política nacional en materia de calidad del aire, prevención, reducción y control de la contaminación, incluida la contaminación acústica, evaluación ambiental, y de prevención y gestión de los residuos, de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible y la economía circular, en materia de protección y conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad, así como en materia de responsabilidad medioambiental.

Por su parte, el Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, establece que, con el fin de cumplir con los compromisos nacionales de reducción de emisiones fijados en el anexo II del Real Decreto, el Ministerio para la Transición Ecológica elaborará, con la participación del resto de Ministerios implicados así como con las diferentes Administraciones competentes, un «Programa nacional de control de la contaminación atmosférica» para las emisiones antropogénicas anuales de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles no metánicos, amoníaco y partículas finas.

Este Real Decreto, establece también que la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, elabora y actualiza, anualmente, el Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera (SEI) con el objeto de cumplir las obligaciones de información recogidas en la Directiva de Techos, así como para disponer de una fuente esencial de información para el conocimiento del estado del medio ambiente, el diseño de políticas ambientales y la evaluación de su efectividad o el desarrollo de estudios e investigaciones ambientales, sociales y económicas entre otras finalidades. El Inventario permite identificar las cantidades y ubicación de los contaminantes emitidos, así como sus sectores y las condiciones de su emisión, todos ellos elementos clave para el análisis de su influencia en la calidad del aire y la identificación de las actuaciones necesarias.

Dentro del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica se establecen determinadas líneas de actuación cuya competencia no recae directamente en el MITECO y que se describen en la siguiente Tabla 3.



Tabla 3. Responsabilidades de las Administraciones Públicas españolas

	Tipo de autoridad	Responsabilidades asignadas en los ámbitos de la calidad del aire y la contaminación atmosférica	Sectores emisores bajo la responsabilidad de la autoridad
Autoridades Nacionales	Ministerio para la Transición Ecológica	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, Notificación, seguimiento y coordinación.	Todos los sectores en materia de Medio Ambiente y Energía.
	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social	Seguimiento Coordinación.	Salud
	Ministerio del Interior	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, Notificación, seguimiento y coordinación.	Trafico
	Ministerio de Hacienda	Formulación de Políticas, Ejecución, Control.	Fiscalidad
	Ministerio de Fomento	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, seguimiento.	Transporte
	Ministerio de Industria , Comercio y Turismo	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, seguimiento.	Industria
	Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, seguimiento.	Todos los sectores en materia innovación e investigación
	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, seguimiento.	Agricultura y ganadería
	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación	Competencias de Seguimiento y Coordinación	Todos los sectores en caso de zonas fronterizas por superación de los objetivos de calidad del aire



	Tipo de autoridad	Responsabilidades asignadas en los ámbitos de la calidad del aire y la contaminación atmosférica	Sectores emisores bajo la responsabilidad de la autoridad
Autoridades Autonómicas	Junta de Andalucía Gobierno de Aragón Gobierno del Principado de Asturias Govern de les Illes Balears Gobierno de Canarias Gobierno de Cantabria Junta de Castilla-La Mancha Junta de Castilla y León Generalitat de Catalunya Generalitat Valenciana Junta de Extremadura Xunta de Galicia Gobierno de la Comunidad de Madrid Gobierno de la Región de Murcia Gobierno de Navarra Gobierno Vasco Gobierno de la Rioja Gobierno de Ceuta Gobierno de Melilla	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, Notificación, seguimiento y coordinación.	Todos
Autoridades Locales	Ayuntamientos	Formulación de Políticas, Ejecución, Control, Notificación, seguimiento y coordinación.	Tráfico, incendios, urbanismo, salubridad pública y gestión de residuos.

Sobre dichas líneas de actuación, se definirá un sistema de seguimiento y revisión (comité de expertos y multilaterales) y procesos de cooperación con Comunidades Autónomas y Entidades Locales.

El siguiente gráfico ilustra las responsabilidades de los principales implicados en la elaboración del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (Figura 1).



Figura 1. Funciones y responsabilidades asociadas a la elaboración y presentación de informes del PNCCA.

En el ámbito de la cooperación interadministrativa, con el fin de propiciar la efectiva colaboración entre las distintas Administraciones públicas intervinientes, existen diferentes canales de comunicación y de coordinación. En este sentido, en materia de protección del medio ambiente se cuenta con diferentes órganos colegiados competentes para conocer y coordinar las políticas. Se trata, entre otros, de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente y, específicamente en el ámbito de calidad ambiental, la Comisión de Cooperación en materia de calidad ambiental, creada en 2017.

La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente tiene por finalidad asegurar la necesaria coherencia, coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y la de las Comunidades Autónomas en materia de medio ambiente. Teniendo en cuenta su papel institucional y su composición al más alto nivel, junto con las funciones que la actual Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público atribuye a las Conferencias Sectoriales en su artículo 148, las Conferencias Sectoriales tanto de medio ambiente, como del resto de sectores que se vean afectados por las medidas incluidas en este Programa, están llamadas a desempeñar un papel esencial en cuanto al intercambio de información y de propuestas relacionadas con el cumplimiento de las medidas incluidas en el mismo. Asimismo,



podrán adoptar acuerdos y decisiones conjuntas conducentes a una mejor aplicación y seguimiento de dichas medidas.

La Comisión de Cooperación con las Comunidades Autónomas en materia de Calidad Ambiental fue creada por el Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales, para asegurar la máxima eficiencia y coordinación en la materia. Así, el artículo 4 del Real Decreto modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, de mejora de la calidad del aire, incorporando una nueva disposición adicional segunda: “en virtud de lo establecido en el artículo 6 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la Comisión de Cooperación en materia de Calidad Ambiental adscrita al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, será el órgano de cooperación técnica y colaboración entre las Administraciones competentes en materia de calidad ambiental. La composición, régimen de funcionamiento y funciones se regula en la disposición adicional tercera del real decreto 815/2013 por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.”

Con el fin de asegurar la participación del resto de Ministerios implicados, así como de las diferentes Administraciones competentes, en la elaboración del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica se trabaja con los Grupos de Trabajo interministeriales y de las comunidades autónomas creados ad hoc para la elaboración del PNCCA o ya creados en el ámbito de la calidad del aire y la contaminación atmosférica en general.

Por último, el Consejo Asesor de Medio Ambiente, en tanto que órgano colegiado de participación social puede jugar un papel muy importante en cuanto a impulsar la coordinación entre la iniciativa pública y privada y fomentar la colaboración con órganos similares creados por las Comunidades Autónomas.



### 3. Avances alcanzados mediante las políticas y medidas vigentes (escenario CM)

En este apartado se expone la evolución de los contaminantes recogidos en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones correspondiente a la serie temporal 1990-2016. Se describen las actividades y sectores responsables de las emisiones de contaminantes incluidos en la Directiva de Techos. Además, se detallan las causas que han contribuido a la evolución histórica inventariada, hasta 2016, de cada uno de estos contaminantes.

Para ello, se describe el grado de cumplimiento de las emisiones inventariadas con la legislación en materia de reducción de emisiones y cómo las medidas existentes, diseñadas para reducir los niveles de los contaminantes objetivo, han contribuido a alcanzar los niveles comprometidos. Se detalla el efecto logrado por las medidas a nivel de sector, expresado en términos de la reducción de emisiones lograda en 2016 en comparación con 2005, y se evalúa la contribución de cada actividad a las emisiones contaminantes.

#### 3.1. Avances alcanzados en materia de reducción de emisiones

La Directiva de Techos, que refleja lo establecido en el Protocolo de Gotemburgo de la Convención del Aire (*CLRTAP*, por sus siglas en inglés), relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la troposfera, establece unos límites máximos de emisiones para España que deben cumplirse para el periodo 2010-2019, 2020-2029 y a partir de 2030 (Figura 2). Los datos que se presentan en este apartado vienen recogidos en el Inventario de Emisiones de España y analizan las tendencias cronológicas de la serie temporal entre 1990 y 2016 para los contaminantes atmosféricos incluidos en la Directiva de Techos, es decir,  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $NH_3$ , COVNM y  $PM_{2,5}$ .

Las coberturas geográficas del ámbito de aplicación de CLRTAP y la Directiva de Techos excluyen las emisiones de contaminantes atmosféricos de las Islas Canarias. En ambos casos, las emisiones de las Islas Canarias no se reportan y no se computan para el cumplimiento de los objetivos de limitación de las emisiones de contaminantes atmosféricos.

Para la evaluación del cumplimiento de la Directiva de Techos (aplicando el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y los ajustes aprobados para  $NO_x$  incluidos en la edición 2018 del inventario), en la Figura 2 se muestra, con líneas sólidas, la evolución de las emisiones inventariadas (serie 1990-2016, excluyendo las Islas Canarias), de los contaminantes atmosféricos contemplados por la Directiva de Techos y, con líneas punteadas, los techos nacionales de emisión comprometidos.

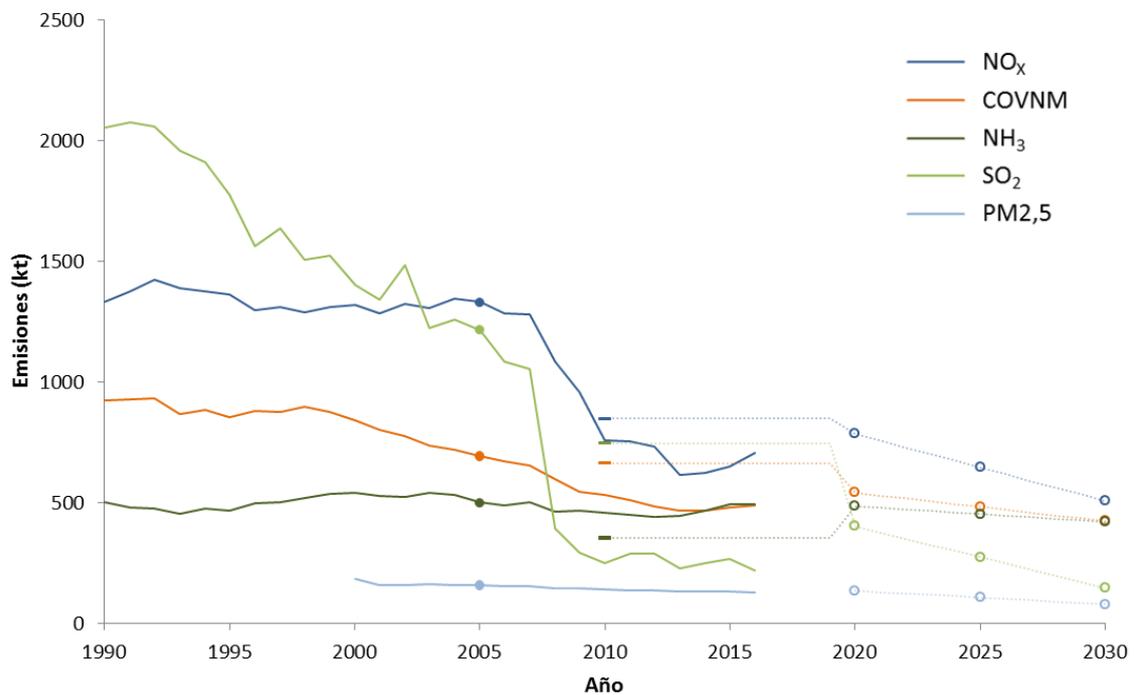


Figura 2. Evolución temporal de las emisiones nacionales inventariadas (serie 1990-2016) para los contaminantes atmosféricos contemplados por el Real Decreto 818/2018, excluyendo las Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.4 y con los ajustes aprobados para NO<sub>x</sub> y techos nacionales de emisión a partir del año 2010.

En 2016, las mayores emisiones totales inventariadas (sin Canarias) se debieron a los NO<sub>x</sub> con 765 kt, seguidos de los COVNM con 594 kt y el NH<sub>3</sub> con 492 kt (Figura 3).

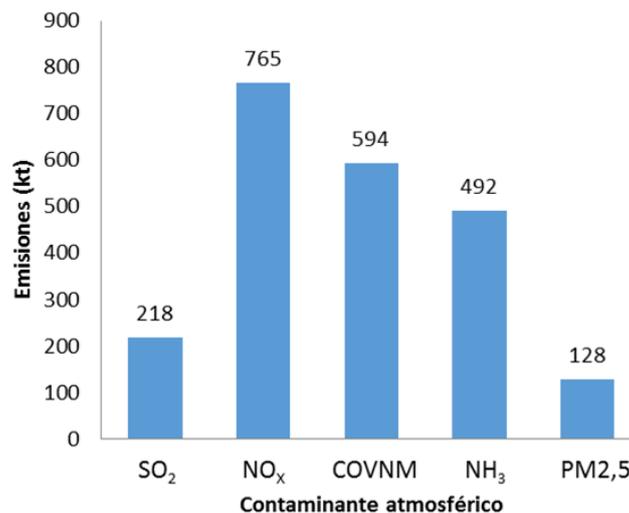


Figura 3. Emisiones en 2016 de los contaminantes atmosféricos de la Directiva de Techos.



A continuación, se presenta la evolución temporal de los contaminantes recogidos en el inventario, dentro del rango temporal 1990-2016 (2000-2016 para el caso de las emisiones de PM), y se realiza un análisis de las fluctuaciones a lo largo del tiempo, la contribución de las fuentes y los sectores implicados.

### Emisiones de SO<sub>2</sub>

Las emisiones inventariadas de SO<sub>2</sub>, en 2016, disminuyeron un 89 %, en comparación con el año 1990, y un 18 % con respecto al año 2015. Los sectores que más aporte tuvieron fueron el sector energético y la industria, seguidas de las emisiones fugitivas y otras fuentes.

La Figura 4 muestra, con línea sólida, la evolución de las emisiones de SO<sub>2</sub> (excluyendo las Islas Canarias), desde 1990 hasta 2020, y, con línea punteada, los techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.

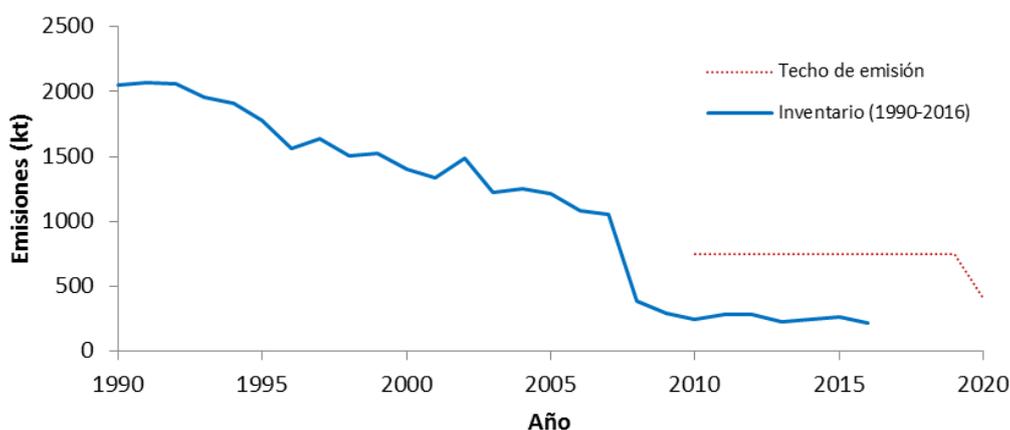


Figura 4. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias para SO<sub>2</sub> (serie 1990-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.

Las emisiones totales de SO<sub>2</sub> han experimentado una reducción global del 44 % entre 2008 y 2016, a pesar de los ligeros crecimientos en 2011-2012 y 2014-2015. Esta tendencia a la baja está vinculada a las fluctuaciones observadas en el sector energético y al consumo correspondiente de combustibles fósiles sólidos con alto contenido de azufre, que ha disminuido globalmente en ese período (-24 %). Por otra parte, entre 2015 y 2016, en particular, las emisiones totales de SO<sub>2</sub> disminuyeron un 36 % debido a una reducción del 18 % del sector energético y un 10 % en industria a pesar del incremento en las emisiones fugitivas (+15 %) y en el tráfico marítimo (+29 %).

En cuanto a la evaluación de la tendencia en los diferentes sectores responsables, la reducción del 94 % de las emisiones en el sector energético se ha debido a la incorporación progresiva de técnicas de reducción de la desulfuración en centrales térmicas y al cambio hacia combustibles con menor contenido en azufre. La drástica caída observada en 2008 se debió a la aplicación de los nuevos valores límite de emisión del Real Decreto 430/2004 (art.5) y al cierre de la principal mina de carbón en España en 2007, y la necesaria remodelación en 2008 de la central térmica adyacente. La caída de las emisiones de SO<sub>2</sub> en la industria (82 % desde 1990) está



relacionada con la reducción en el refino del petróleo y la combustión estacionaria en la industria química y en la industria de minerales no metálicos. Otros impulsores de esta reducción han sido la disminución de azufre en los combustibles en el sector del transporte por carretera como resultado de la aplicación, desde 1994, de la Directiva 93/12/CE del Consejo, de 23 de marzo de 1993, relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos. También han disminuido las emisiones fugitivas de refino y almacenamiento de petróleo y de ventilación y quema. Además, cabe mencionar la reducción de las emisiones de otras instalaciones de combustión estacionaria debido a la implementación de la normativa (Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo, y el uso de biocarburantes que transpone la Directiva 2003/17, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo) a partir de 2003, relacionada con el contenido de azufre en combustibles fósiles en el sector comercial, residencial, institucional y máquinas móviles no de carretera. El sector energético contribuyó en un 38 %, la industria en un 36 %, las emisiones fugitivas en un 13 % y otras fuentes en el 13 % restante.

### Emisiones de NO<sub>x</sub>

Las emisiones inventariadas de NO<sub>x</sub>, 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. Para la evaluación del cumplimiento de la Directiva de Techos (teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284), en la Figura 5 se muestra, con línea sólida, la evolución temporal de las emisiones de NO<sub>x</sub> (excluyendo las Islas Canarias) entre los años 1990 y 2016 (aplicando los ajustes aprobados para España e incluidos en la edición 2018 del inventario) y, con línea punteada, los techos de emisión comprometidos a partir del año 2010.

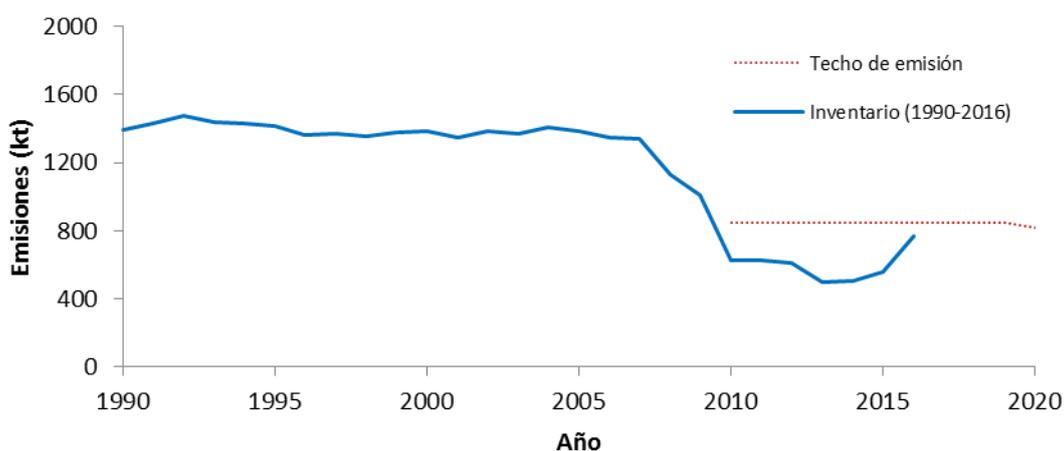


Figura 5. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y con los ajustes aprobados para NO<sub>x</sub> (serie 1990-2016), y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.



En cuanto a la evaluación de la tendencia en los diferentes sectores responsables, casi todos experimentaron reducciones, excepto otras instalaciones de combustión estacionaria, ganadería y tráfico aéreo. Las reducciones más relevantes afectaron al transporte por carretera (54 % desde 1990) debido a la introducción de los estándares EURO en los turismos gasolina desde 1993 (Directiva 91/441/CEE, del Consejo, de 26 de junio de 1991, por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la contaminación atmosférica provocada por los gases de escape de los vehículos de motor), junto con otros factores. Además, la implementación de los estándares EURO en vehículos pesados y autobuses desde 2000 (Euro III) ha tenido un efecto similar al reducir sus emisiones de NO<sub>x</sub> en un 60 %. Por otra parte, en el sector energético, las emisiones han disminuido en un 57 %, desde 1990, debido a la introducción progresiva de técnicas de reducción en las centrales térmicas y al cambio de las centrales térmicas de carbón por centrales de gas de ciclo combinado. La drástica caída observada en 2008 (33 % en comparación con el año anterior) se debió a la aplicación de los nuevos valores límite de emisión del Real Decreto 430/2004 (art.5) y al cierre de la principal mina de carbón en España, en 2007, y la necesaria remodelación, en 2008, de la central térmica adyacente. Aunque el comportamiento entre las industrias varía, la reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub> del sector industrial en un 36 %, en 2016, en comparación con 1990 está motivada principalmente por la reducción en un 48 % en la combustión estacionaria en industrias manufactureras de minerales no metálicos. Esta caída se debe a la introducción progresiva de técnicas de reducción en instalaciones industriales y al cambio de combustibles líquidos por gas. Por otro lado, la emisión de NO<sub>x</sub> de otras instalaciones de combustión estacionaria aumentó un 41 % desde 1990, debido al incremento de la actividad en este sector (+72 % del consumo de combustible).

### ***Emisiones de COVNM***

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. Para la evaluación del cumplimiento de la Directiva de Techos (teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284), en la Figura 6 se muestra, en línea sólida, la evolución temporal de las emisiones de COVNM (excluyendo las Islas Canarias), entre los años 1990 y 2016y, en línea punteada, los techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.

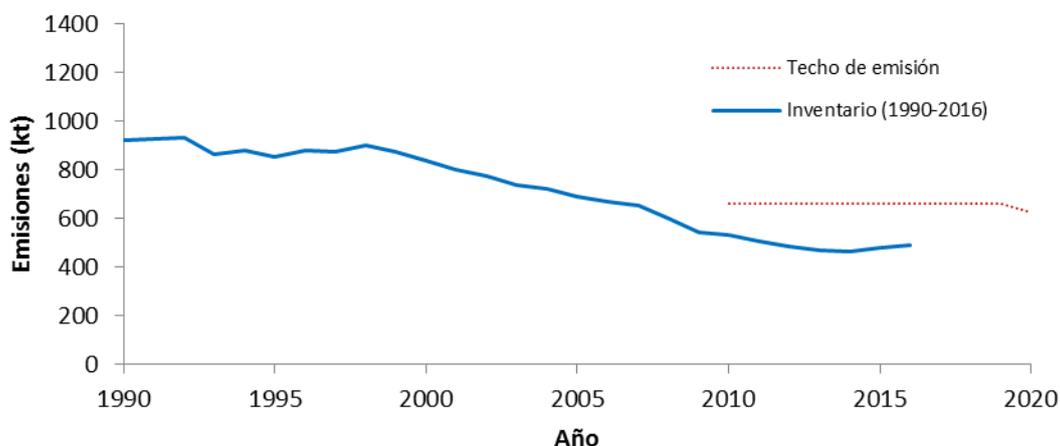


Figura 6. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias y descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 para COVNM (serie 1990-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.

La disminución de las emisiones de COVNM, desde 1990, está principalmente relacionada con la reducción en las emisiones del transporte por carretera (-93 %), con la caída de las emisiones de disolventes (-27 %) y, en menor medida, con las emisiones fugitivas (-33 %). Las emisiones del transporte de carretera representaron el 33 % de las emisiones de COVNM en 1990 y se redujeron en un 93 %, en 2016, debido a la introducción de las normas EURO para vehículos de carretera desde 1996 y al cambio progresivo hacia una flota de automóviles predominada por el diésel. Entre 1990 y 2016, las emisiones de COVNM de los automóviles de pasajeros se redujeron en un 96 % y en un 72 % para las motocicletas. La introducción de técnicas para reducir la evaporación de la gasolina, con las primeras tecnologías EURO (1 y 2) de 1992, junto con una caída en el consumo de gasolina, redujeron las emisiones de COVNM de esta categoría en un 98 %. Por otra parte, las emisiones de COVNM en disolventes han disminuido en un 27 % desde 1990. Esta caída se observa, desde 2003, como resultado de la entrada en vigor de la legislación sobre pinturas y uso de disolventes (Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades y 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, transposición de las Directivas 1999/13/CE y 2004/42/CE, respectivamente) responsable de la caída de emisiones en aplicaciones de revestimiento, en un 61 %, entre 2003 y 2016.

La recesión económica también ha tenido un efecto notable en la reducción de los datos de actividad (consumo de pinturas) en más del 40 %, en el periodo 2007-2013. Se observa una tendencia creciente desde 2014, como resultado de la recuperación de la actividad del sector. Las emisiones fugitivas disminuyeron en un 33 %, entre 1990 y 2016. La reducción de las emisiones está relacionada, principalmente, con la entrada en vigor, desde el año 2000, de las regulaciones sobre la distribución de productos derivados del petróleo que ha forzado la reducción de emisiones de COVNM. En este sentido, la introducción de regulaciones para el



control de emisiones de COVNM resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde terminales a las estaciones de servicio (Directiva 94/63/CE, transpuesta mediante el Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio) y la recuperación de vapores de gasolina de la fase II durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio (Directiva 2009/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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 modificada por la Directiva 2014/99/UE y transpuestas mediante 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 y el Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica 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), junto con una caída en el consumo de gasolina, ha significado una reducción del 87 % en las emisiones de COVNM en la actividad correspondiente a la distribución de productos derivados del petróleo, en comparación con 1990.

### Emisiones de NH<sub>3</sub>

Las emisiones inventariadas de NH<sub>3</sub>, en 2016, disminuyeron un 2 % en comparación con 1990 y aumentaron ligeramente en 0,1 % con respecto a 2015. Las actividades que más aporte tuvieron fueron otras actividades agrícolas, y la ganadería, seguidas de la industria. En la Figura 7 se muestra, con línea sólida, la evolución temporal del NH<sub>3</sub> entre los años 1990 y 2016 y, con línea punteada, los techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010:

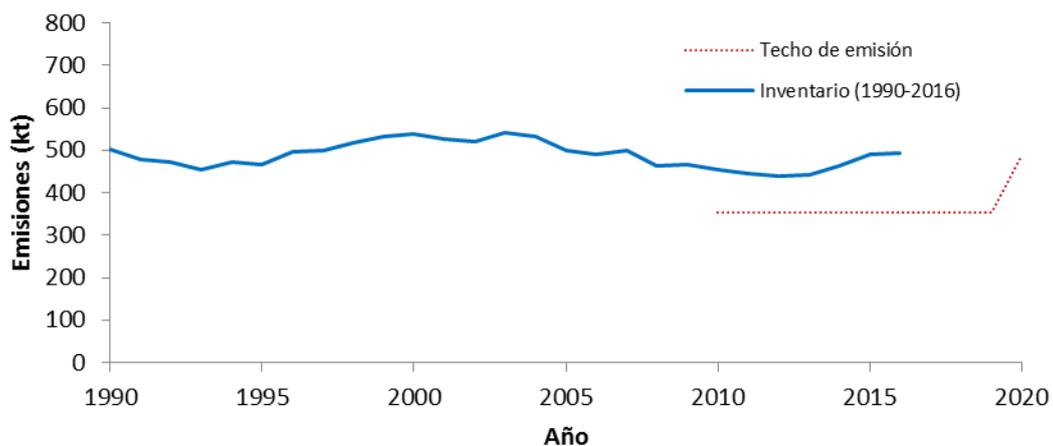


Figura 7. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias para NH<sub>3</sub> (serie 1990-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.



La tendencia de las emisiones de amoníaco se rige esencialmente por la evolución de las actividades agrícolas, siendo el sector predominante. A pesar de que las emisiones totales de amoníaco, en 2016, han disminuido en un 2 % desde 1990, se pueden distinguir cuatro períodos diferentes en las series temporales sin marcadas variaciones. La disminución observada en los primeros años está relacionada con una recesión económica significativa en España, junto con un período de sequía. El hecho de que la fertilización intensifique el estrés por sequía implica una disminución en el mercado de fertilizantes durante los períodos de escasez de lluvias (-25 %, comparando 1993 con 1990). A partir de 1994, la tendencia crece de manera constante ya que el aumento en la población de ganado no lechero, porcino blanco y pollos de engorde alcanza un máximo en 2003 (+8 % en las emisiones de  $\text{NH}_3$ ). En 2003, el número de cabezas de ganado no lechero había aumentado un 60 % en comparación con 1990, así como la población de cerdos blancos (+44 %). Como consecuencia, las emisiones de amoníaco de la ganadería aumentaron un 29 %, en 2003, en comparación con 1990. Las actividades de fertilización de suelos en las actividades agrícolas también se vieron afectadas por la evolución del ganado y, por lo tanto, las emisiones de amoníaco derivadas del estiércol animal aplicado a suelos aumentaron un 31 %, en 2003, en comparación con 1990. Además, el uso de fertilizantes sintéticos de nitrógeno también aumentó en el mismo período (+12 %). La tendencia desciende moderadamente hasta 2012, debido probablemente a una combinación de factores: un segundo período de sequía (2005-2008), seguido de una segunda recesión económica en España (a partir de 2007). Por lo tanto, la disminución en las ventas de fertilizantes inorgánicos desencadena una disminución en las emisiones que alcanzan niveles, en 2012, un 33 % más bajos que en 1990. Además, la introducción gradual de técnicas de reducción en la fertilización inorgánica, a partir de 2004, refuerza la reducción de las emisiones de amoníaco. Por otro lado, las emisiones de  $\text{NH}_3$  del sector ganadero también experimentaron un importante descenso entre 2005 y 2012 (-15 %), principalmente debido a una reducción del ganado no lechero, a la introducción progresiva de técnicas de reducción en el manejo del estiércol de cerdo blanco, así como a la aplicación de la legislación sobre bienestar animal que afecta a la población de gallinas ponedoras, en 2010. Finalmente, en el último período de la evolución de las emisiones de amoníaco, las emisiones totales de  $\text{NH}_3$  aumentaron en un 12 %, en 2016, en comparación con 2012. Este aumento está impulsado por un aumento del consumo de fertilizantes sintéticos de nitrógeno (+16 %, en 2016, en comparación con 2012) y el aumento de la población de cerdos blancos (+13 %), ganado no lechero (+12 %) y aves de corral (+7 % en el caso de pollos de engorde y +10 % en el caso de gallinas ponedoras).

### *Emisiones de PM<sub>2,5</sub>*

Las emisiones inventariadas de PM<sub>2,5</sub>, en 2016, disminuyeron un 31 % en comparación con el año 2000 y un 1 % con respecto al año 2015. Las actividades que más aporte tuvieron, fueron las pequeñas instalaciones de combustión estacionaria y el sector residuos, seguido del transporte por carretera y otras fuentes. En la Figura 8 se muestra, con línea sólida, la evolución temporal de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> (excluyendo las Islas Canarias), entre los años



2000 y 2016, y, con línea punteada, los techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.

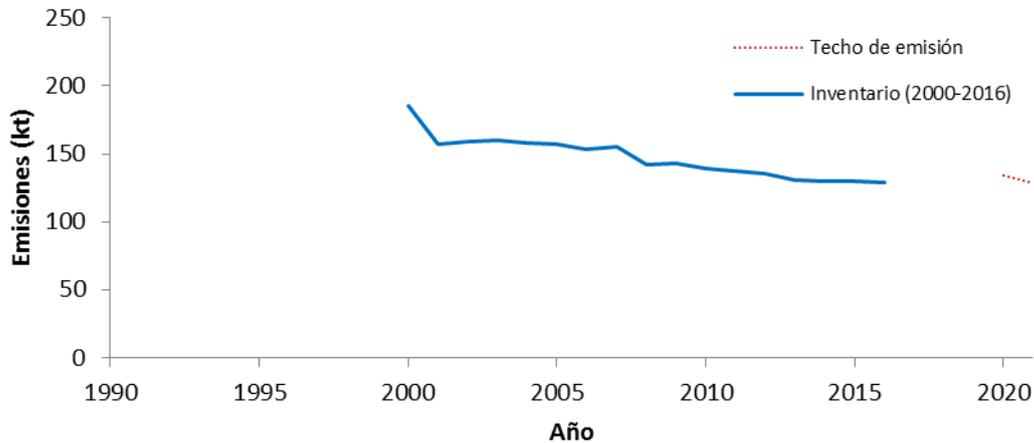


Figura 8. Evolución de las emisiones inventariadas, sin Islas Canarias, para PM2,5 (serie 2000-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.

En cuanto a la evaluación de la tendencia en las diferentes actividades, podemos decir que la reducción más relevante afectó al transporte por carretera, ya que sus emisiones de PM2,5 han disminuido en un 58 % desde el año 2000. Las reducciones fueron impulsadas por la introducción de los estándares EURO en los automóviles de pasajeros. Esto ha forzado una reducción de PM2,5, en un 59 % desde el año 2000 en esta categoría. Un efecto similar puede observarse en los vehículos pesados y autobuses, que han reducido sus emisiones de PM2,5 en un 84 % también desde el año 2000. Las emisiones de PM2,5 en la industria han disminuido en un 31 %, debido, principalmente, a la caída de la actividad, a partir de 2008, como resultado de la desaceleración económica del país y del cambio de combustibles fósiles líquidos por un consumo de gas más predominante y la instalación de técnicas de reducción. El sector energético ha tenido una evolución similar a la industria y ha reducido sus emisiones de PM2,5 en un 65 % desde el año 2000. Por otro lado, la emisión de PM2,5 de las pequeñas instalaciones de combustión estacionaria ha aumentado un 22 % desde el año 2000, principalmente debido al aumento del consumo de combustible (+10 % desde 2000) y, en particular, a la biomasa (+26 % desde 2000) en el sector residencial. Entre 2015 y 2016, las emisiones totales de PM2,5 han experimentado una ligera disminución (-1 %), después de haber aumentado un 0,1 %, entre 2014 y 2015.

#### **Análisis de emisiones por categorías de actividad**

En este apartado se analizan las últimas estimaciones de las emisiones por categoría de actividad, así como las tendencias en estas emisiones a lo largo de la serie temporal 1990-2016. Las categorías de actividad que se consideran son: energía, procesos industriales y uso de productos (IPPU, por sus siglas en inglés), agricultura y residuos.



En la Figura 9, se representan los porcentajes de aporte de cada uno de los sectores sobre cada contaminante mencionado, con un claro predominio del sector energético en las emisiones analizadas.

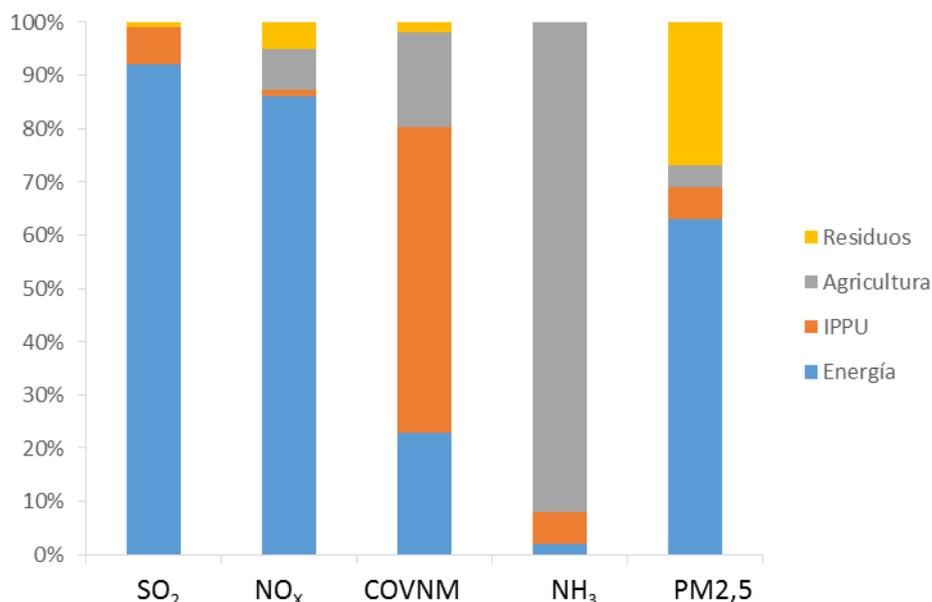


Figura 9. Categorías de actividad y su aporte relativo a las emisiones contaminantes de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, NH<sub>3</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Las emisiones de energía destacan por su peso relativo para casi todos los contaminantes emitidos en España en 2016. En la mayoría de los casos, el sector energético es responsable de más del 60-80 % de las emisiones de contaminantes en el inventario. Con una amplia variedad de actividades industriales, instalaciones, plantas y usos de productos en España, el sector IPPU contribuyó con casi el 60 % de las emisiones totales de COVNM. El sector agrícola representa más del 90 % de las emisiones totales de NH<sub>3</sub>. La contribución del sector de residuos al total de emisiones en 2016 es relativamente baja.

En la siguiente Tabla 4 se muestra el efecto logrado de las políticas y medidas vigentes en los sectores de actividad expresándose en términos de la reducción de emisiones lograda, en 2016, en comparación con 2005:

Tabla 4. Efecto logrado en los sectores de actividad, expresándose en términos de reducción de emisiones lograda en 2016 (respecto a 2005).

Emisiones (kt)	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			COVNM			NH <sub>3</sub>			PM <sub>2,5</sub>		
	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)
Combustión Ind.	125,701	58,025	-54%	203,777	106,241	-48%	29,329	16,415	-44%	1,728	1,180	-32%	16,375	8,235	-50%
Cultivos	0,207	0,151	-27%	39,102	41,627	6%	24,823	22,241	-10%	70,760	93,563	32%	3,953	3,170	-20%
Fugitivas	39,589	28,509	-28%	4,520	4,184	-7%	33,741	35,676	6%	0,060	0,027	-55%	0,613	0,402	-34%
Ganadería	0,000	0,000	0%	18,830	18,152	-4%	85,509	83,938	-2%	374,342	355,263	-5%	1,553	1,455	-6%



Emisiones (kt)	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			COVNM			NH <sub>3</sub>			PM <sub>2,5</sub>		
	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)	2005	2016	(*)
Gen. Eléctrica	914,600	82,803	-91%	293,311	89,881	-69%	1,959	5,308	171%	0,004	0,015	309%	10,040	3,558	-65%
Otras Ind. Energ.	1,708	1,499	-12%	3,746	4,347	16%	0,281	0,584	108%	0,092	0,078	-15%	0,083	0,273	229%
Proc. Industrial.	15,427	14,708	-5%	5,869	4,949	-16%	58,042	62,666	8%	32,788	30,365	-7%	9,949	7,471	-25%
RCI	31,406	17,027	-46%	35,927	33,321	-7%	34,125	40,642	19%	5,928	7,389	25%	45,010	52,759	17%
Refino	61,173	5,200	-91%	18,827	13,653	-27%	0,467	0,528	13%	0,000	0,000	0%	1,136	0,263	-77%
Residuos	1,459	1,661	14%	38,174	36,210	-5%	11,925	12,154	2%	8,038	1,834	-77%	37,073	34,727	-6%
Transporte	11,343	6,238	-45%	577,298	304,387	-47%	110,882	26,602	-76%	5,948	2,472	-58%	25,308	12,184	-52%
Uso Productos	0,016	0,012	-21%	0,002	0,001	-23%	399,418	279,024	-30%	0,000	0,000	-35%	0,377	0,266	-29%
Otros	12,009	2,159	-82%	147,692	108,528	-27%	12,309	8,100	-34%	0,022	0,024	8%	5,993	3,673	-39%
<b>TOTAL</b>	<b>1215</b>	<b>218</b>	<b>-82%</b>	<b>1387</b>	<b>765</b>	<b>-45%</b>	<b>803</b>	<b>594</b>	<b>-26%</b>	<b>500</b>	<b>492</b>	<b>-2%</b>	<b>157</b>	<b>128</b>	<b>-18%</b>

(\*) Reducción 2016 Vs 2005

### 3.1.1. Conjuntos de datos de apoyo a disposición pública (referencias completas)

Los principales conjuntos de datos utilizados para la elaboración del PNCCA son el Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos (edición 2018) y las Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos (Directiva 2016/2284) (marzo 2019).

#### *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos*

En el Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos se estiman anualmente las emisiones a la atmósfera de: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH<sub>3</sub>), partículas (PM), monóxido de carbono (CO), metales pesados y algunos Contaminantes Orgánicos Persistentes, según lo previsto en el Convenio de Ginebra y en la Directiva de Techos.

La cobertura geográfica del CLRTAP y el ámbito de aplicación de la Directiva de Techos excluyen las emisiones que se produzcan en las Islas Canarias. Por tanto, en ambos casos, las emisiones de las Islas Canarias no se tienen en cuenta en el reporte para el cumplimiento de los objetivos de limitación de las emisiones de contaminantes atmosféricos.

Los datos de la edición 2018 del Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos, correspondiente a la Serie 1990-2016, publicada en marzo de 2018, están disponibles en:

- Informe IIR, *Informative Inventory Report* (07 Mar 2018): [https://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec\\_revised/iir/envwpbca/](https://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec_revised/iir/envwpbca/)
- Tablas de datos de reporte NFR (*Nomenclature for Reporting*), sin Islas Canarias (23 Jan 2018): [https://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec\\_revised/inventories/envwmc\\_q/](https://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec_revised/inventories/envwmc_q/)

#### *Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos*

El Sistema Español de Inventario y Proyecciones elabora estimaciones a futuro de las emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de otros contaminantes



atmosféricos, en diferentes horizontes temporales (2020, 2030 y 2050), y según diferentes escenarios.

Partiendo de datos históricos y aplicando diferentes modelos de crecimiento económico, poblacional y sectorial, las Proyecciones de Emisiones pretenden servir de indicadores del cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones a la atmósfera asumidos por España en el marco de la normativa internacional y europea de emisiones a la atmósfera, y de base prospectiva para la elaboración de planes, programas o estrategias que planteen medidas y políticas de mitigación de emisiones y de protección de la atmósfera.

Las Proyecciones de emisiones y absorciones a la Atmósfera son aprobadas por la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica, según lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

Los datos de las Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos correspondientes a la Serie 2017-2040, publicada en marzo de 2019, están disponibles en:

- Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos (Directiva 2016/2284, *NECD*) (Marzo 2019):  
[http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec\\_revised/projected/envxiokra/](http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec_revised/projected/envxiokra/)



### 3.1.2. Gráficos que ilustran la reducción de las emisiones por contaminantes y sectores principales.

A continuación, se presentan una serie de figuras (Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13 y Figura 14) donde se detalla la contribución sectorial y el impacto en reducción de emisiones de las políticas y medidas existentes en la evolución de las emisiones inventariadas de cada uno de los contaminantes de la Directiva de Techos. Se utilizan los datos del inventario de emisiones (edición 2018, serie 1990-2016) utilizado para el desarrollo de las proyecciones (edición 2019, serie 2017-2040).

Como ya se mencionó en el apartado 2.1, es necesario tener en cuenta los ajustes aprobados por el Órgano Rector del EMEP para las emisiones del NO<sub>x</sub> (Figura 11) aplicados en la edición 2018 del Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos (1990-2016)<sup>5</sup>.

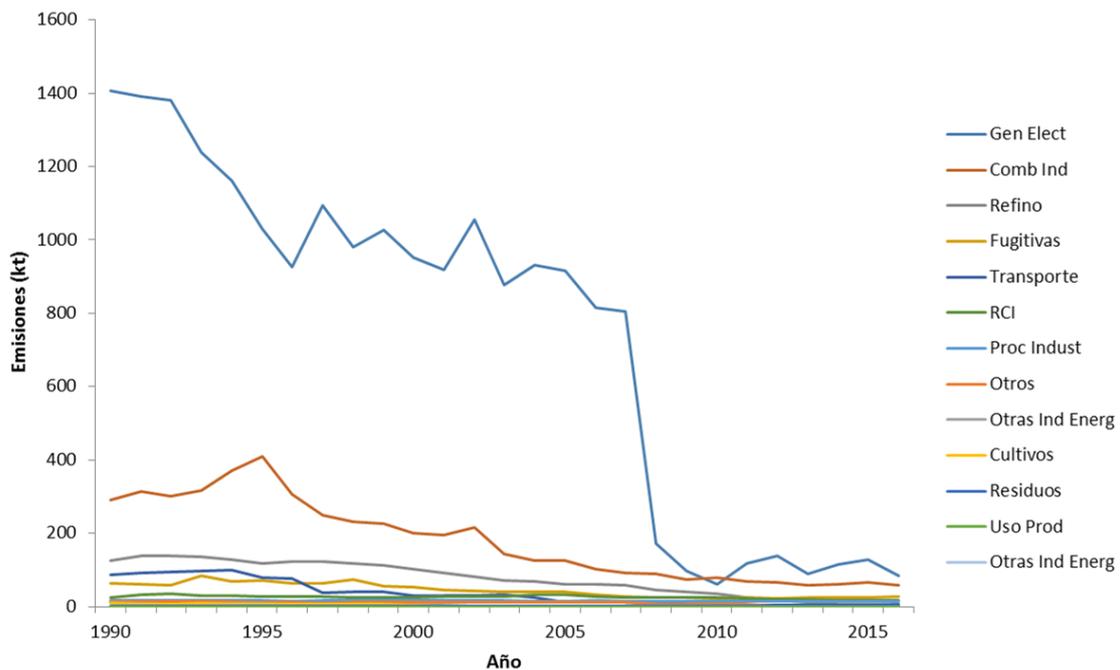


Figura 10. Emisiones de SO<sub>2</sub> inventariadas (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.

<sup>5</sup> Capítulo 11 “Adjustments” del Informative Inventory Report 1990-2016 de España disponible online en el siguiente link: [https://cdr.eionet.europa.eu/es/un/clrtap/inventories/envwphfg/5.\\_SPAIN\\_2018-CLRTAP-IIR\\_Submission-IIR.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/es/un/clrtap/inventories/envwphfg/5._SPAIN_2018-CLRTAP-IIR_Submission-IIR.pdf)

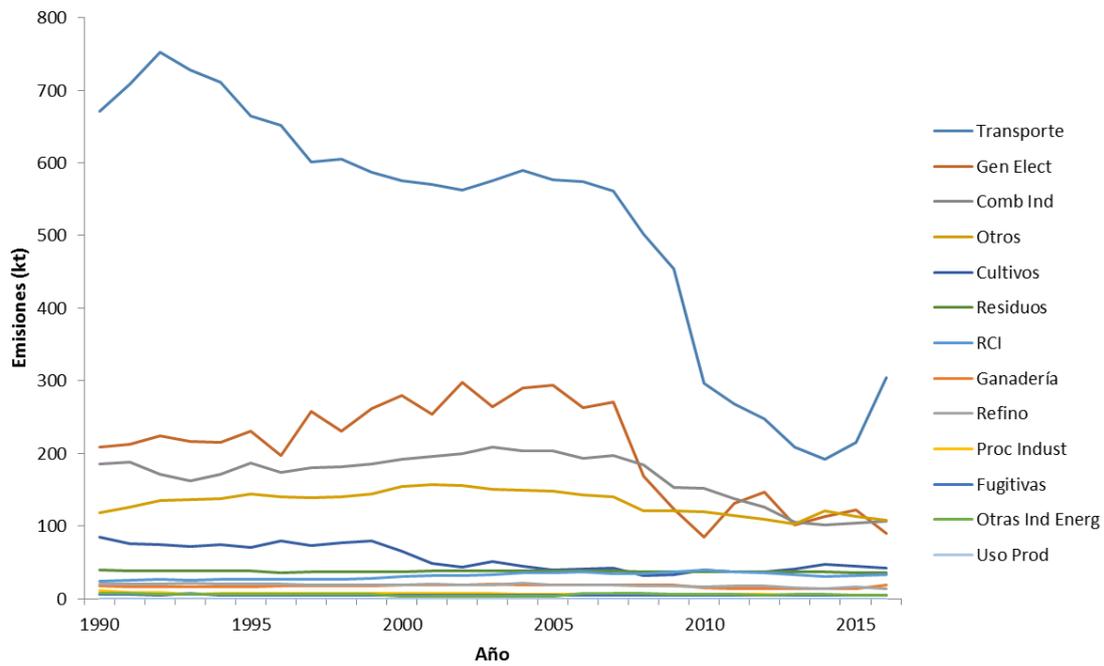


Figura 11. Emisiones de NO<sub>x</sub> inventariadas con los ajustes aprobados para España (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.

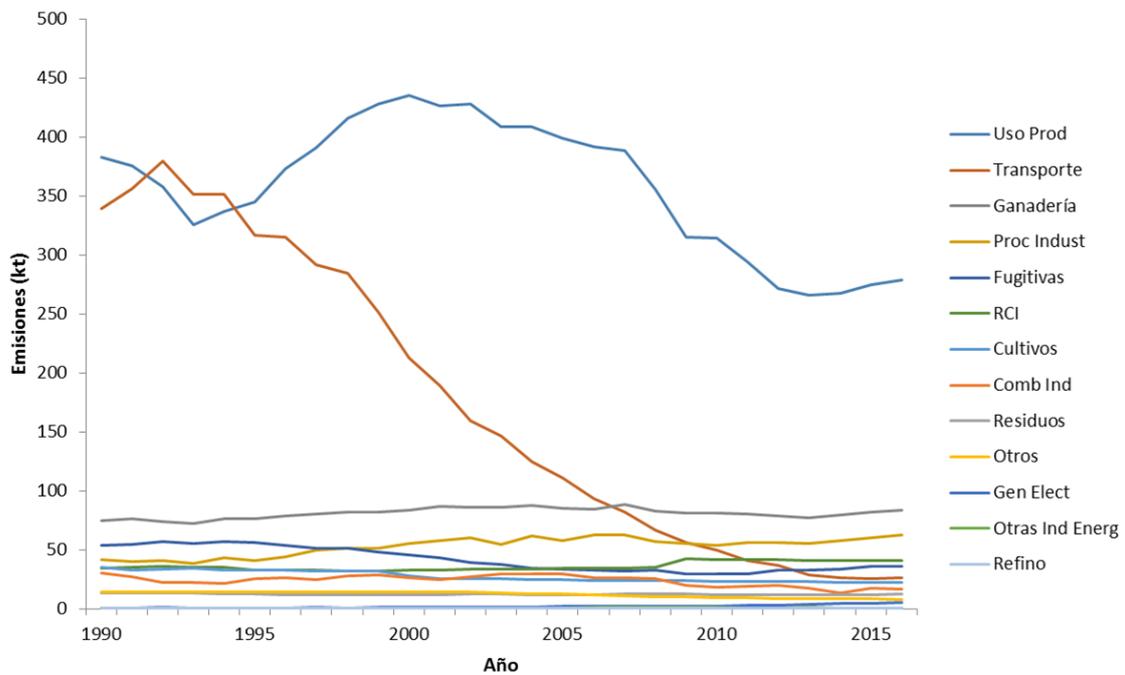


Figura 12. Emisiones de COVNM inventariadas (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.

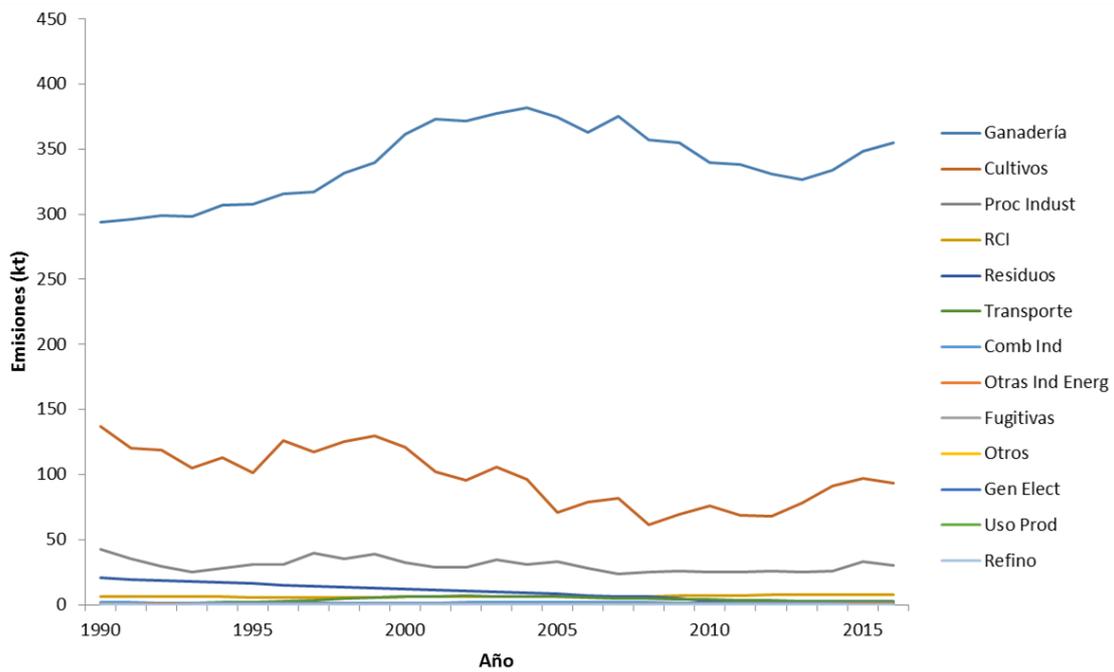


Figura 13. Emisiones de NH<sub>3</sub> inventariadas (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.

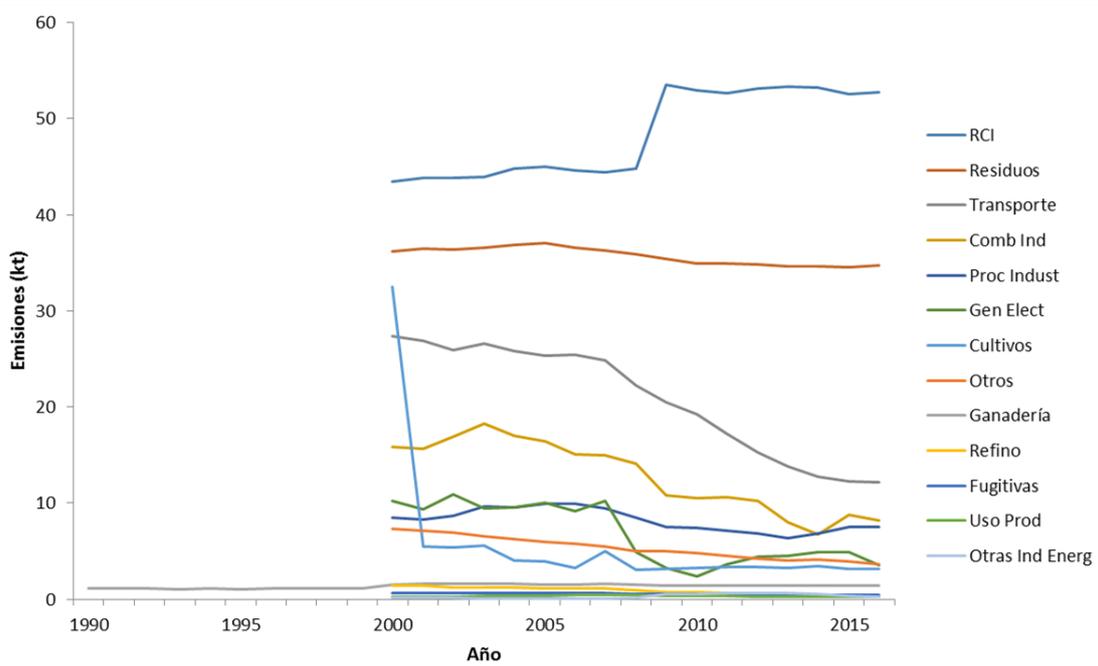


Figura 14. Emisiones de PM<sub>2,5</sub> inventariadas (serie 2000-2016), desagregadas por sectores de actividad.

### 3.2. Avances alcanzados en materia de calidad del aire

En este apartado se han analizado los avances realizados de acuerdo a las políticas y medidas vigentes en la mejora de la calidad del aire y en el grado de cumplimiento de las obligaciones nacionales y de la Unión en materia de calidad del aire especificando, el número de zonas, del total de zonas de calidad del aire, que son conformes y no conformes con los objetivos de calidad del aire de la Unión correspondientes al  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{O}_3$ , y a cualquier otro contaminante o contaminantes respecto a los que se han registrado superaciones. Además, se aportan las referencias a los conjuntos de datos que se encuentran a disposición pública. Adicionalmente, se presentan histogramas y mapas ilustrando las concentraciones actuales en el aire ambiente y la descripción del avance en la reducción de concentraciones máximas notificadas en zonas de calidad del aire donde se han detectado problemas.

#### 3.2.1. Avances alcanzados en materia de calidad del aire y grado de cumplimiento

Se ha realizado un análisis por tipo de contaminante y, posteriormente, se presenta una tabla con el total de las zonas analizadas y las superaciones experimentadas desde el año 2005, mostrándose así la evolución de las mejoras. En primer lugar, se presenta el análisis para  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{O}_3$ .

**$\text{NO}_2$ :** Respecto al valor límite (VL) horario, como se observa en la Figura 15, el número de superaciones se ha reducido considerablemente en los últimos 5 años respecto al inicio del periodo (en el que el año 2005 fue una excepción, con una única superación), con un máximo en 2007 (4 superaciones). Respecto al VL anual, también se aprecia la mejora respecto al número de superaciones registradas inicialmente, si bien en el trienio 2015-2017 se ha producido un empeoramiento respecto al trienio anterior (2012-2014), que fue el mejor del periodo considerado.

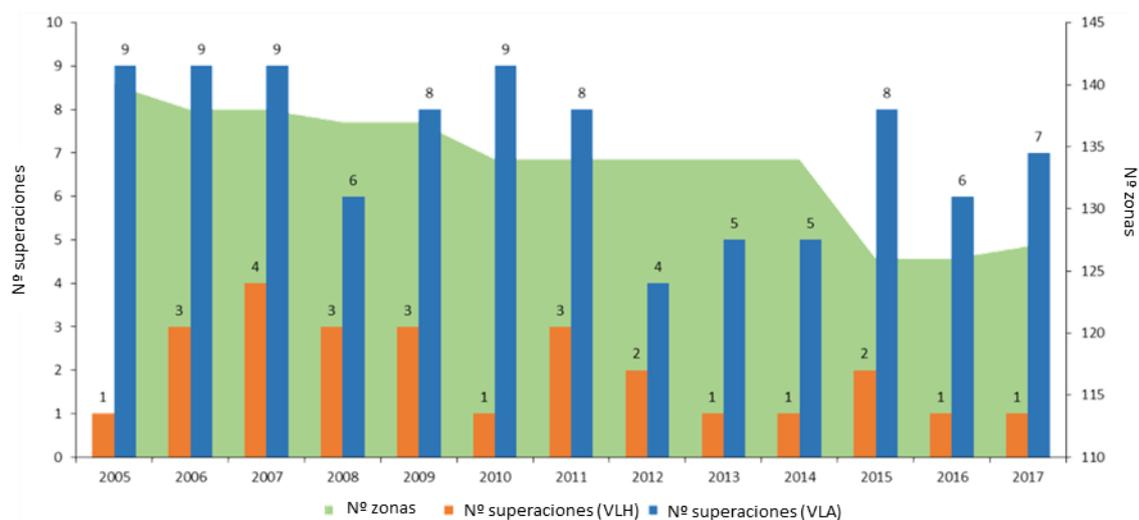


Figura 15. Número de superaciones de  $\text{NO}_2$  (2005-2017).



**PM10:** Respecto al VL diario, dentro del periodo considerado se observa en la Figura 16 una drástica disminución del número de superaciones a partir de 2008, que alcanza su mínimo en 2014 y 2016 (se pasa de 47-49 superaciones en 2005-2006 a 3, en 2014 y 2016). El peor dato de los últimos tres años se produjo en 2015, con 8 superaciones, que posteriormente también han disminuido, si bien las cifras de 2017 (5 superaciones) son ligeramente más desfavorables que las de 2016 (3 superaciones).

El VL anual también muestra esta mejora respecto a las superaciones de los primeros años (se pasa de 26-29 superaciones, en 2005-2006, a 2, en 2009, y 1, en 2010). Posteriormente, estas cifras se mantienen (2, en 2015, y 1, todos los demás años).

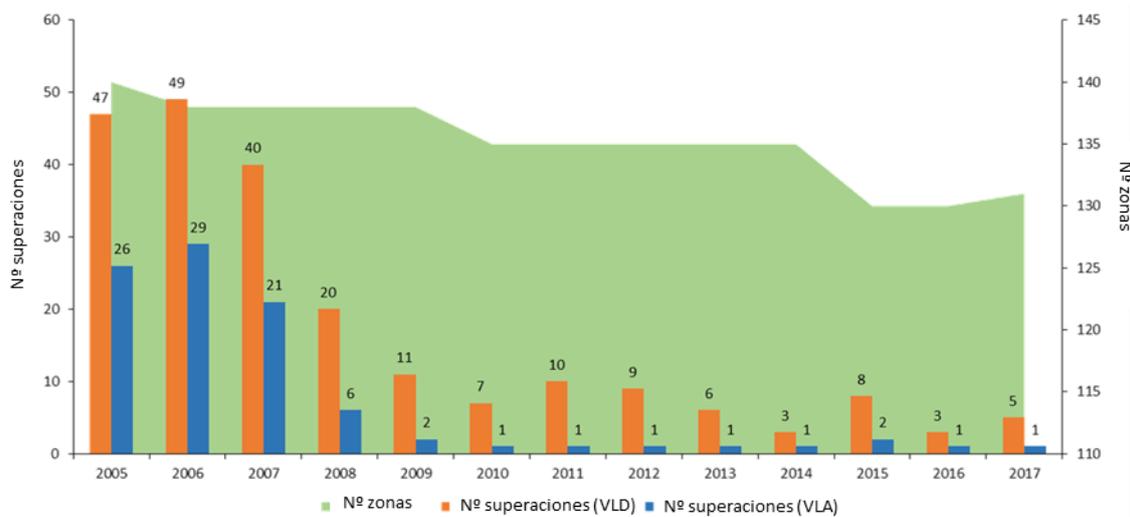


Figura 16. Número de superaciones de PM10 (2005-2017).

**PM2,5:** Este contaminante se ha evaluado oficialmente desde 2009 (Figura 17). El VL anual entró en vigor el 1 de enero de 2015; hasta entonces se aplicaba como VO (valor objetivo). A lo largo del periodo considerado solo se ha producido una única superación, en el año 2015.

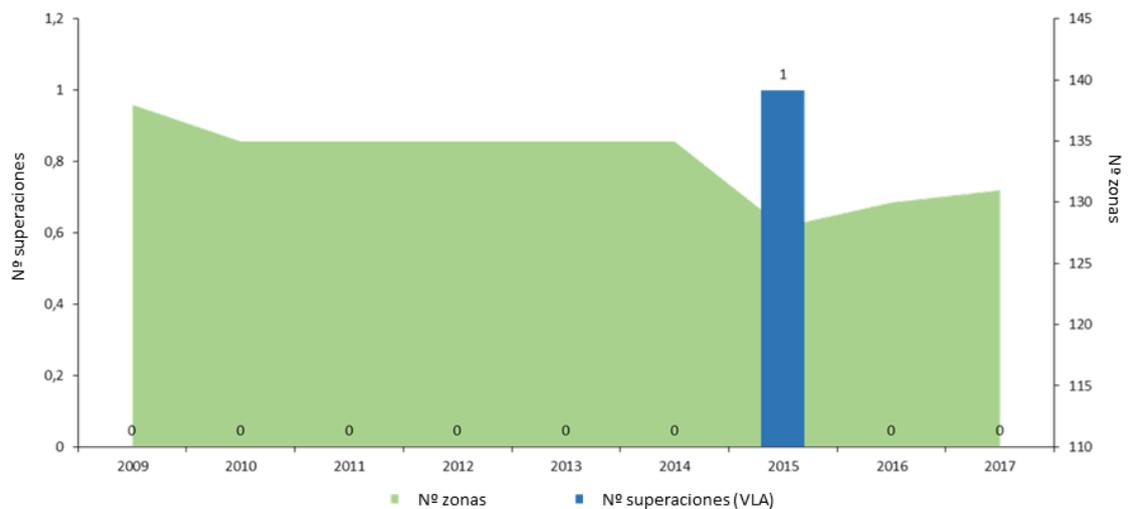


Figura 17. Número de superaciones de PM2,5 (2005-2017).



**O<sub>3</sub>**: El ozono mantiene a lo largo de todo el periodo considerado un elevado número de superaciones, tanto en lo que se refiere al valor objetivo para la protección de la salud (Figura 18) como al valor objetivo para la protección de la vegetación (Figura 19). La situación respecto al primero ha experimentado una mejora neta a lo largo de los años. No ha ocurrido lo mismo con el segundo, cuya tendencia es al alza.

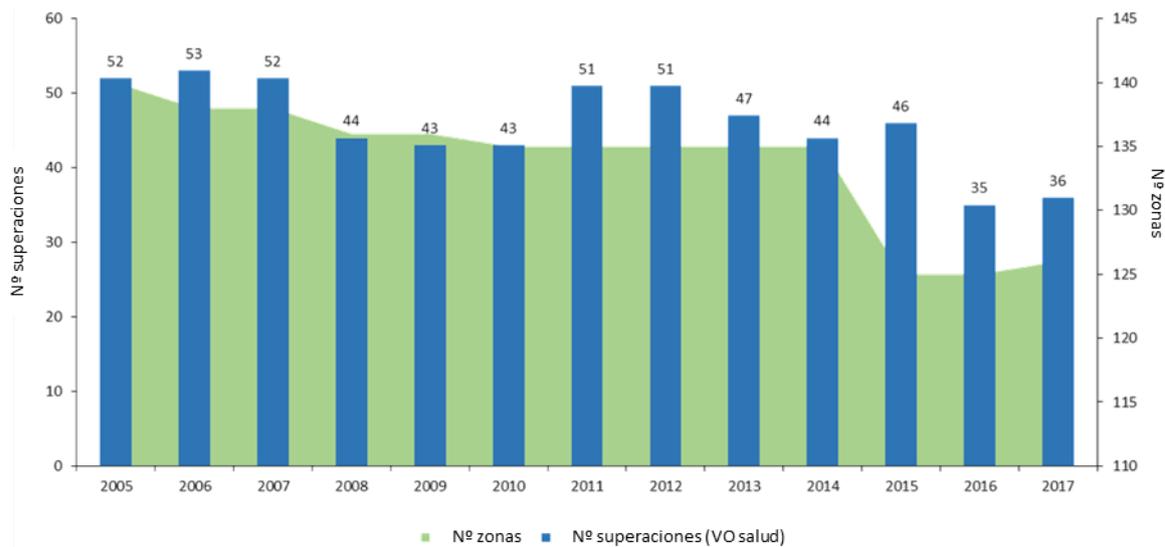


Figura 18. Número de superaciones de O<sub>3</sub>-Salud (2005-2017).

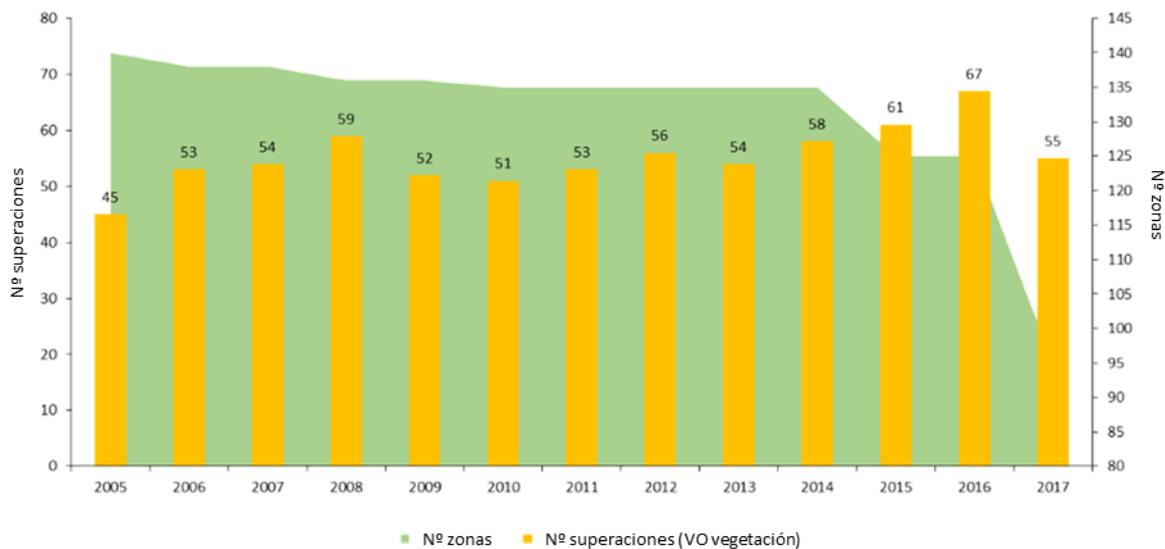


Figura 19. Número de superaciones de O<sub>3</sub>-Vegetación (2005-2017).



Para NO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5 y O<sub>3</sub>, la Tabla 5 muestra la evolución del periodo de 2017 a 2005, donde se indican el número de superaciones.

Tabla 5. Evolución del número de superaciones para NO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5 y O<sub>3</sub> en el periodo de 2017 a 2005.

	2017		2016		2015		2014		2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		2005	
	Total Zonas	NºSup																								
NO <sub>2</sub> (VLH)	127	1	126	1	126	2	134	1	134	1	134	2	134	3	134	1	137	3	137	3	138	4	138	3	140	1
NO <sub>2</sub> (VLA)	127	7	126	6	126	8	134	5	134	5	134	4	134	8	134	9	137	8	137	6	138	9	138	9	140	9
PM10 (VLD)	131	5	130	3	130	8	135	3	135	6	135	9	135	10	135	7	138	11	138	20	138	40	138	49	140	47
PM10 (VLA)	131	1	130	1	130	2	135	1	135	1	135	1	135	1	135	1	138	2	138	6	138	21	138	29	140	26
PM2,5 (VLA)	131	0	130	0	128	1	135	0	135	0	135	0	135	0	135	0	138	0								
O <sub>3</sub> (VO Salud)	126	36	125	35	125	46	135	44	135	47	135	51	135	51	135	43	136	43	136	44	138	52	138	53	140	52
O <sub>3</sub> (VO Veget)	95	55	125	67	125	61	135	58	135	54	135	56	135	53	135	51	136	52	136	59	138	54	138	53	140	45



Respecto al análisis de otros contaminantes:

**SO<sub>2</sub>**: La mejora de la situación de este contaminante a lo largo del periodo considerado es evidente, con reducciones progresivas en los cuatro primeros años que apenas tuvieron un leve repunte en 2011. Desde entonces, no se ha producido ninguna superación, ni del valor límite horario ni del valor límite diario como se observa en la Figura 20.



Figura 20. Número de superaciones de SO<sub>2</sub> (2005-2017).

**As, Cd y Ni**: La evaluación de estos contaminantes comenzó en 2008, y la fecha de cumplimiento de los respectivos valores objetivo se estableció a partir del 1 de enero de 2013 (Figura 21). Las superaciones de los valores objetivo establecidos para los metales pesados legislados a lo largo del periodo considerado se han producido sólo puntualmente, nunca en más de una zona por contaminante, y no en los dos últimos años:

- El contaminante que más veces ha excedido su valor objetivo para la protección de la salud ha sido el níquel, en cuatro ocasiones: 2009, 2010, 2012 y 2014.
- El arsénico sólo superó su valor objetivo en 2008 y 2009.
- El cadmio también ha superado su valor objetivo en otras dos ocasiones, en 2010 y 2015.

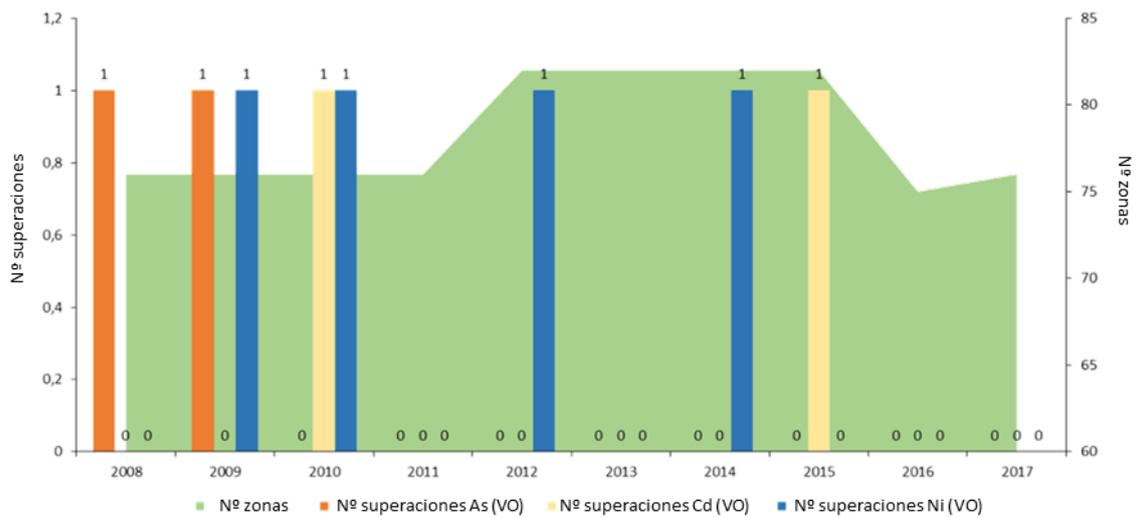


Figura 21. Número de superaciones de As, Cd, Ni (2005-2017).

**B(a)P (Benzo(a)Pireno):** Como en el caso anterior, la evaluación de este contaminante comenzó en 2008, y la fecha de cumplimiento de su valor objetivo se estableció a partir del 1 de enero de 2013 (Figura 22). En el periodo considerado, sólo se ha superado dicho valor objetivo en una ocasión, en el año 2013.

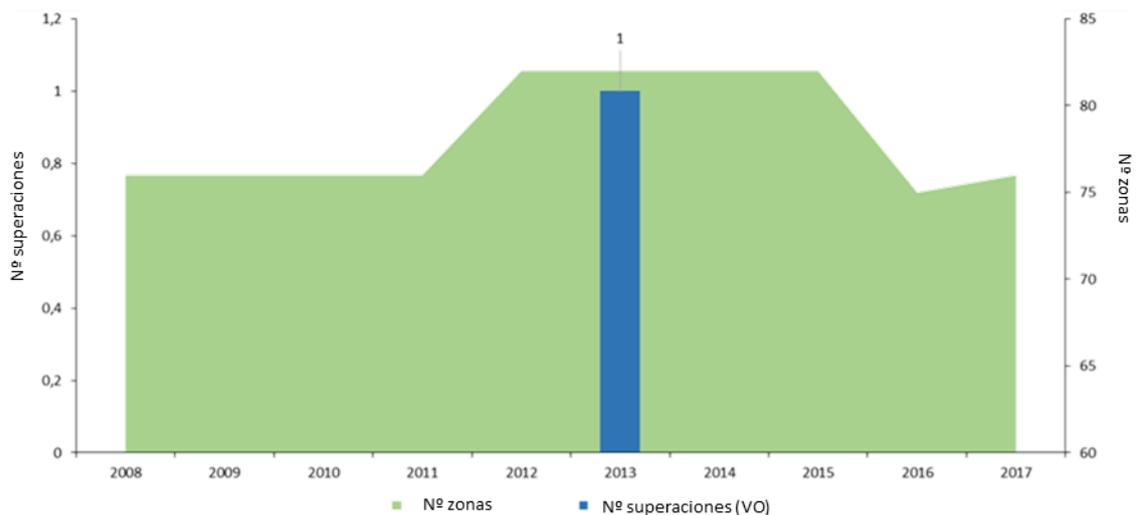


Figura 22. Número de superaciones de B(a)P (2005-2017).



Para estos otros contaminantes, la Tabla 6 muestra la evolución del periodo 2017 -2005, donde se indican el número de superaciones:

Tabla 6. Evolución del número de superaciones para otros contaminantes en el periodo de 2017 a 2005.

	2017		2016		2015		2014		2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		2005	
	Total Zonas	NºSup																								
<b>SO<sub>2</sub> (VLH)</b>	123	0	122	0	122	0	132	0	132	0	132	0	132	1	132	0	135	0	135	2	138	4	138	4	140	6
<b>SO<sub>2</sub> (VLD)</b>	123	0	122	0	122	0	132	0	132	0	132	0	132	2	132	0	135	0	135	1	138	3	138	3	140	5
<b>As (VO)</b>	76	0	75	0	82	0	82	0	82	0	82	0	76	0	76	0	76	1	76	1						
<b>Cd (VO)</b>	76	0	75	0	82	1	82	0	82	0	82	0	76	0	75	1	76	0	76	0						
<b>Ni (VO)</b>	76	0	75	0	82	0	82	1	82	0	82	1	76	0	76	1	76	1	76	0						
<b>B(a)P (VO)</b>	76	0	75	0	82	0	82	0	82	1	82	0	76	0	76	0	76	0	76	0						



### 3.2.2. Referencias de los conjuntos de datos de apoyo a disposición pública

A continuación, se muestra un listado con los enlaces del conjunto de datos a disposición pública en relación a la calidad del aire:

- Accesos para completar información sobre calidad del aire en España (2001-2017):  
[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Historico\\_calidad\\_aire.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Historico_calidad_aire.aspx)
- Datos de calidad del Aire:  
2001-2016:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Datos\\_2001\\_2016.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Datos_2001_2016.aspx)  
2017:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Datos\\_oficiales\\_2017.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Datos_oficiales_2017.aspx)
- Informes anuales de evaluación de la calidad del aire:  
2017:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2017\\_tcm30-481655.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2017_tcm30-481655.pdf)  
2016:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2016\\_tcm30-431898.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2016_tcm30-431898.pdf)  
2015:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2015\\_tcm30-186500.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2015_tcm30-186500.pdf)  
2014:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2014\\_final\\_tcm30-182497.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2014_final_tcm30-182497.pdf)  
2013:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe%20evaluacion%20calidad%20aire%20Espa%C3%B1a%202013\\_tcm30-182498.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe%20evaluacion%20calidad%20aire%20Espa%C3%B1a%202013_tcm30-182498.pdf)  
2012:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe%20evaluaci%C3%B3n%20calidad%20aire%20Espa%C3%B1a%202012\\_final\\_v2\\_tcm30-182499.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe%20evaluaci%C3%B3n%20calidad%20aire%20Espa%C3%B1a%202012_final_v2_tcm30-182499.pdf)  
2011:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202011\\_tcm30-182500.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202011_tcm30-182500.pdf)  
2010:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202010\\_tcm30-182501.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202010_tcm30-182501.pdf)  
2009:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202009\\_final\\_ok\\_tcm30-182502.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202009_final_ok_tcm30-182502.pdf)



2008:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-  
aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202008\\_ok\\_tcm30-182503.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-<br/>aire/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20Espa%C3%B1a%202008_ok_tcm30-182503.pdf)

- Evolución de la calidad del aire 2001-2017:  
[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-  
aire/tabla\\_evolucion\\_calidad\\_del\\_aire\\_2001\\_2017\\_tcm30-481449.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-<br/>aire/tabla_evolucion_calidad_del_aire_2001_2017_tcm30-481449.xls)
- Visor de la calidad del aire: el visor permite consultar la información sobre la calidad del aire a nivel nacional de los contaminantes con valores legislados para la protección de la salud en el Real Decreto 102/2011: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO, As, Cd, Ni y B(a)P, incluidos los datos en tiempo real y la evolución histórica de la evaluación de la calidad del aire. Los datos en el visor provienen de la información enviada a MITECO por diferentes redes nacionales, regionales y locales.  
[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-  
aire/calidad-del-aire/visor/](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-<br/>aire/calidad-del-aire/visor/)  
<https://sig.mapama.gob.es/calidad-aire/>
- Información detallada sobre evaluación de la calidad del aire.  
2017:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/evaluacion\\_calidad\\_aire\\_espaa\\_2017\\_tcm30-481447.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/evaluacion_calidad_aire_espaa_2017_tcm30-481447.xlsx)  
2016:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/evaluacion\\_calidad\\_aire\\_espaa\\_2016\\_modificado\\_tcm30-431899.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/evaluacion_calidad_aire_espaa_2016_modificado_tcm30-431899.xlsx)  
2015:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/evaluacion\\_calidad\\_aire\\_espaa\\_2015\\_modificado\\_tcm30-186502.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/evaluacion_calidad_aire_espaa_2015_modificado_tcm30-186502.xlsx)  
2014:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/evaluacion\\_calidad\\_aire\\_espaa\\_2014\\_tcm30-182504.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/evaluacion_calidad_aire_espaa_2014_tcm30-182504.xlsx)  
2013:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/Evaluaci%C3%B3n\\_calidad\\_aire\\_Espa%C3%B1a\\_2013\\_tcm30-182505.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/Evaluaci%C3%B3n_calidad_aire_Espa%C3%B1a_2013_tcm30-182505.xlsx)  
2012:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/questionnaire\\_year\\_2012\\_tcm30-182506.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/questionnaire_year_2012_tcm30-182506.xls)  
2011:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/questionnaire\\_year\\_2011\\_tcm30-182507.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/questionnaire_year_2011_tcm30-182507.xls)  
2010:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/questionnaire\\_year\\_2010\\_tcm30-182508.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/questionnaire_year_2010_tcm30-182508.xls)  
2009:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/questionnaire\\_year\\_2009\\_tcm30-182509.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/questionnaire_year_2009_tcm30-182509.xls)  
2008:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/questionnaire\\_year\\_2008\\_tcm30-182510.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/questionnaire_year_2008_tcm30-182510.xls)
- Zonas de Calidad del Aire:  
2017:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/zonificacion\\_2017\\_tcm30-481450.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/zonificacion_2017_tcm30-481450.pdf)  
2016:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-  
calidad-del-aire/zonificacion\\_2016\\_tcm30-425939.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-<br/>calidad-del-aire/zonificacion_2016_tcm30-425939.pdf)



2015:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion\\_2015\\_tcm30-186503.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion_2015_tcm30-186503.pdf)

2014:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion\\_2014v2\\_tcm30-186504.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion_2014v2_tcm30-186504.pdf)

2013:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n\\_2013\\_tcm30-186505.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n_2013_tcm30-186505.pdf)

2012:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n\\_2012\\_tcm30-186506.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n_2012_tcm30-186506.pdf)

2011:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n\\_2011\\_tcm30-186507.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n_2011_tcm30-186507.pdf)

2010:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n\\_2010\\_tcm30-186508.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Zonificaci%C3%B3n_2010_tcm30-186508.pdf)

2009:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion\\_2009\\_tcm30-186509.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion_2009_tcm30-186509.pdf)

- Resumen Ozono de Verano:

2017:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es\\_o3\\_verano\\_2017\\_tcm30-437607.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es_o3_verano_2017_tcm30-437607.xlsx)

2016:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es\\_o3\\_verano\\_2016\\_tcm30-186510.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es_o3_verano_2016_tcm30-186510.xls)

2015:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es\\_o3\\_verano\\_2015\\_tcm30-186511.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es_o3_verano_2015_tcm30-186511.xlsx)

2014:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es\\_o3\\_verano\\_2014\\_tcm30-182518.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/es_o3_verano_2014_tcm30-182518.xlsx)

2013:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES13001\\_tcm30-182519.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES13001_tcm30-182519.xls)

2012:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES12003\\_tcm30-182520.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES12003_tcm30-182520.xls)

2011:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES11001\\_tcm30-182521.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES11001_tcm30-182521.xls)

2010:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES10001\\_tcm30-182522.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES10001_tcm30-182522.xls)

2009:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES09002\\_tcm30-182523.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES09002_tcm30-182523.xls)

2008:[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES08001\\_tcm30-182524.xls](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/ES08001_tcm30-182524.xls)

- Clasificación de cada zona/contaminante con respecto a los umbrales de evaluación (u objetivo a largo plazo en el caso del ozono):  
Umbrales 2012-2016 (evaluación final 2017):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2012-2016evaluaciondefinitiva2017\\_tcm30-479466.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2012-2016evaluaciondefinitiva2017_tcm30-479466.pdf)



Umbrales 2012-2016 (Evaluación preliminar 2018):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2012-2016eval2018preliminar\\_tcm30-437094.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2012-2016eval2018preliminar_tcm30-437094.pdf)

Umbrales 2011-2015 (Evaluación final 2016):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2011-2015\\_final2016\\_tcm30-425764.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2011-2015_final2016_tcm30-425764.pdf)

Umbrales 2011-2015 (Evaluación preliminar 2017):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2011-2015\\_eval2017preliminar\\_tcm30-186512.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2011-2015_eval2017preliminar_tcm30-186512.pdf)

Umbrales 2010-2014 (Evaluación final 2015):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2010-2014\\_final2015\\_tcm30-186513.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2010-2014_final2015_tcm30-186513.pdf)

Umbrales 2010-2014 (Evaluación preliminar 2016):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2010-2014\\_eval2016preliminar\\_tcm30-186514.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2010-2014_eval2016preliminar_tcm30-186514.pdf)

Umbrales 2009-2013 (Evaluación final 2014):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2009-2013\\_final2014\\_tcm30-186515.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2009-2013_final2014_tcm30-186515.pdf)

Umbrales 2009-2013 (Evaluación preliminar 2015):

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2009-2013\\_tcm30-186516.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2009-2013_tcm30-186516.pdf)

Umbrales 2008-2012:

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2008-2012\\_tcm30-186517.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/situacionespanarespectoumbrales2008-2012_tcm30-186517.pdf)

Acceso a los Planes de Mejora de Calidad del Aire (nacional, autonómica y local):

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/planes-mejora/>



### 3.2.3. Histogramas que ilustran las concentraciones actuales en el aire ambiente de NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub> y otros contaminantes

A continuación, se muestran los histogramas con la evolución de las superaciones (2005-2017) de NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub> (Figura 23) y SO<sub>2</sub>, B(a)P, As, Cd, Ni, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> y CO (Figura 24).

Figura 23. Histogramas de la evolución de los incumplimientos en el periodo 2005-2017. NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y O<sub>3</sub>.

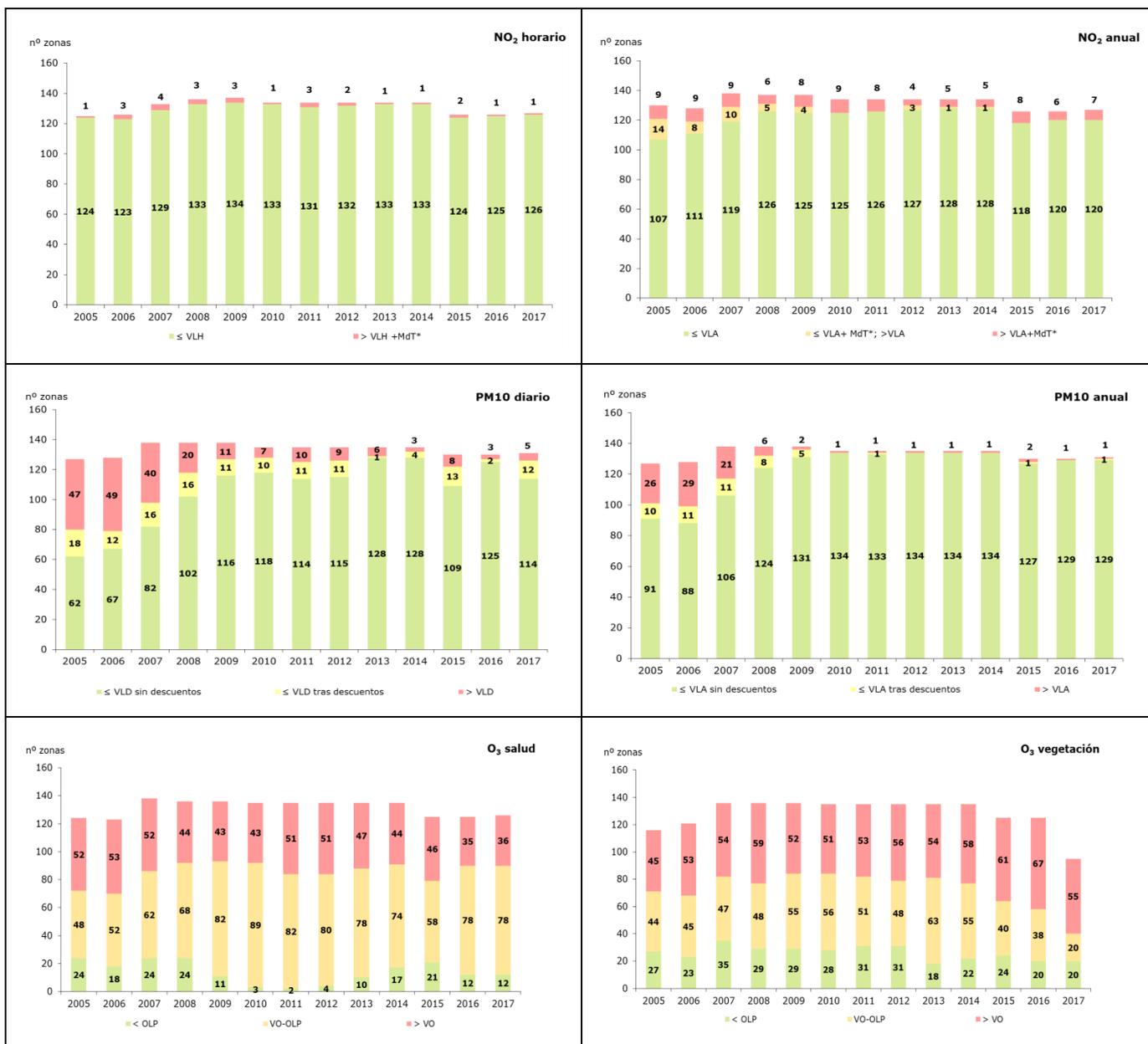
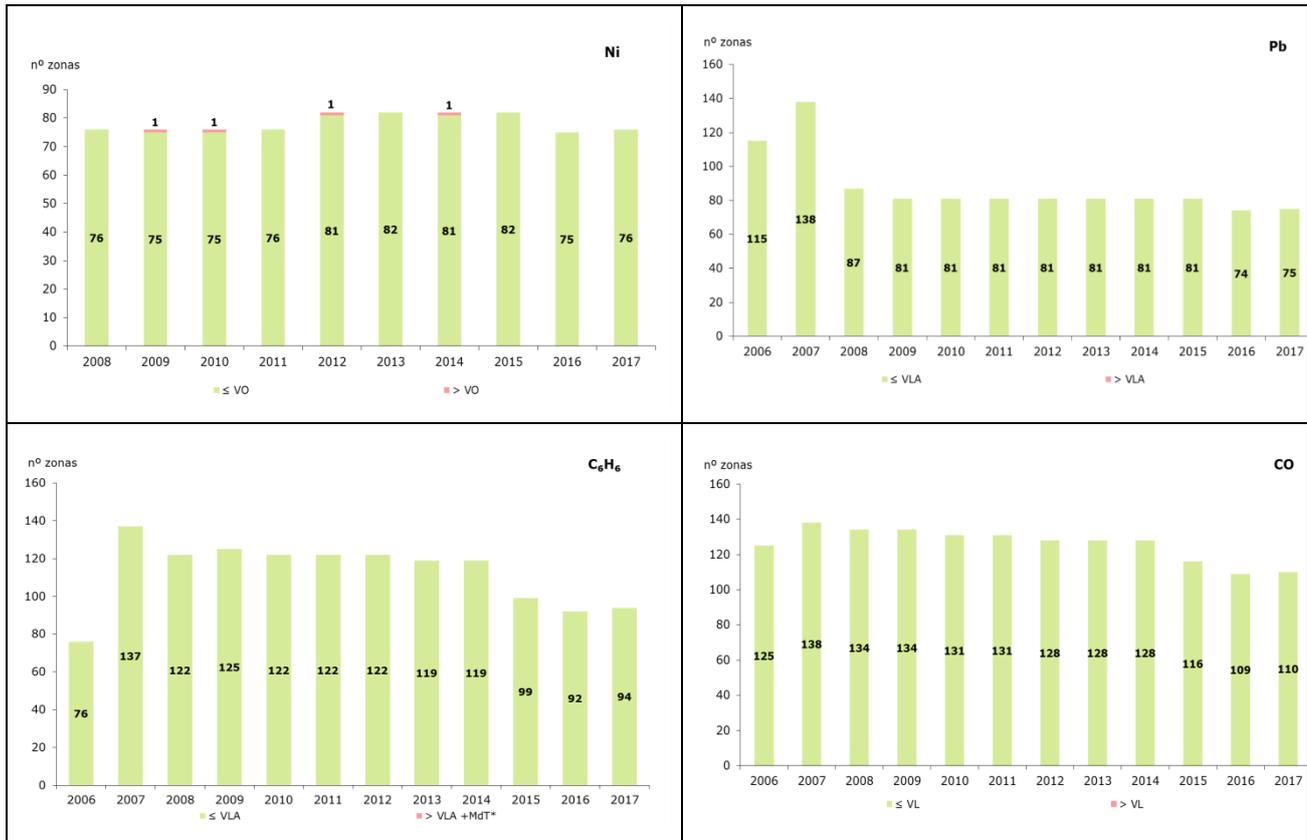




Figura 24. Histogramas de la evolución de los incumplimientos en el periodo 2005-2017. SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>, B(a)P, As, Cd, Ni, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> y CO.





### 3.2.4. Descripción del avance en la reducción de concentraciones máximas notificadas en zonas de calidad del aire donde se han detectado problemas

La evolución de los contaminantes que han presentado problemas en el periodo 2005-2017 ya se ha considerado, anteriormente, en el apartado 3.2.1 (tanto para NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub>, como para otros contaminantes –SO<sub>2</sub>, As, Cd, Ni y B(a)P– que han presentado superaciones en el periodo de la consulta), así como en los histogramas recogidos en el apartado 3.2.3.

Los problemas enunciados en ambas respuestas han tenido lugar en las siguientes zonas:

- NO<sub>2</sub>: los principales problemas están ligados al transporte y al tráfico y, por lo tanto, se han venido registrando en grandes aglomeraciones urbanas. Ha sido el caso, por ejemplo, de las zonas ES1301 “Madrid”; ES0118 “Granada y Área Metropolitana”; ES0901 “Área de Barcelona”; ES0902 “Vallès-Baix Llobregat”; ES1016 “L’Horta” (que incluye el núcleo de la ciudad de Valencia); ES1308 “Corredor del Henares”; ES1309 “Urbana Sur”; ES1407 “Ciudad de Murcia” o ES1602 “Bajo Nervión” (que incluye Bilbao y su ría).
- PM<sub>10</sub>: en este caso, las zonas con superaciones frecuentemente tienen un carácter más industrial, como, por ejemplo, ocurre en Asturias (ES0304 “Gijón” hasta 2004 y, sobre todo, en ES0302 “Asturias Central”, entre 2005 y 2016, y en ES0307 “Avilés” en 2017), pero también en Andalucía (en las zonas ES0118 “Granada y Área Metropolitana” o ES0108 “Zona Industrial de Bailén”) o Cataluña (ES0901 “Plana de Vic”, ES0902 “Vallès Baix-Llobregat” o ES0906 “Plana de Vic”).



- PM<sub>2,5</sub>: en España, y hasta la fecha, tan solo se ha producido una superación del VL anual de PM<sub>2,5</sub>, en Andalucía (Zona Villanueva del Arzobispo), precisamente en el año en que dicho VL entraba en vigor (2015).
- O<sub>3</sub>: en España este contaminante, de origen secundario, constituye un problema generalizado, como en todo el sur de 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 otros), 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).

Los niveles suelen ser superiores en las periferias de las grandes urbes y en las zonas rurales, como consecuencia de su complejo ciclo de formación, porque la reacción fotoquímica necesita una cierta distancia para generar O<sub>3</sub> a partir de sus precursores. Una vez formado, y en entornos urbanos con altos niveles de NO, el O<sub>3</sub> se consume rápidamente mediante la oxidación de NO a NO<sub>2</sub>. Es por ello que, en zonas urbanas de tráfico, los niveles de O<sub>3</sub> suelen ser muy bajos, mucho más bajos que en entornos poco contaminados, en donde se recibe el O<sub>3</sub> generado durante el transporte de masas de aire desde zonas contaminadas urbanas e industriales, y no existe NO local que lo pueda consumir.

- SO<sub>2</sub>: los problemas con este contaminante, que cesaron en el año 2011, se produjeron sobre todo en grandes áreas industriales de Andalucía (Zona Industrial de Bahía de Algeciras), Asturias (Asturias Central), Canarias (Sur de la Isla de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife-San Cristóbal de La Laguna), Castilla-La Mancha (Comarca de Puertollano), Castilla y León (zonas de Ponferrada, La Robla, Velilla del Río Carrión y Guardo) y Galicia (Arteixo).
- As: las únicas superaciones del VO establecido para este contaminante a lo largo del periodo considerado tuvieron lugar en Andalucía (en la Zona Industrial de Huelva, en 2008 y 2009), y no han vuelto a repetirse desde entonces.
- Cd: en este caso, también han sido dos las superaciones del VO registradas entre 2005 y 2017, ambas en Andalucía (zona de Córdoba, en los años 2010 y 2015).
- Ni: los problemas con este contaminante se encuentran, como en otras ocasiones, ligados a entornos industriales. Las superaciones del VO establecido para el níquel en el periodo considerado son antiguas, y ocurrieron en Canarias (Sta. Cruz de Tenerife-S. Cristóbal de La Laguna, en 2009 y 2010) y en Andalucía (concretamente, en la Zona Industrial Bahía de Algeciras, en 2012 y 2014).
- B(a)P: en el periodo considerado sólo se ha producido una superación del VO establecido para este contaminante, concretamente en Cataluña (en la zona de Plana de Vic, en 2013).



### 3.3. Impacto transfronterizo actual de las fuentes de emisión nacionales

Este apartado recoge las principales conclusiones obtenidas del estudio del impacto del transporte transfronterizo actual de las fuentes de emisión de España, realizado con la aplicación de un modelo de calidad del aire para el año de referencia (2016).

Los impactos del transporte transfronterizo de las fuentes de emisión de España, en términos de la calidad del aire de los países vecinos de la Unión Europea (Portugal, Francia e Italia), se han estimado aplicando el modelo fotoquímico CHIMERE (Menut et al., 2013<sup>6</sup>) para un año completo, 2016, realizando dos simulaciones: 1) simulación para el escenario oficial de emisiones 2016, y 2) simulación para un escenario ficticio de emisiones cero en España (suprimiendo las emisiones de España). Restando los resultados de ambas simulaciones puede obtenerse una valoración bastante aproximada del efecto de España sobre la concentración de contaminantes en otros países. Éste método se conoce como “fuerza bruta” (brute forcé), y es utilizado con frecuencia para el estudio de impactos y/o determinación de contribución de fuentes de emisión en los niveles de concentración en aire. Es, además, el método recomendado por el foro europeo FAIRMODE según el documento *Recommendations regarding modelling applications within the scope of the Ambient Air Quality Directives*, elaborado en 2019 para la Comisión Europea.

El modelo se aplicó sobre un dominio europeo a una resolución de 0.15° x 0.15° (aproximadamente, 15 km x 15 km).

Los datos meteorológicos de entrada al modelo CHIMERE se tomaron a partir de simulaciones realizadas en el *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF), conocido como *Integrated Forecasting System* (IFS), y obtenidas del archivo MARS del ECMWF mediante el acceso facilitado por AEMET para proyectos de investigación.

Las emisiones provienen de la base de datos EMEP<sup>7</sup> a 0.1° x 0.1° de resolución espacial, y las emisiones en el territorio español fueron directamente obtenidas del Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica. Se puede obtener más información sobre la metodología utilizada en Vivanco et al., 2018<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Menut, B. Bessagnet, D. Khvorostyanov, M. Beekmann, N. Blond, A. Colette, I. Coll3, G. Curci, G. Foret, A. Hodzic, S. Mailler, F. Meleux, J.-L. Monge, I. Pison, G. Siour, S. Turquety, M. Valari, R. Vautard and M. G. Vivanco (2013). CHIMERE 2013: a model for regional atmospheric composition modeling. *Geosci. Model Dev.*, 6, 981–1028, 2013. [www.geosci-model-dev.net/6/981/2013/](http://www.geosci-model-dev.net/6/981/2013/) doi:10.5194/gmd-6-981-2013

<sup>7</sup> EMEP/CEIP 2014 Present state of emissions as used in EMEP models [http://www.ceip.at/webdab\\_emepdatabase/emissions\\_emepmodels/](http://www.ceip.at/webdab_emepdatabase/emissions_emepmodels/)

<sup>8</sup> Vivanco, Marta G., Mark Theobald, Juan Luis Garrido, Victoria Gil, Fernando Martín (2018). Evaluación de la calidad del aire en España utilizando modelización combinada con mediciones. Preevaluación año 2017. CIEMAT. Ref: 10/2018



El estudio del impacto transfronterizo sobre la calidad del aire se centró en los países vecinos Portugal, Francia e Italia. Se han analizado los siguientes impactos:

- Sobre la concentración anual de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{O}_3$ .
- Sobre el máximo valor anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de  $\text{O}_3$ .
- Sobre el máximo anual de la media diaria de  $\text{SO}_2$  y  $\text{PM}_{10}$ .
- Sobre el máximo anual de la media horaria de  $\text{NO}_2$ .

Los resultados de las simulaciones mencionadas se agrupan en dos grandes apartados: el primero, se refiere a las contribuciones sobre las concentraciones medias anuales y, el segundo, a contribuciones sobre concentraciones calculadas según las métricas correspondientes a los valores objetivo y límite que marcan las directivas europeas de calidad del aire. En el primer caso, tenemos una visión del impacto promedio en el año mientras, con el segundo, tenemos una estimación del impacto máximo que puede corresponder a episodios concretos de contaminación.

#### ***Efecto sobre concentraciones medias anuales ( $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_2$ , $\text{PM}_{10}$ , $\text{PM}_{2,5}$ y $\text{O}_3$ )***

En términos absolutos, el impacto de las emisiones antropogénicas de contaminantes de la Península Ibérica e Islas Baleares sobre las concentraciones medias anuales de 2016 en nuestros países vecinos es prácticamente nulo para el  $\text{SO}_2$  (inferior a  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mientras que para el  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  es bastante bajo, en general (menos de  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y limitado a unas pocas zonas muy próximas a las fronteras nacionales (véase Figura 25). Sin embargo, para el  $\text{O}_3$  anual los impactos son mayores en cuanto a la extensión de las zonas afectadas, apreciándose impactos en todo el territorio portugués (llegando hasta valores en torno a  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media anual de  $\text{O}_3$ ), y en el sur de Francia, además de en las Islas de Córcega, Cerdeña y Sicilia, con impactos máximos de  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Figura 25).

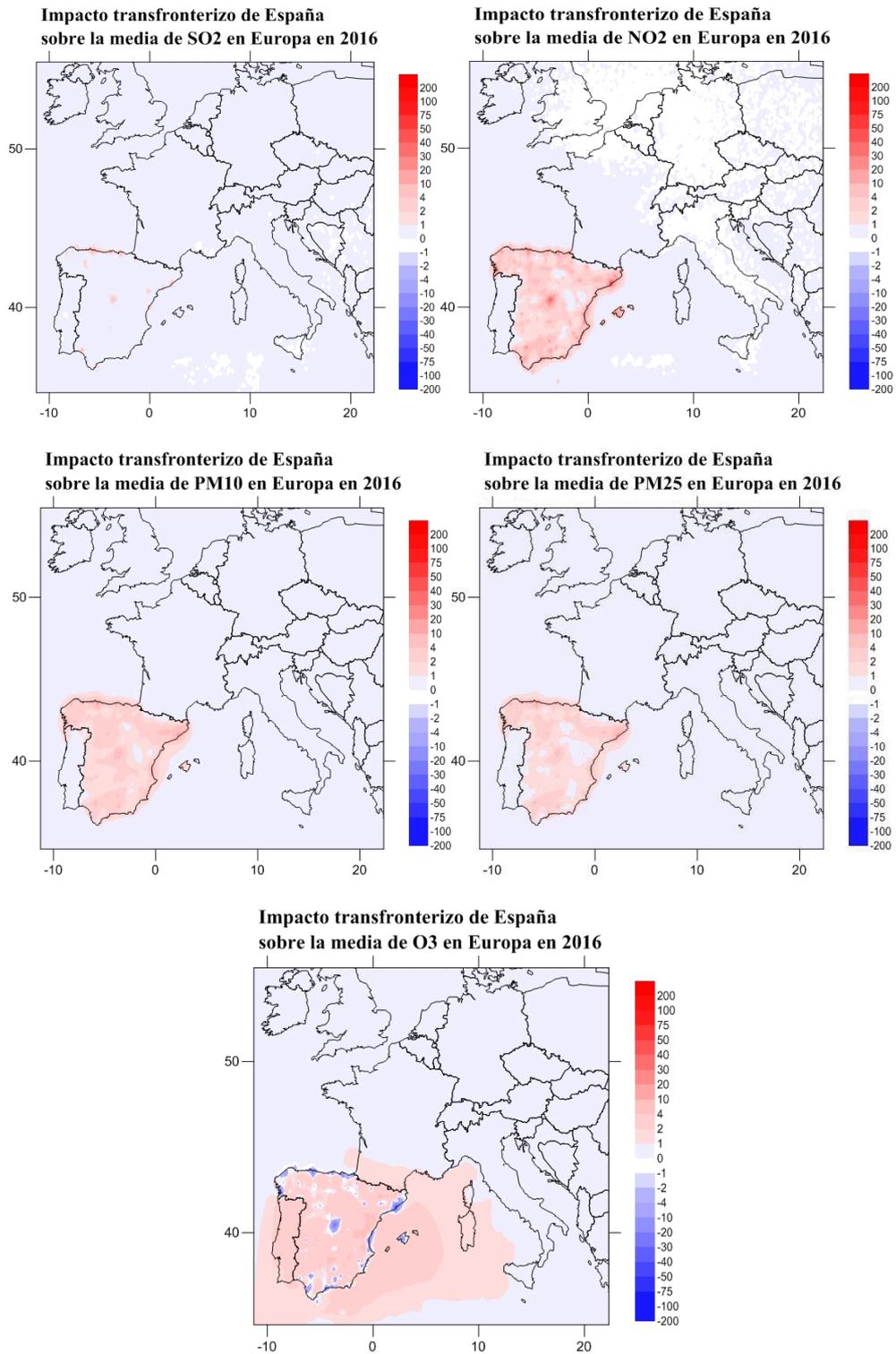


Figura 25. Contribución absoluta ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de las emisiones de España de contaminantes a la concentración media anual de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, y O<sub>3</sub>.

El hecho de que los impactos sobre los valores medios anuales puedan considerarse bajos, no exime para que se puedan producir impactos importantes relacionados con episodios de contaminación, sobre todo en el caso del ozono, y especialmente entre los meses de abril y septiembre. En la siguiente sección, se facilita información sobre los impactos máximos estimados.

### *Efecto sobre concentraciones máximas horarias ( $\text{NO}_2$ ), octohorarias ( $\text{O}_3$ ) o diarias del año ( $\text{SO}_2$ y $\text{PM}$ )*

En este caso, los análisis se han particularizado para cada uno de los tres países europeos fronterizos o más próximos (Portugal, Francia e Italia).

Las concentraciones máximas octohorarias de  $\text{O}_3$  (valor máximo del año de las máximas diarias de medias móviles) en Portugal (Figura 26) presentan valores bastante altos, superándose el valor objetivo de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en prácticamente todo el territorio, con excepción de las zonas fronterizas del este y noreste. El impacto de las emisiones de España suele corresponder a zonas donde se registran niveles relativamente bajos o medios de concentración. No obstante, el mayor impacto parece situarse al Norte de Portugal, próximo a la costa, en la zona fronteriza con Pontevedra. Allí las contribuciones en los días de máximo valor octohorario pueden ser de 40 a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Figura 26, imagen central, donde puede verse la contribución porcentual de las emisiones de España al valor máximo octohorario). En esta región las contribuciones máximas en el conjunto del año pueden alcanzar de 40 a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Las otras zonas afectadas son, en general, todas las regiones fronterizas con España y la parte central de Portugal, aunque allí las contribuciones se sitúan, generalmente, por debajo de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en los días de máxima concentración octohoraria, y del orden de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en los días en los que las concentraciones no son tan elevadas.

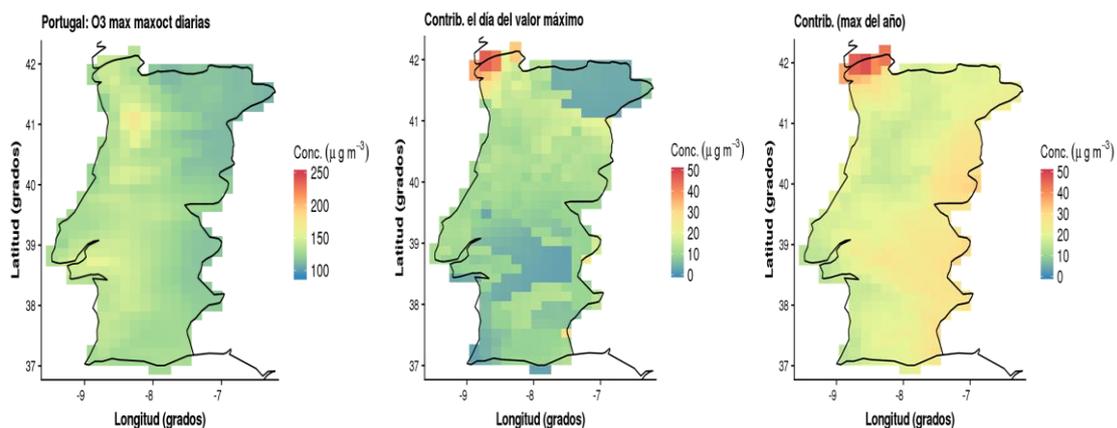


Figura 26. Mapa de los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $\text{O}_3$  en Portugal (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $\text{O}_3$  en Portugal (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha).

Las concentraciones máximas octohorarias de O<sub>3</sub> en Francia (Figura 27) presentan valores bastante altos, superándose el valor objetivo de 120 µg/m<sup>3</sup> en grandes extensiones del territorio, estando por debajo de esos niveles principalmente en las zonas alpinas y pirenaicas y, en menor medida, en algunas zonas del centro y noroeste. El impacto de las emisiones de España es mayor en las zonas fronterizas, especialmente en las zonas junto a los tramos fronterizos del País Vasco y Cataluña, aunque se extienden hacia el norte más por las costas Atlántica y Mediterránea. En los días de máxima concentración, la contribución a lo largo de la costa atlántica es relevante, de 20 a 30 µg/m<sup>3</sup>, y también en una pequeña zona de los Pirineos que llega de 30 a 40 µg/m<sup>3</sup>. Las contribuciones máximas en el conjunto de los días del año pueden llegar a unos 40 µg/m<sup>3</sup> en zonas del sur fronterizas con País Vasco y Cataluña, siendo de hasta unos 20 µg/m<sup>3</sup> hacia el norte, alcanzando las zonas de Nantes-Rennes por el oeste y las zonas de Montpellier-Marsella-Grenoble por el este.

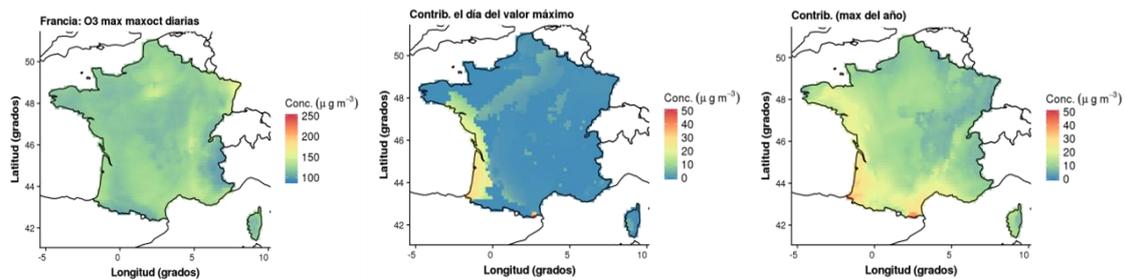


Figura 27. Mapa de los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de O<sub>3</sub> en Francia (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de O<sub>3</sub> en Francia (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha).

Las concentraciones máximas octohorarias de O<sub>3</sub> en Italia presentan valores bastante altos superándose el valor objetivo de 120 µg/m<sup>3</sup> en grandes extensiones del territorio. En los Alpes, zonas de los Apeninos y en algunas zonas de Campania, Calabria y Basilicata los niveles son más bajos, situándose por debajo del valor objetivo. El impacto de las emisiones de España es mayor en Cerdeña y en zonas del oeste de Sicilia y la costa de Liguria y Toscana, donde la contribución máxima alcanza los 10-15 µg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, en los días de máxima concentración, la contribución es inferior a 5 µg/m<sup>3</sup> en distintas zonas de Italia.

La Figura 28 muestra, en el mapa de la izquierda, la concentración octohoraria máxima diaria de O<sub>3</sub> en Italia, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España el día del valor máximo a la concentración octohoraria máxima diaria de O<sub>3</sub> en Italia y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de España.

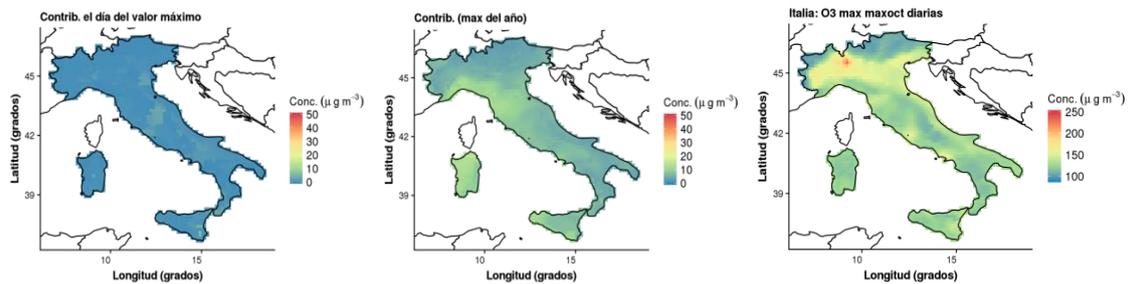


Figura 28. Mapa de los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de O<sub>3</sub> en Italia (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de O<sub>3</sub> en Italia (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha).

Las concentraciones máximas horarias de NO<sub>2</sub> en Portugal (Figura 29) presentan valores bastante altos en las grandes zonas urbanas de Lisboa-Setúbal y Oporto, aunque sin mostrar superaciones del valor límite horario de calidad del aire de 200 µg/m<sup>3</sup>. El impacto de las emisiones de España suele corresponder a zonas donde se registran niveles relativamente bajos de concentración y generalmente a lo largo de la frontera entre los dos países. Las contribuciones máximas de las emisiones de España pueden superar el 65 %, aunque generalmente en zonas de baja concentración, lo que se traduce en contribuciones absolutas bajas (por debajo de 15 µg/m<sup>3</sup>). No obstante, el mayor impacto parece situarse al norte de Portugal junto a la costa, en la zona fronteriza con Pontevedra, donde las contribuciones absolutas llegan a superar los 35 µg/m<sup>3</sup>. En esa zona, las contribuciones de España en los días de máxima concentración llegan a ser de un 75 %, aproximadamente, lo que supone unos 30-35 µg/m<sup>3</sup>. En el resto de las zonas, la contribución absoluta está por debajo de 20 µg/m<sup>3</sup>.

La Figura 29 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Portugal, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Portugal y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de NO<sub>2</sub> de España.

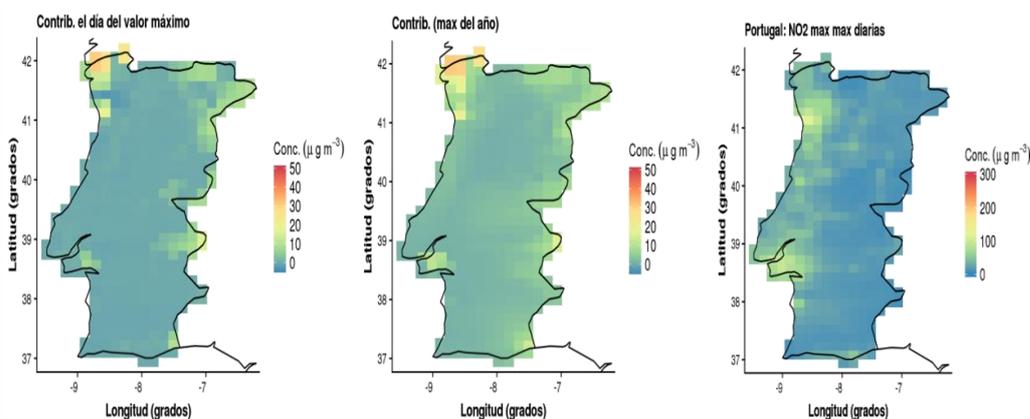
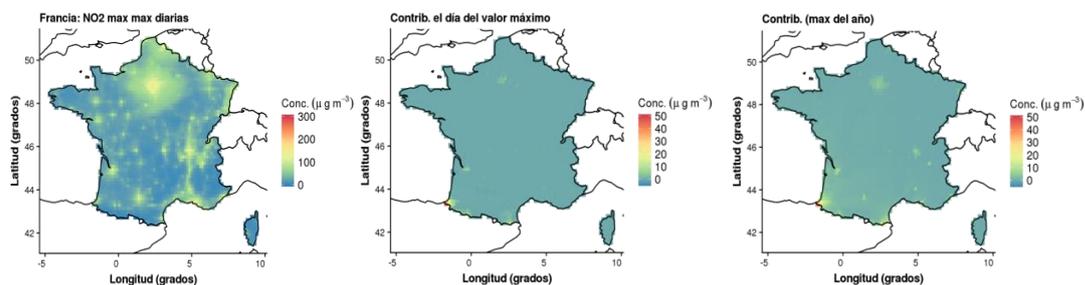


Figura 29. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de NO<sub>2</sub> de España a las concentraciones máximas de Portugal de los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Portugal (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Portugal (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha).

Las concentraciones máximas horarias de NO<sub>2</sub> en Francia (Figura 30) presentan valores bastante altos en las grandes zonas urbanas, especialmente en París, así como en Marsella, Lyon, Toulouse y Burdeos, aunque parecen estar por debajo del valor límite horario de calidad del aire. El impacto de las emisiones de España es significativo en zonas próximas a la frontera, con niveles relativamente bajos de concentración. Las contribuciones máximas de las emisiones de España alcanzan el 75 % en las zonas fronterizas, pero adentrándose en territorio francés por el suroeste de ese país y por su costa atlántica y, en menor medida, por la costa mediterránea. Esto se traduce en contribuciones absolutas máximas generalmente inferiores a 5 µg/m<sup>3</sup>, salvo pequeñas zonas de la frontera con el País Vasco y Cataluña, donde las contribuciones pueden alcanzar los 40 y 20 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente. En los días de máxima concentración de NO<sub>2</sub>, las contribuciones de España suelen ser inferiores a 10 µg/m<sup>3</sup>, pero en las mismas zonas antes mencionadas se alcanzan contribuciones absolutas similares a las estimadas como contribuciones máximas.

La Figura 30 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Francia, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Francia y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de NO<sub>2</sub> de España.



**Figura 30.** Mapas que muestran la contribución de las emisiones de NO<sub>2</sub> de España a las concentraciones máximas de Francia.

Las concentraciones máximas horarias de NO<sub>2</sub> en Italia (Figura 31) presentan valores bastante altos en el Valle del Po y en las grandes zonas urbanas, especialmente en Milán, Roma y Nápoles. El impacto de las emisiones de España es muy bajo en general, con una contribución absoluta de unos 2 µg/m<sup>3</sup>. En términos relativos, es destacable la contribución máxima en Cerdeña que en valores absolutos apenas supone 2 o 3 µg/m<sup>3</sup>. Por el contrario, en algunas zonas aisladas la contribución máxima absoluta puede situarse en unos 10 µg/m<sup>3</sup>, pero con un impacto relativo inferior al 20 %. En los días de alta concentración de NO<sub>2</sub> la contribución de España es prácticamente despreciable.

La Figura 31 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Italia, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de NO<sub>2</sub> en Italia y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de NO<sub>2</sub> de España.

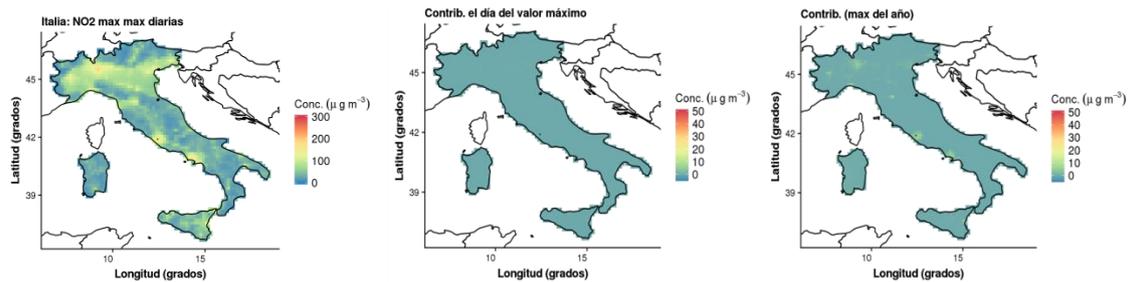


Figura 31. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $\text{NO}_2$  de España a las concentraciones máximas de Italia.

Las concentraciones máximas diarias de  $\text{PM}_{10}$  en Portugal (Figura 32) son más altas en zonas urbanas de Lisboa-Setúbal y Oporto, con un valor superior al valor límite diario de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tan sólo en la región de Oporto. En esas zonas, la contribución máxima de las emisiones de España es inferior a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En el resto del territorio la contribución máxima relativa sube de forma apreciable hasta superar una contribución absoluta de entre  $5$  y  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en gran parte de territorio portugués hacia la frontera con España, aunque como se ha mencionado anteriormente, se trata de zonas con bajos valores de la máxima anual de las medias diarias. En los días de máxima concentración de  $\text{PM}_{10}$ , la mayor contribución relativa ocurre en la zona noreste de Portugal y en la frontera por Pontevedra, que corresponden a valores inferiores a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La Figura 32 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración diaria de  $\text{PM}_{10}$  en Portugal, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de  $\text{PM}_{10}$  en Portugal y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de  $\text{PM}_{10}$  de España.

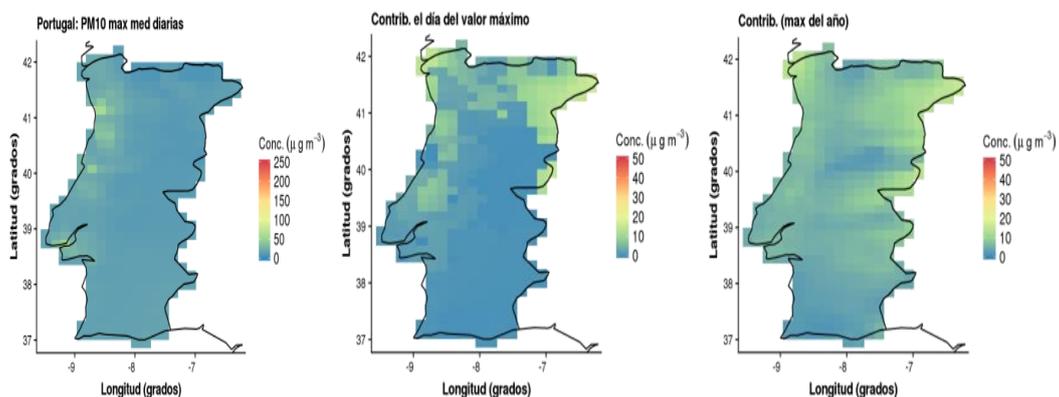


Figura 32. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $\text{PM}_{10}$  de España a las concentraciones máximas de Portugal.

Las concentraciones máximas diarias de  $\text{PM}_{10}$  en Francia (Figura 33) son más altas en la mitad norte del país y zonas urbanas de París y Lyon, con valores superiores al valor límite diario de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En esas zonas, la contribución de las emisiones de España en los días de máxima concentración de  $\text{PM}_{10}$  es muy baja, casi despreciable (inferior a  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, hay zonas del sur de Francia donde la contribución española a los valores máximos de

concentración (aun siendo valores por debajo de la media) es importante en términos relativos y absolutos (hasta  $15\text{-}20\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La contribución máxima relativa de las emisiones de España es notable en gran parte del territorio, pero mayor en las regiones fronterizas con España donde puede alcanzar el 65 %, si bien con contribuciones absolutas máximas inferiores a  $15\text{-}20\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La Figura 33 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración diaria de PM10 en Francia, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de PM10 en Francia y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de PM10 de España.

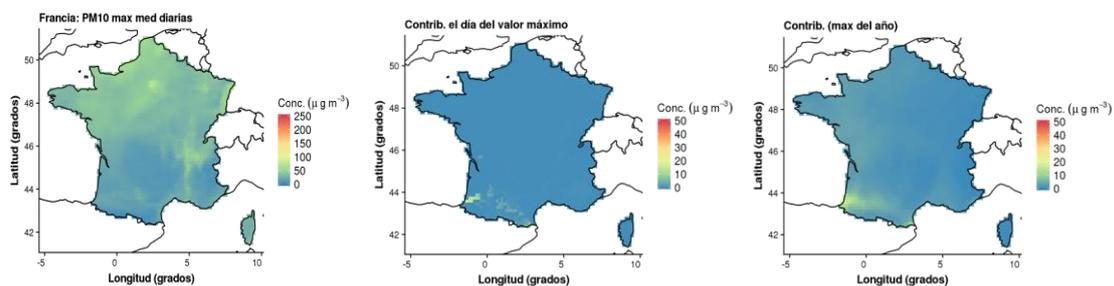


Figura 33. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de PM10 de España a las concentraciones máximas de Francia.

Las concentraciones máximas diarias de PM10 en Italia (Figura 34) son más altas en el Valle del Po y en algunas ciudades como Roma y Nápoles. La contribución de las emisiones de España en los días de máxima concentración de PM10 es muy baja, casi despreciable en todo el territorio (inferior a  $2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, la contribución máxima relativa de las emisiones de España es notable en algunas zonas como la costa de Liguria y Cerdeña donde se alcanza el 35 %. En cambio, la contribución absoluta máxima es muy baja (inferior a  $4\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La Figura 34 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración diaria de PM10 en Italia, en el mapa central, la contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de PM10 en Italia y, en el mapa de la derecha, la contribución absoluta máxima de las emisiones de PM10 de España.

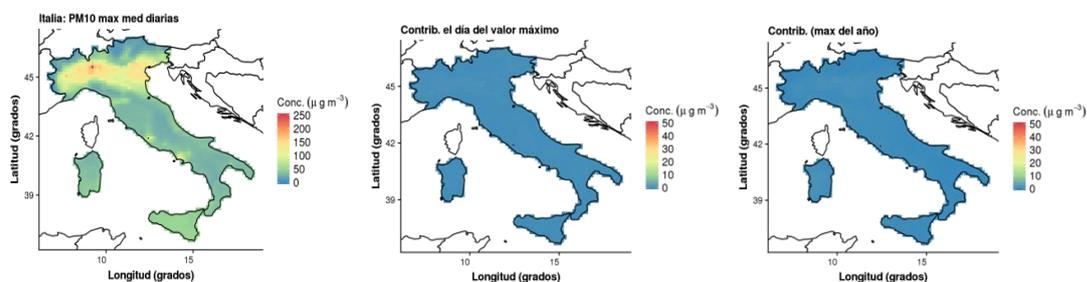


Figura 34. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de PM10 de España a las concentraciones máximas de Italia.

Las concentraciones máximas diarias de SO<sub>2</sub> en Portugal (Figura 35) son bastante bajas, en general, y solo en zonas aisladas de la costa y centro del país se alcanzan los 20 µg/m<sup>3</sup>, muy por debajo del valor límite diario de 125 µg/m. La zona de más impacto de las emisiones de España tiene unas concentraciones muy bajas, por debajo de 5 µg/m<sup>3</sup>, lo que hace que, aunque los impactos relativos sean altos (superando la contribución máxima del año, concretamente la frontera nordeste y sureste), el impacto absoluto se quede en menos de 4 µg/m<sup>3</sup>.

Por su parte, las concentraciones máximas diarias de SO<sub>2</sub> en Francia (Figura 35) son bastante bajas en general salvo en zonas industriales o urbanas, pero siempre inferiores a unos 30 µg/m<sup>3</sup>, lejos del valor límite diario. La zona de más impacto de las emisiones de España corresponde al sur del país, principalmente la costa atlántica, con contribuciones relativas que superan el 75 %, aunque la contribución absoluta no llega a los 15 µg/m<sup>3</sup>.

Finalmente, las concentraciones máximas diarias de SO<sub>2</sub> en Italia (Figura 35) son bastante bajas, en general, salvo en zonas industriales o urbanas (al igual que ocurre en Francia) donde pueden acercarse a unos 30-40 µg/m<sup>3</sup>. La zona de más impacto de las emisiones de España corresponde a Cerdeña, que es una zona de baja concentración de este gas, lo que lleva a unos valores absolutos de contribución muy bajos inferiores a 5 µg/m<sup>3</sup>.

La Figura 35 muestra, en el mapa de la izquierda, los máximos de concentración diaria de SO<sub>2</sub> en Portugal, en el mapa del centro, los máximos de concentración diaria de SO<sub>2</sub> en Francia y, en el mapa de la derecha, los máximos de concentración diaria de SO<sub>2</sub> en Italia.

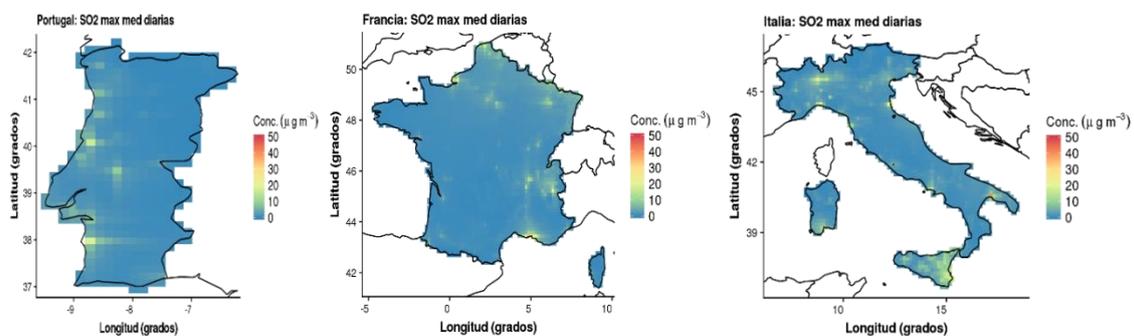


Figura 35. Mapa de los máximos de concentración diaria de SO<sub>2</sub> en Portugal, en Francia y en Italia.

En la Tabla 7 se resumen los impactos estimados de las emisiones de España a la contaminación en los países vecinos, incluyéndose tanto valores promedio (contribución a concentraciones medias anuales) como los impactos extremos (contribución a valores horarios, octohorarios y diarios). Se utiliza una escala de colores que indican impactos despreciables (verde), bajos (azul), significativos (amarillo), destacables (beige) e importantes (naranja).



Tabla 7. Impactos estimados de las emisiones de España a la contaminación en los países vecinos.

Contaminante	Parámetro de contribución	PORTUGAL		FRANCIA		ITALIA	
		µg/m <sup>3</sup>	%	µg/m <sup>3</sup>	%	µg/m <sup>3</sup>	%
NO <sub>2</sub>	Contribución a concentración media anual	< 4 (zona fronteriza)	<30	< 4 (zona fronteriza)	<30	despreciable	<1
	Máxima contribución a concentraciones horarias máximas	35 (frontera norte) <15 (resto frontera y demás)	<85 <75	40 (frontera oeste) 20 (frontera este) <5 (mitad sur territorio)	75 75 <50	<3 (Cerdeña) <10 (zonas dispersas)	<40 <20
	Contribución al valor máximo horario del año	30-35 (norte frontera) <20 (resto frontera y demás)	<75 <65	40 (frontera oeste) 20 (frontera este) <10 (resto territorio)	75 75 <5	despreciable	<2
PM10	Contribución a concentración media anual	< 4 (zona fronteriza)	<40	< 4 (zona fronteriza)	<20	despreciable	<2
	Máxima contribución a concentraciones medias diarias	<10 (zonas urbanas grandes) 5-15 (resto con máximo en frontera)	<25 <70	15-20 (zona sur cerca de frontera) <2 (resto)	<65 <2	<4 (Cerdeña, Liguria y otras zonas aisladas)	<35
	Contribución a la media diaria máxima del año	<20 (noreste) <20 (frontera Pontevedra)	75 65	15-20 (zona sur cerca de frontera) despreciable (resto)	<65 <2	despreciable	<2
PM2,5	Contribución a concentración media anual	< 4 (zona fronteriza)	<40	< 4 (zona fronteriza)	<20	despreciable	<2
SO <sub>2</sub>	Contribución a concentración media anual	despreciable	<50	despreciable	<20	despreciable	<2
	Máxima contribución a concentraciones medias diarias	<4 (tercio oriental, sur y frontera norte) despreciable (resto)	<65 <50	<15 (frontera sur, suroeste) despreciable (resto)	<90 <50	<5 (Cerdeña) despreciable (resto)	<50 <15
	Contribución a la media diaria máxima del año	<4 (noreste y sureste) despreciable (resto)	<75 <15	<15 (frontera suroeste) despreciable (resto)	<90 <50	despreciable	<2
O <sub>3</sub>	Contribución a concentración media anual	< 4 (todo el país)	<4	< 4 (zona fronteriza adentrándose más y costa sur) <2(oeste de Córcega)	<4 <2	<2 (Cerdeña y oeste de Sicilia)	<2
	Máxima contribución a los máximos octohorarios diarios del año	40-50 (frontera Pontevedra) <30 (regiones fronterizas y parte central)	<50 <30	40 (fronteras por País Vasco y Cataluña) 20 (desde sur hasta Nantes-Rennes y Montpellier-Marsella-Grenoble)	<40 <20	<5 (zonas dispersas del país)	<5
	Contribución al máximo octohorario del año	40-50 (frontera Pontevedra) <20 (regiones fronterizas y parte central)	<30 <20	20-30 (costa atlántica sur) 30-40 (zona pequeña Pirineos frontera Lleida-Girona)	<20 <30	10-15 Cerdeña, oeste de Sicilia y costa de Liguria y Toscana)	<12

En resumen, los impactos de las emisiones de España son, en general, bajos (especialmente en promedio anual) ya que se sitúan en zonas de los países vecinos con bajos niveles de concentración, excepto, tal vez, en la frontera norte de Portugal (especialmente junto a Pontevedra) y en algunas zonas del sur de Francia (fronteras por País Vasco y Cataluña), donde se puede mencionar que podría haber impactos máximos destacables (NO<sub>2</sub> y partículas) o importantes (O<sub>3</sub>).



## 4. Evolución prevista en el escenario con medidas existentes (escenario CM)

La Directiva de Techos establece los compromisos nacionales de reducción de emisiones para España para el periodo 2020-2029 y 2030 en adelante. En cumplimiento con la cobertura geográfica de aplicación de esta Directiva, se han excluido del análisis de cumplimiento las emisiones de las Islas Canarias.

Para el análisis del nivel de cumplimiento de los compromisos nacionales de reducción de emisiones, se han considerado dos escenarios: i) uno con medidas en el que se prevé el impacto de las políticas ya adoptadas y regulación existente (escenario con medidas existentes - CM) y ii) un segundo escenario en el que se incorpora el previsible impacto en materia de emisiones de las medidas y políticas adicionales incluidas en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica en línea con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (escenario con medidas adicionales - CMA).

El escenario con medidas existentes incluye reducciones de emisiones antropogénicas debidas a las políticas y medidas implantadas (mediante legislación en vigor, establecimiento de acuerdos voluntarios, asignación de recursos financieros y/o movilización de recursos financieros) y adoptadas.

El escenario con medidas adicionales incluye las reducciones de emisiones antropogénicas de las políticas y medidas que se han adoptado, así como de las políticas y medidas planificadas e incorporadas en este Programa en el momento en el que se calculó la proyección.

De forma complementaria a dichas medidas adoptadas a nivel nacional, también se han desarrollado y adoptado otras muchas políticas y medidas específicas a nivel regional (autonómico y local). Ha resultado necesario el estudio detallado de dichas políticas y medidas, tal y como se muestra en el Anexo I<sup>9</sup> (pag.244), para poder definir un enfoque global que sirva de referencia al PNCCA. El programa solamente contabiliza las medidas a nivel nacional, con el fin de evitar las duplicidades que se podrían generar al contabilizar las medidas nacionales y también las medidas autonómicas más las establecidas por entidades locales.

En este apartado se analiza el nivel de cumplimiento de los objetivos en base al escenario con medidas existentes – CM (el escenario CMA se analizará en próximos apartados).

<sup>9</sup> Anexo I. Políticas y medidas regionales relevantes para el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).



#### 4.1. Previsiones de reducción de emisiones (escenario CM)

En este apartado se analiza cualitativamente el nivel de cumplimiento de los compromisos nacionales de reducción bajo el escenario que incorpora el previsible impacto en materia de emisiones de las políticas ya adoptadas y la regulación existente (escenario Con Medidas Existentes - CM). Para determinar el cumplimiento de los compromisos nacionales continuando con la aplicación de las políticas y medidas existentes, se analizan las reducciones obtenidas para los años 2020, 2025 y 2030 respecto al año 2005 del inventario (edición 2018), teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y aplicando los ajustes de NO<sub>x</sub> aprobados para España en la edición 2018 del inventario Nacional de Emisiones (Tabla 8 y Figura 36).

**Tabla 8. Emisiones (kt) para el año base 2005, porcentaje previsto de reducción (incluyendo los ajustes aprobados para NO<sub>x</sub> 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.**

Contaminantes	Emisiones totales (kt), conforme a lo indicado en los inventarios correspondientes al año 2018 (serie 1990-2016)*				Porcentaje previsto de la reducción de emisiones conseguida en comparación con 2005			Compromisos nacionales de reducción de emisiones a partir de 2020 (%)	Compromisos nacionales de reducción de emisiones a partir de 2030 (%)
	Año ref. 2005	2020	2025	2030	2020	2025	2030		
SO <sub>2</sub>	1215	207	175	167	-83%	-86%	-86%	-67%	-88%
NO <sub>x</sub>	1330	734	686	652	-45%	-48%	-51%	-41%	-62%
COVNM	693	512	514	515	-26%	-26%	-26%	-22%	-39%
NH <sub>3</sub>	500	474	476	478	-5%	-5%	-4%	-3%	-16%
PM2,5	157	124	117	110	-21%	-26%	-30%	-15%	-50%
Fecha de las proyecciones de emisiones	14/03/2019								

\* Se descuentan las emisiones previstas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284.

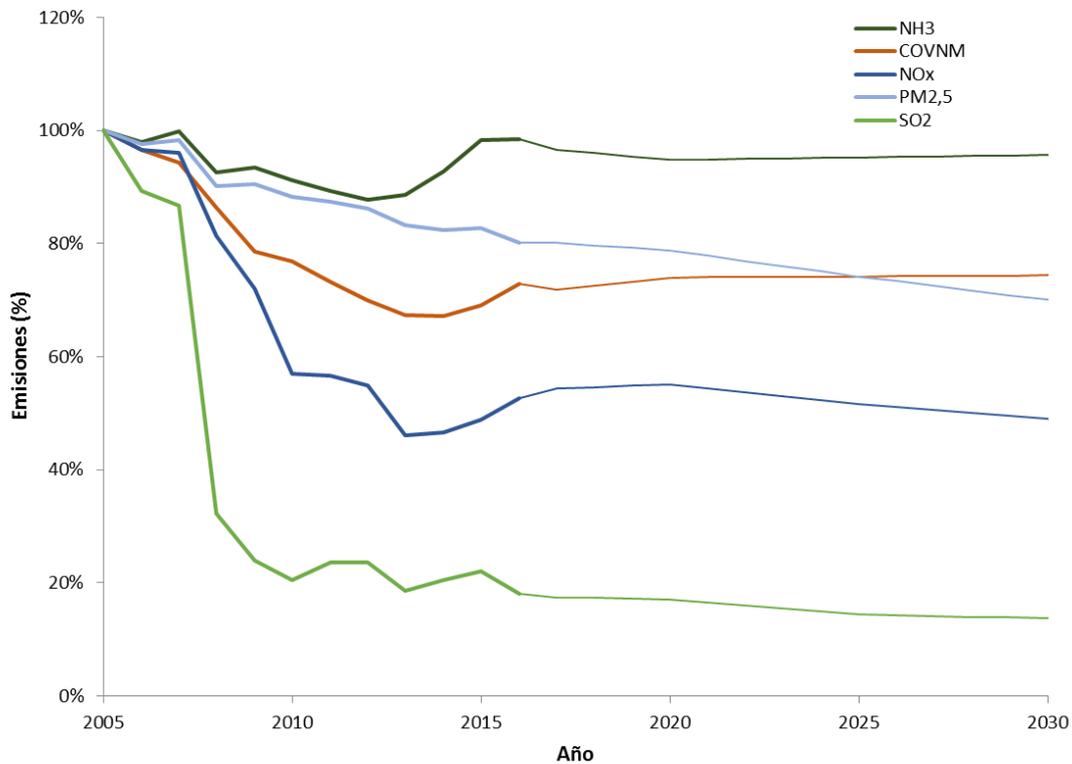


Figura 36. Evolución temporal de las emisiones de NH<sub>3</sub>, COVNM, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> y SO<sub>2</sub> inventariadas y proyectadas para el escenario CM, excluyendo las Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de D 2106/2284 y con los ajustes aprobados para NO<sub>x</sub>.

En el escenario con medidas existentes (CM), como se refleja en la Tabla 8, se prevé el cumplimiento de los techos de emisión fijados para el periodo 2010-2019, salvo para el caso del amoníaco (NH<sub>3</sub>) cuyo techo está infraestimado para el periodo 2010-2019 respecto al nivel actual de emisiones inventariadas.

En el año 2020, cuando entrasen en vigor los nuevos techos relativos, se cumpliría con los objetivos fijados para los cinco contaminantes, tan solo con el efecto de las medidas existentes. Sin embargo, al aumentarse el nivel de esfuerzo de las reducciones exigidas por la Directiva 2016/2284 en el periodo 2020-2030, sin la incorporación de medidas adicionales, en el escenario CM se incumplirían todos los techos del año 2030.

### Emisiones de SO<sub>2</sub>

Las emisiones de óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>) presentarían los mayores niveles de reducción (-83 % en 2020 y -86 % en 2030 comparados con los niveles de emisiones de 2005), por un doble efecto de las medidas existentes de reducción del contenido en azufre de los combustibles derivados del petróleo y por la sustitución del uso de carbón con fines energéticos por otras fuentes no emisoras de óxidos de azufre.

La Figura 37 muestra la proyección de las emisiones de SO<sub>2</sub> para los horizontes temporales 2020, 2025 y 2030 y adicionalmente hasta 2040 junto con las últimas emisiones históricas



inventariadas para el escenario con medidas existentes (CM), desagregadas según los principales sectores de actividad.

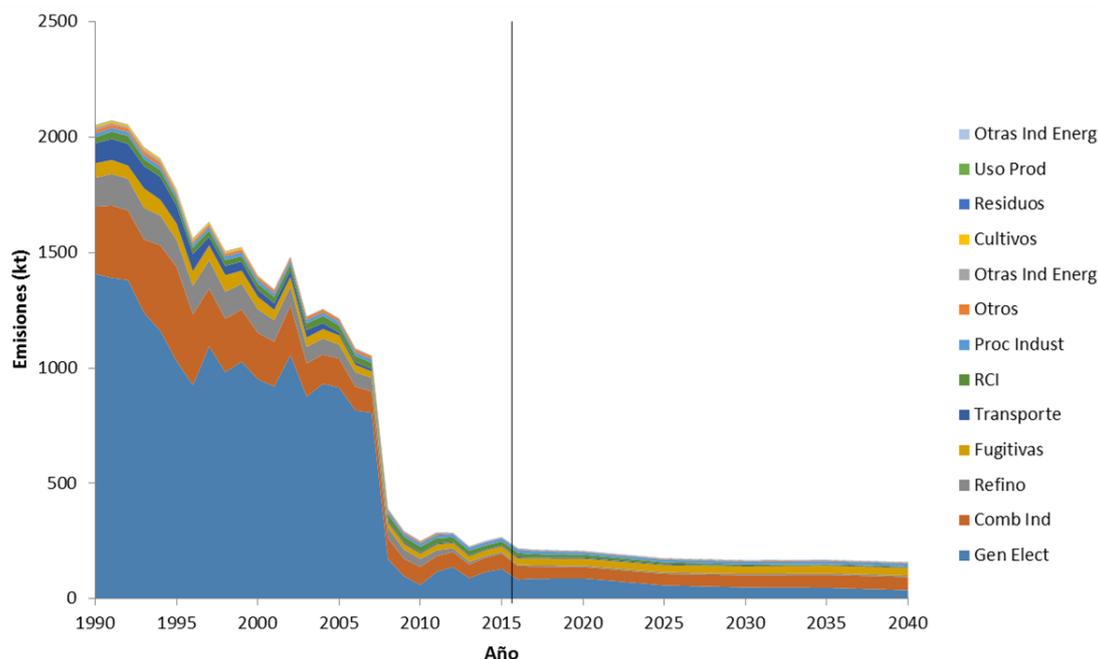


Figura 37. Emisiones de SO<sub>2</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CM las emisiones proyectadas de SO<sub>2</sub> se reducen de forma notable hasta el año 2025, alcanzando en 2030 niveles de un -38 % por debajo de lo inventariado en el año 2015. Las principales disminuciones se observan en los primeros años de la serie inventariada, asociadas a la previsible sustitución del carbón en los sectores energéticos (generación eléctrica, combustión industrial y residencial y comercial). En una segunda fase del escenario CM, a partir de 2030, el impacto de las medidas de mitigación ya existentes se moderaría, situando las reducciones de emisiones de SO<sub>2</sub> en el año 2030 en un -86 % respecto al nivel de 2005 y de -38 % respecto a 2015.

Como se ha señalado, aunque sea previsible un incremento de las variables de actividad que dominan las emisiones de SO<sub>2</sub> (generación de electricidad y consumo energético de combustibles en la industria), arrastradas por un crecimiento económico, las proyecciones están muy influenciadas por el previsible efecto de la aplicación de medidas de mitigación ya vigentes y el cambio del mix energético con el previsible abandono del uso de carbón con fines energéticos en la generación de electricidad, en la combustión industrial y en el sector residencial, comercial e institucional (RCI).

En el escenario con medidas existentes, la previsible sustitución del consumo de carbón en las centrales térmicas y la paulatina introducción de medidas de abatimiento de emisiones de SO<sub>2</sub> en las grandes instalaciones de combustión e instalaciones industriales, según lo previsto en la Directiva 2010/75/UE, sobre las emisiones industriales (IPPC-prevención y control integrados de la contaminación), y en los documentos BREF (BAT Reference Documents) específicos,



tendrá un notable impacto en la reducción de estas emisiones en los principales sectores emisores (generación eléctrica, industria y RCI). Las principales disminuciones se observan en los primeros años de la serie inventariada asociadas a la previsible sustitución del carbón en los sectores energéticos. Esta perspectiva de sustitución del carbón reducirá en 2030 las emisiones de las actividades de la generación eléctrica en un -62 % (-80 kt) y las del sector industrial en un -20 % (-16 kt) respecto a 2015. En conjunto, la mitigación prevista en estos dos sectores de actividad supondrá la mayor parte de las reducciones proyectadas de este contaminante en 2030 para el escenario CM.

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de SO<sub>2</sub> de 746 kt entre 2010 y 2019. A partir de 2020 se deberán reducir las emisiones en un -67 %, respecto al año 2005, y, siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un -88 %, respecto a las emisiones del año 2005, a partir del año 2030.

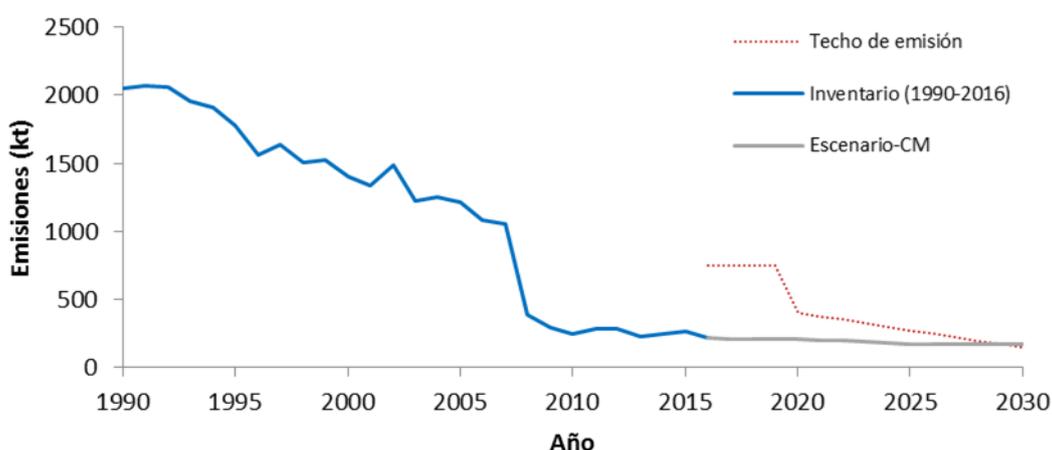


Figura 38. Evolución temporal de las emisiones de SO<sub>2</sub> desde 1990 a 2016 proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016.

Como se puede apreciar en la Figura 38, la proyección de las emisiones prevé un holgado cumplimiento de los límites de emisión del primer periodo hasta el año 2019. Para el segundo periodo de cumplimiento a partir del año 2020, en el escenario CM se prevé que, a medida que se endurecen los esfuerzos de reducción, no se cumpla la senda lineal de mitigación y el objetivo final del año 2030 (reducción del -88 % respecto a las emisiones del año 2005). A pesar de que las emisiones de SO<sub>2</sub> en el año 2030 se situarían en niveles de -86 % respecto al año 2005, muy próximos al objetivo establecido por la Directiva de Techos (-88 %), sería necesario reducir las emisiones anuales para alcanzar el objetivo fijado.

### Emisiones de NO<sub>x</sub>

Para los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) se prevé una reducción de un -45 % en 2020 y de un -51 % en 2030 comparados con niveles de 2005. La tendencia generalizada a la baja de este grupo de emisiones a partir de 2016, desacoplada del marco de crecimiento económico y poblacional considerado en la construcción de las proyecciones, viene marcada por la previsible evolución del mix energético nacional (con una mayor penetración de las energías renovables), la actualización del parque móvil con la completa aplicación de las tecnologías EURO y la



continuación del efecto de eficiencia energética y de reducción de emisiones previsible en la práctica totalidad de los sectores económicos.

La Figura 39 muestra la proyección de las emisiones totales de NO<sub>x</sub> para los horizontes temporales 2020, 2025 y 2030 y adicionalmente hasta 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas para el escenario con medidas existentes desagregados según los principales sectores de actividad.

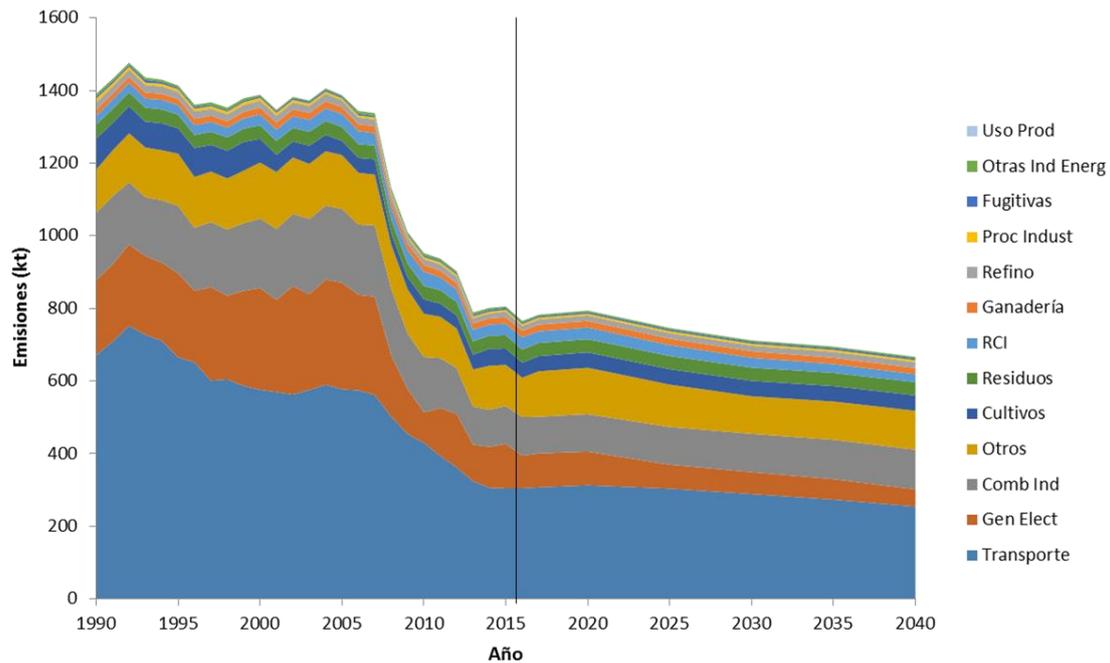


Figura 39. Emisiones de NO<sub>x</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CM, las emisiones proyectadas para los horizontes temporales 2020, 2025 y 2030 presentan una tendencia mantenida a la baja. Con una tasa media de reducción interanual del -0,6 %, las emisiones de NO<sub>x</sub> proyectadas se sitúan en niveles comparados con los de 2005 de -51 % y -54 % en 2030 y 2040 respectivamente.

Las variables de las principales actividades generadoras de emisiones de NO<sub>x</sub> (transporte por carretera, generación eléctrica y combustión industrial) son arrastradas en el escenario CM proyectado por previsible crecimiento económico planteado en la proyección. Sin embargo, el potencial efecto de las medidas existentes dirigidas a la reducción de emisiones de NO<sub>x</sub> en diferentes sectores de actividad y el previsible cambio del mix energético tendrían un impacto de reducción global de las emisiones en el escenario CM de aproximadamente -12 % en 2030 respecto al año 2015. El alcance de estas medidas existentes se concentraría en los sectores de la generación de la electricidad y del transporte. La reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub> en la generación eléctrica (alrededor del -51 % (-62kt) en 2030 respecto a 2015) por un previsible efecto combinado de la práctica extinción del uso de carbón y la reducción adicional en el consumo de combustibles derivados del petróleo para la generación de electricidad supondría



aproximadamente dos tercios del total de las reducciones previstas. Complementariamente, las medidas existentes de reducción de emisiones de  $\text{NO}_x$  en el sector transporte reducirían las emisiones en este sector en aproximadamente un -5 % (-16kt), pero contribuirían a la reducción global de las emisiones en 2030 en alrededor de un 17 %.

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de  $\text{NO}_x$  de 847 kt para el periodo entre 2010 y 2019. A partir de 2020 exige reducir las emisiones en un -41 %, respecto al año 2005, y, siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un -62 %, respecto a las emisiones del año 2005, a partir del año 2030.

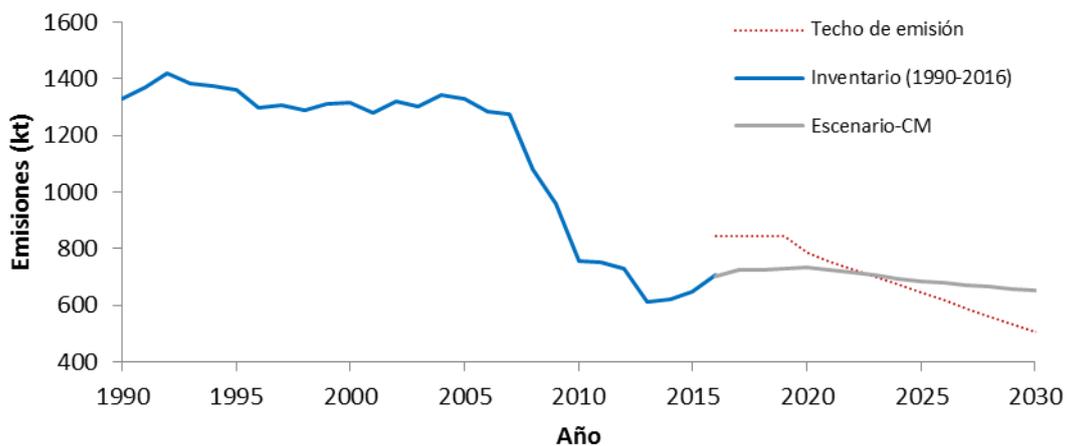


Figura 40. Evolución temporal de las emisiones de  $\text{NO}_x$  desde 1990 a 2016 descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y con los ajustes aprobados, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016.

Como se puede observar en la Figura 40 para la evaluación del cumplimiento de la Directiva de Techos (teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y aplicando los ajustes aprobados para España incluidos en la edición 2018 del inventario), se prevé que las emisiones globales de  $\text{NO}_x$  en España se sitúen por debajo del límite fijado para el primer periodo hasta 2020 en el escenario CM proyectado. Sin embargo, a partir del año 2020 se observa que las medidas de mitigación previstas en el escenario CM no resultarían suficientes para alcanzar los niveles de esfuerzo fijados en la reducción de emisiones, lo que daría previsiblemente lugar a un incumplimiento de los techos a partir del año 2023. Las proyecciones estiman que las emisiones de  $\text{NO}_x$  en el escenario CM serían un -51 % inferiores al nivel de emisiones del año 2005. Este supondría un nivel de incumplimiento en 11 puntos porcentuales por debajo de la reducción exigida en 2030 (-62 %).

### Emisiones de COVNM

Las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284, presentarían una tendencia a estabilizarse a partir de 2016 en el escenario CM alcanzando niveles de -26 % en 2020 y en 2030 respecto al año 2005. Estas emisiones están mayormente ligadas a factores de consumo doméstico (con una previsible tendencia creciente) como el uso de disolventes, pinturas, cosméticos de uso doméstico, productos farmacéuticos o aerosoles (sector “uso de productos



y otros”), que suponen cerca de la mitad de las emisiones proyectadas. Sin embargo, estas emisiones permanecen relativamente constantes ya que el previsible aumento del consumo de estos productos, arrastrado por el crecimiento económico, se ve compensado por un reducido efecto de mitigación de las políticas y medidas existentes. En este sentido, el impacto en la reducción de emisiones de medidas, normativas o políticas encaminadas a la limitación del uso de disolventes como son la Directiva 1999/13/CE relativa a la limitación de las emisiones de COVNM debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones; la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales; y la Directiva 2004/42/CE, relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices, ya está considerado en las emisiones inventariadas (1990-2014). Por ello, se ha optado por adoptar un enfoque conservador previendo un efecto limitado a lo largo de la serie proyectada.

La Figura 41 muestra la proyección de las emisiones totales de COVNM para los horizontes temporales 2020, 2025 y 2030 y adicionalmente hasta 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas para el escenario con medidas existentes desagregados según los principales sectores de actividad.

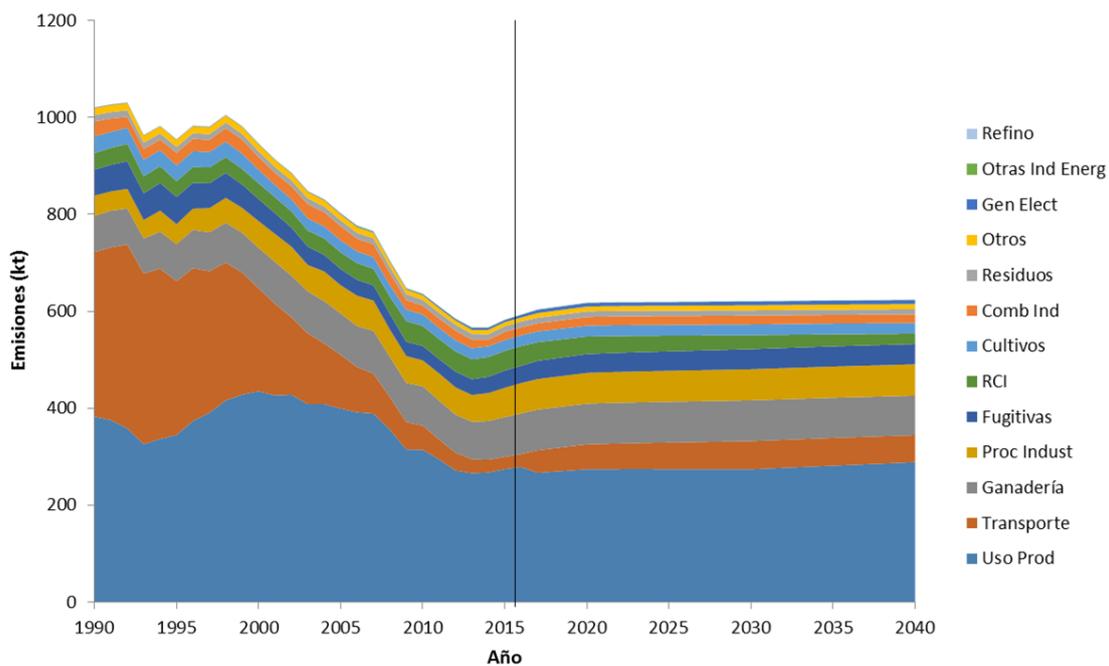


Figura 41. Emisiones de COVNM inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CM las emisiones proyectadas de COVNM presentan una ligera tendencia al alza durante todo el periodo proyectado. Estas emisiones están mayormente ligadas a dos componentes. Por un lado, el previsible aumento del consumo de productos químicos generadores de estas emisiones para los que se ha considerado agotado el efecto de las políticas de mitigación existentes. Por otro lado, la sustitución prevista en los escenarios de los vehículos diésel del parque móvil por vehículos de motor de gasolina contribuye también al aumento de estas emisiones. Este aumento de las emisiones se vería compensado por la



reducción de las emisiones en el sector residencial consecuencia de la sustitución del uso de leña como biomasa por pellets. Según este escenario y teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284, las emisiones de COVNM en 2030 se estimarían en 515 kt, lo que supondría un aumento de un +8 % respecto a las emisiones de 2015 y una disminución del -26 % respecto a las de 2005.

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de COVNM de 662 kt entre 2010 y 2019. A partir de 2020 se deberán reducir las emisiones en un -22 %, respecto al año 2005, y, siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un -39 %, respecto a las emisiones del año 2005, a partir del año 2030.

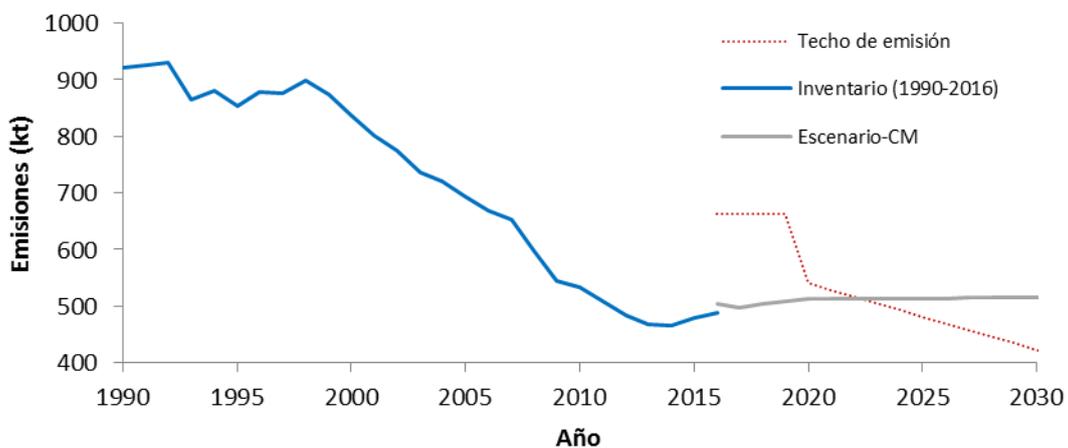


Figura 42. Evolución temporal de las emisiones de COVNM desde 1990 a 2016 descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016.

Como se puede apreciar en la Figura 42, la proyección de las emisiones (teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284) prevé un cumplimiento de los límites de emisión hasta el año 2020 en el escenario CM. Sin embargo, con la entrada en aplicación de los nuevos techos más exigentes a partir del año 2020, la proyección de emisiones revela un incumplimiento de los límites a partir del año 2023.

Es probable que la perspectiva de incumplimiento de los techos para los años 2020-2030 esté principalmente ligada a un limitado efecto de las políticas y medidas de mitigación tenidas en cuenta en las proyecciones en el escenario CM.

### Emisiones de NH<sub>3</sub>

En el escenario CM las emisiones de amoníaco (NH<sub>3</sub>) presentan una tendencia ligeramente descendente desde 2016 ligada a las variaciones previstas en la cabaña ganadera y a la entrada en aplicación de medidas de mitigación ya existentes en el sector agrícola.

La Figura 43 muestra la proyección de las emisiones totales de NH<sub>3</sub> para los horizontes temporales 2020, 2025 y 2030 y adicionalmente hasta 2040 junto con las últimas emisiones

históricas inventariadas para el escenario con medidas existentes desagregados según los principales sectores de actividad.

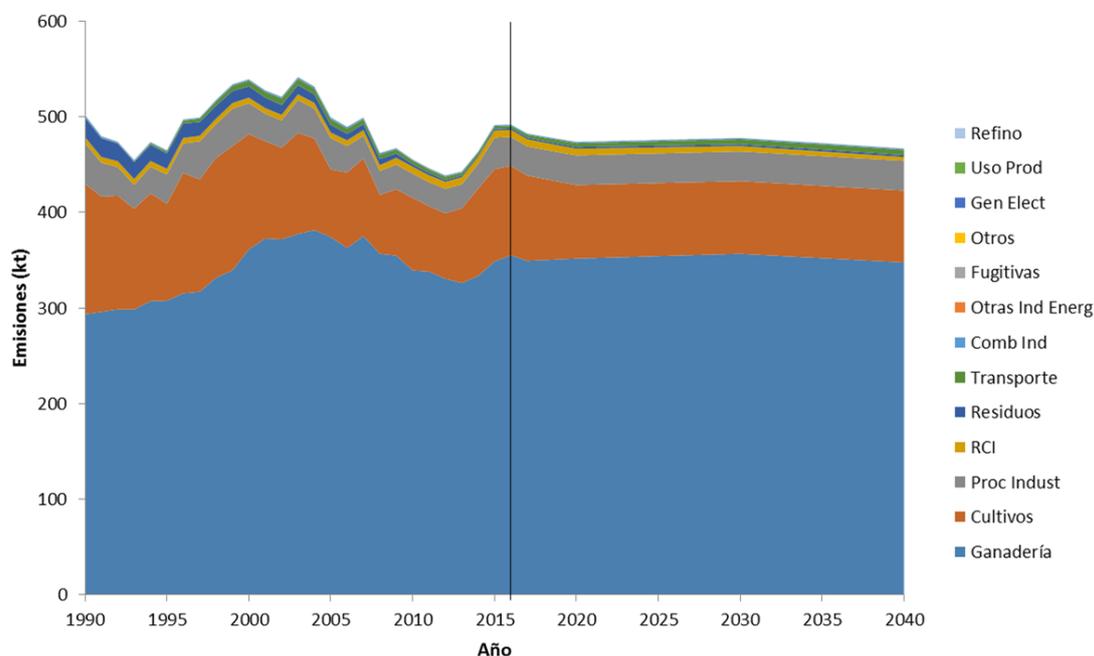


Figura 43. Emisiones de  $\text{NH}_3$  inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CM las emisiones proyectadas de amoníaco permanecen prácticamente constantes a lo largo de todo el periodo proyectado, con tasas de variación interanual próximas al 0 %. Según este escenario en 2030 se alcanzarían niveles de emisiones de 478 kt. Este nivel de emisión sería un -4 % inferior que el inventariado en 2005 y supondría una reducción de las emisiones respecto a 2015 del -3 %. Durante el periodo proyectado, las emisiones de  $\text{NH}_3$  están principalmente dominadas por la gestión de los estiércoles de la cabaña ganadera y la aplicación a campo de compuestos nitrogenados como fertilizantes. En las proyecciones se ha incluido la previsible evolución de las cabañas de vacuno lechero y no lechero, ovino, porcino (blanco e ibérico), aves de corral, cabras y caballos para el período previsto, proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con base en datos históricos y previsiones de mercado de la producción ganadera. Para cada especie ganadera, además de los datos del censo, se han tenido en cuenta los parámetros relacionados con la fermentación entérica y el manejo del estiércol. No obstante, la escasa variación de las emisiones en este escenario está ligada a la compensación que se produce en las emisiones de las diferentes cabañas ganaderas (mientras se prevé un crecimiento de las cabañas porcina, ovina de carne y de aves, se presume una contracción de las cabañas de vacuno lechero y ovino), el limitado efecto de las políticas y medidas existentes en materia de mitigación de emisiones de amoníaco y el mantenimiento de las prácticas habituales de fertilización de cultivos.

Para la estimación de las emisiones proyectadas derivadas de las actividades de manejo de cultivos, se han tenido en cuenta tanto las áreas de cultivo totales (incluido el arroz) como la



cantidad total y el tipo de fertilizantes inorgánicos aplicados al campo como fertilizantes. Dentro de estas prácticas, también se ha tenido en cuenta el nivel actual de implementación de buenas prácticas y su evolución futura previsible. Como se ha señalado anteriormente, en el escenario CM las emisiones proyectadas permanecen muy estables y solo se registra una disminución de las emisiones (-21 kt) en las actividades de fertilización de cultivos. Esta reducción está ligada a la previsible progresión de las buenas prácticas en la gestión de fertilizantes ya existentes e inventariadas.

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de NH<sub>3</sub> de 353 kt entre 2010 y 2019. A partir de 2020 se deberán reducir las emisiones en un -3 %, respecto al año 2005, y, siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un -16 %, respecto a las emisiones del año 2005, a partir del año 2030.

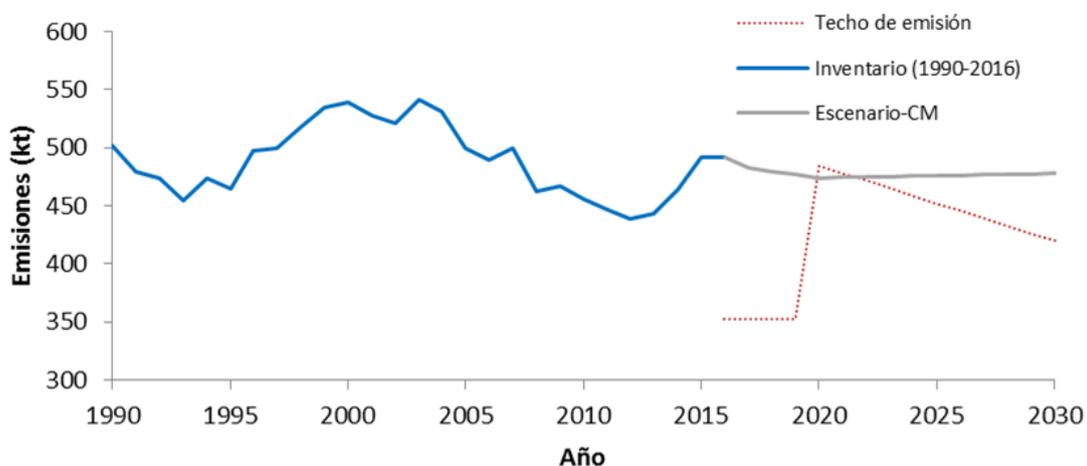


Figura 44. Evolución temporal de las emisiones de NH<sub>3</sub> desde 1990 a 2016, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016.

En la evaluación del cumplimiento de los techos de emisión de la Figura 44 se puede observar que el techo absoluto fijado para el periodo 2010-2019 está infraestimado según la actual metodología de cálculo de emisiones. No obstante, la proyección de las emisiones en el escenario CM solamente teniendo en cuenta las medidas existentes, prevé un incumplimiento de los límites de emisión a partir de 2022.

### Emisiones de PM<sub>2,5</sub>

Para el material particulado (PM<sub>2,5</sub>), se prevé una reducción del -21 % en 2020 y del -30 % en 2030 comparados con niveles de 2005. La tendencia generalizada a la baja de este grupo de emisiones a partir de 2016, al igual que en el caso de los NO<sub>x</sub>, desacoplada del marco de crecimiento económico y poblacional considerado en la construcción de las proyecciones, vendría principalmente marcada por la previsible evolución del mix energético nacional (con una mayor penetración de las energías renovables), la actualización del parque móvil con la completa aplicación de las tecnologías EURO y la continuación del efecto de eficiencia



energética y de reducción de emisiones previsible en la práctica totalidad de los sectores económicos.

La Figura 45 muestra la proyección de las emisiones totales de PM<sub>2,5</sub> para los horizontes temporales 2020, 2025 y 2030 y adicionalmente hasta 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas para el escenario con medidas existentes desagregados según los principales sectores de actividad.

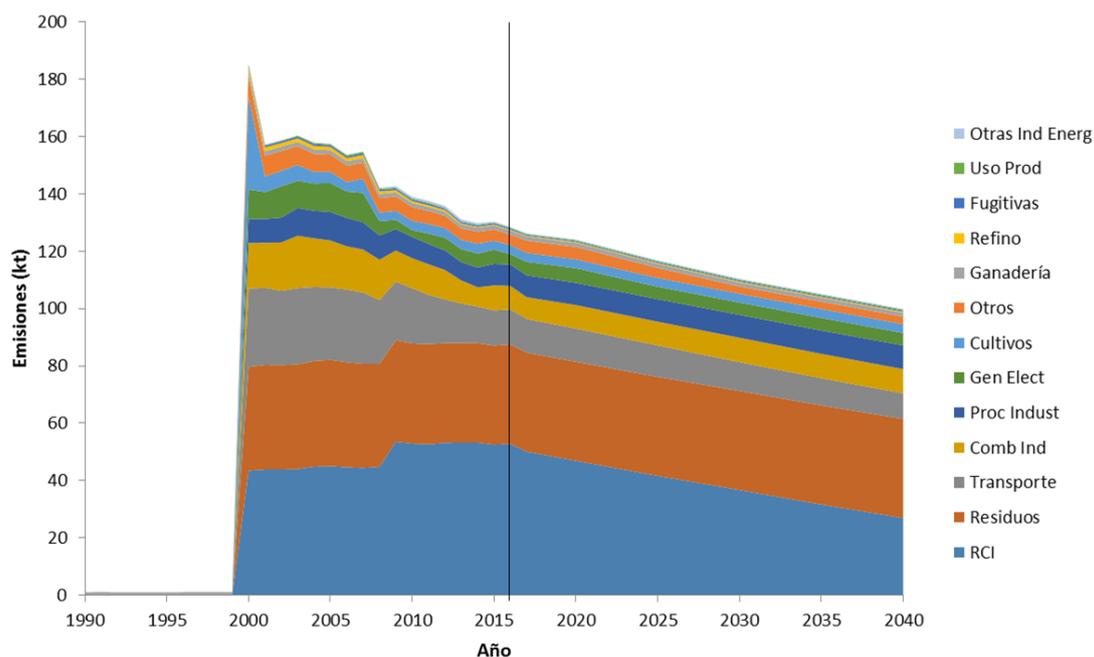


Figura 45. Emisiones de PM<sub>2,5</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas (CM) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CM las emisiones proyectadas de PM<sub>2,5</sub> se reducen de forma constante a lo largo de toda la serie proyectada con unas tasas de reducción interanuales mantenidas próximas al -1 %. La principal área de reducción de las emisiones es el sector RCI vinculado a la sustitución de los combustibles tradicionales de biomasa (leña) por otros con menores emisiones de partículas (pellets) y a los avances tecnológicos previsible en los sistemas de combustión y calefacción domésticos. En este escenario se proyectan niveles globales de emisiones de material particulado en el año 2030 de 110 kt, lo que supone una reducción de las emisiones del -30 % respecto al año 2005 y del -15 % en comparación a los niveles de 2015.

Aunque las variables de actividad se vean arrastradas por el previsible crecimiento del PIB, el potencial efecto de la aplicación de normativa en materia de reducción de emisiones de material particulado en diferentes sectores de actividad, pero principalmente en los dispositivos de combustión de pequeño tamaño de uso doméstico, dará lugar a una reducción de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> hasta 2030. Las principales medidas que dan lugar a esta proyección son las mejoras en eficiencia energética en los sectores RCI, la aplicación de la Directiva sobre Medianas Instalaciones de Combustión (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) y la Directiva de Ecodiseño de calderas (Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía), así como los Reglamentos 2015/1189 y 2015/1185 relativos, respectivamente, a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y aparatos de calefacción local.

La Directiva de Techos no establece un límite de emisión para el material particulado para los años entre 2010 y 2019. A partir de 2020, sin embargo, se deberán reducir las emisiones en un -15 %, respecto al año 2005, y, siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un -50 %, respecto a las emisiones del año 2005, a partir del año 2030.

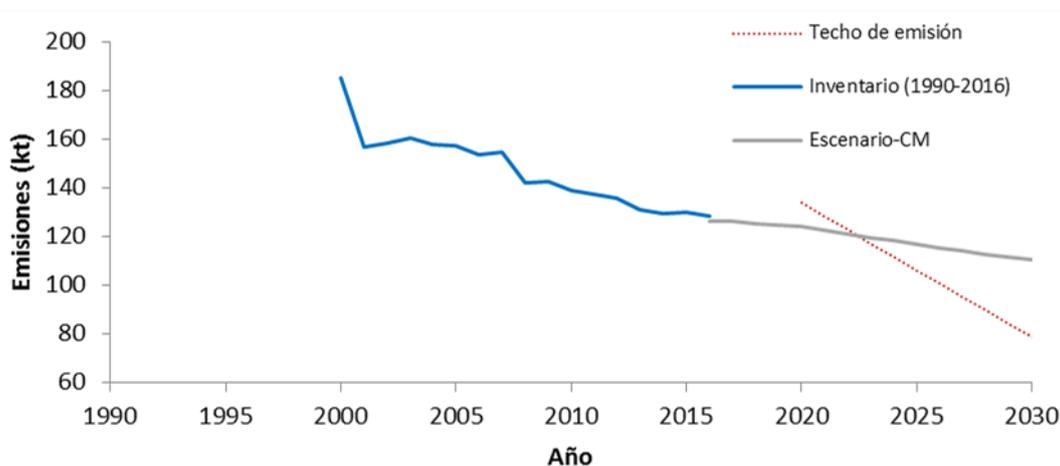


Figura 46. Evolución temporal de las emisiones de PM2,5 desde 2000 a 2016, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2020.

Como se puede apreciar en la Figura 46, la proyección de las emisiones prevé un incumplimiento de los límites de emisión en el escenario CM para prácticamente todo el periodo proyectado, con la excepción de los años 2020, 2021 y 2022.

#### 4.2. Mejora prevista de calidad del Aire (escenario CM)

En los siguientes apartados se proporciona una descripción cualitativa y cuantitativa de las mejoras previstas en la calidad del aire, y cumplimiento de sus objetivos, junto con la evolución prevista del grado de cumplimiento del escenario CM.

##### Descripción cualitativa

En este apartado se analizan las zonas o aglomeraciones que superan los valores límite establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, la línea tendencial en el espacio temporal 2005-2016 recogido en el Plan Aire II y las proyecciones con las medidas establecidas para el escenario proyectado según los planes de mejora de la calidad del aire realizados por las autoridades autonómicas o locales, según sea el caso.



De conformidad con el artículo 16 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, en las zonas en las que los niveles de uno o más contaminantes superen los objetivos de calidad del aire deben adoptarse planes de mejora de calidad del aire que identifiquen las fuentes de emisión responsables de los objetivos de calidad, fijen objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente, indiquen las medidas o proyectos de mejora, calendario de aplicación, estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir y del plazo previsto para alcanzar los objetivos de calidad.

Las zonas que se contemplan como incumplimientos<sup>10</sup> en el año 2016 son Ayuntamiento de Madrid (ES1301), Área de Barcelona (ES901) y Vallés-Baix Llobregat (ES902), Corredor del Henares (ES1308), Granada y Área Metropolitana (ES0118), L'Horta (ES1016), Plana de Vic (ES906), Asturias Central (ES0302), que por modificación de la zonificación en este año pasa a denominarse Zona Avilés (ES0307) y Villanueva del Arzobispo (ES0128).

En la Tabla 9 se muestran para los contaminantes que incumplen los valores recogidos en la legislación, el año de referencia desde el que se inician las proyecciones (escenario base o escenario de referencia) y el año de cumplimiento para el cual se han calculado las proyecciones (escenario proyectado) para cada zona en cuestión.

**Tabla 9. Contaminantes y emisiones en los escenarios base y proyectado para las zonas de incumplimiento.**

Zona	Contaminante	Escenario base (año)	Escenario proyectado (año)
Ayuntamiento de Madrid	NO <sub>2</sub>	2014	2020
Área de Barcelona	NO <sub>2</sub>	2014	2020
Vallés-Baix Llobregat	NO <sub>2</sub>	2014	2020
Corredor del Henares	NO <sub>2</sub>	2016	2020
Granada y Área Metropolitana	NO <sub>2</sub>	2017	2020
L'Horta	NO <sub>2</sub>	2016	2021
Plana de Vic	PM10	2015	2020
Asturias Central (Avilés)	PM10	2012	2019
Villanueva del Arzobispo	PM10	2012	2020

En cada una de las zonas mencionadas, se expone la evolución de la distribución de las medias diarias y anuales del contaminante a partir de 2012, tal y como se recoge en el Plan Aire II.

Respecto a la línea tendencial de las zonas de incumplimiento en NO<sub>2</sub>, tanto las aglomeraciones Área de Barcelona (ES901), Vallés-Baix Llobregat (ES902) como Ayuntamiento de Madrid (ES1301), incumplen con los valores límite diarios en todos los años del rango temporal analizado. Por otra parte, L'Horta (ES1016) cumple en el año 2012 y Granada y Área Metropolitana (ES0118) se califica como “con prórroga de cumplimiento” en los años 2012-2014, no cumpliendo con el valor límite anual para el resto.

<sup>10</sup> Información sobre el escenario (artículo 13): <http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/aqd/j/>



En cuanto a la aglomeración Corredor del Henares (ES1308), esta cumple con los valores límite anuales en 2013 y 2014, se encuentra bajo la calificación “con prórroga de cumplimiento” en 2012 e incumple en 2015 y 2016.

En particular, en el escenario de referencia, tras finalizar en el año 2015 la prórroga que la Comisión Europea había concedido a la zona de Granada y Área Metropolitana para el cumplimiento del valor límite anual de NO<sub>2</sub>, se observa que tanto para el 2015 como para el 2016 dicho valor límite se sigue superando en esta zona. A raíz de estos acontecimientos la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible se pone en contacto con el Ayuntamiento de Granada, el cual decide elaborar un nuevo plan para el término municipal de Granada en el que se van a tomar medidas para la disminución de los niveles de NO<sub>2</sub>. Los valores indicados se refieren al valor medio y número de superaciones de NO<sub>2</sub> registradas en la estación de Granada Norte a fecha 30 de octubre de 2017. El calendario de implementación de las medidas incluidas en el plan va desde julio 2017 a marzo de 2020. Se aplica un porcentaje de reducción del 20 % a las emisiones totales del escenario de referencia, que es el estimado en inmisión para que en 2020 se cumpla con el valor límite anual. Este criterio es el utilizado en la estrategia andaluza de calidad del aire. Se espera que con las medidas adoptadas en el nuevo plan los niveles de NO<sub>2</sub> en Granada cumplan con los valores establecidos en la legislación en el año 2020.

Por otra parte, con objeto de disminuir el riesgo de que se sigan produciendo superaciones del valor límite diario de PM10 en Villanueva del Arzobispo (ES0128) como ocurrió en los años 2012, 2013, 2015 y 2016, y con independencia de la elaboración de un nuevo plan de mejora de la calidad del aire, cobra especial importancia impulsar la puesta en marcha de un plan de acción a corto plazo para la zona de Villanueva del Arzobispo y su entorno. Por ello, se recalculan los datos de emisión totales para el escenario de referencia para el sector doméstico; comercial e institucional, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas y la explotación de dichos datos. Las emisiones de la industria del aceite y producción de energía eléctrica también se han actualizado con los datos de PRTR de 2017 y con las emisiones monitorizadas. En el escenario proyectado se estima que se alcance la reducción de las emisiones con objeto de alcanzar el cumplimiento de los valores límites. Se espera alcanzar un Percentil 90,4 < 50 o un número superaciones diarias menor que el VLD. Aunque las superaciones en PM10 se han debido al número de superaciones diarias, es difícil establecer una relación entre el cómputo de días en los que ha habido superación y un valor anual en emisión. Esta situación se ha abordado en el informe de Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire, resolviéndose obteniendo una relación entre el número de superaciones y el valor medio anual para cada estación y año, y trabajar siempre con los valores medios anuales tras realizar la conversión. En el caso de las partículas PM10, se establece una media anual por debajo del valor límite de 40 µg/m<sup>3</sup> que garantiza, que el número de superaciones diarias no supere el valor límite y que en este caso es de 32 µg/m<sup>3</sup>. Con éste valor de referencia para el escenario proyectado, se ha calculado cuanto sería la reducción necesaria en inmisión, extrapolándose éste mismo porcentaje obtenido en emisión.

En cuanto a la línea tendencial de las zonas de incumplimiento en PM10, en el caso de Asturias Central (Avilés ES0307, atendiendo a la nueva zonificación desde 2017) se da incumplimiento en partículas de los valores límite diarios durante la totalidad del rango temporal, mientras que Plana de Vic (ES906) no cumple los valores límite diarios ningún año a excepción de 2014, que dejó de experimentar superaciones tras los descuentos de intrusiones de polvo sahariano.

De forma general y con objeto de tener una visión global de la tendencia producida a causa de las medidas adoptadas se representa en la Figura 47 las emisiones, expresadas en kt/año, en el escenario base y en el escenario proyectado de los contaminantes que no cumplen con los valores límite establecidos para cada zona analizada en este apartado.

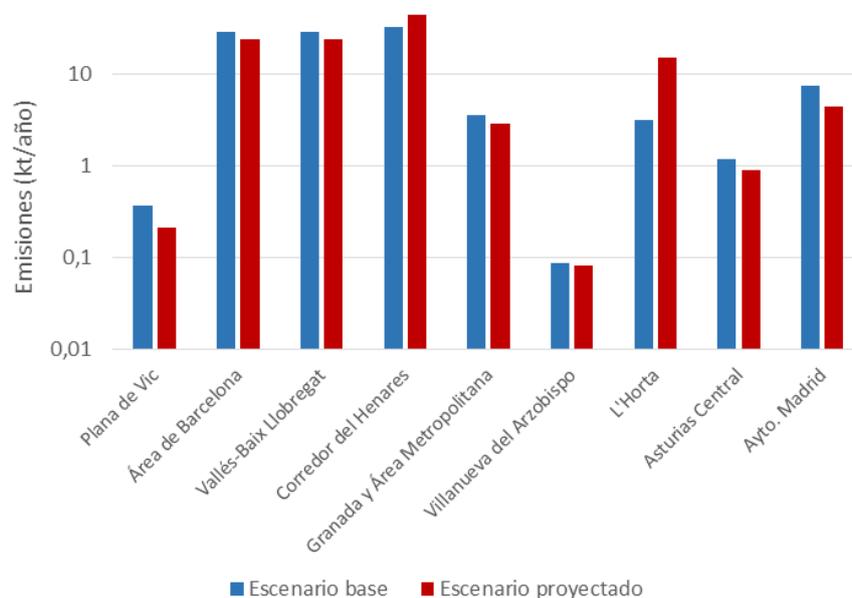


Figura 47. Emisiones (kt) en el escenario base y proyectado de cada contaminante para las zonas de incumplimiento.

Por último, se exponen las medidas adoptadas<sup>11</sup> para cada zona en el marco de los planes de mejora de calidad del aire, regionales y/o locales, con el fin de reducir las emisiones para cumplir con los valores establecidos en la legislación vigente. Dichas medidas están incluidas en el escenario CM de este Programa.

<sup>11</sup> Información de las medidas (artículos 13 y 14 de la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa): <http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/aqd/k/>



### Ayuntamiento de Madrid

Las emisiones de NO<sub>x</sub> son coherentes con la serie 1999-2014 del Inventario de emisiones del municipio de Madrid, tomándose como referencia el año 2012. Se ha aplicado un sistema de simulación de mesoescala de última generación compuesto por los modelos WRF, SMOKE y CMAQ, con cuatro dominios anidados para incluir los procesos de contaminación desde la escala continental a local (resolución de 1Km). Este modelo de proyección no realiza previsiones o predicciones, sino que recoge las posibles variaciones de emisión en función de las medidas incluidas en el escenario futuro. Todo ello, se encuentra relacionado con el Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático<sup>12</sup>.

En la Tabla 10 se muestran las medidas propuestas por el Ayuntamiento de Madrid a raíz de los incumplimientos de los valores límite diarios de NO<sub>2</sub> en todos los años del rango temporal analizado.

**Tabla 10. Medidas propuestas en Ayuntamiento de Madrid.**

Medidas	Descripción	Indicadores
Taxi	Incentivos para transformación a vehículos de bajas emisiones y dotación de una nueva línea de subvenciones municipal para promover tecnologías menos contaminantes. Aprobación de la nueva Ordenanza del Taxi que les impone límites de emisiones a cumplir en los próximos años. El objetivo de la medida es incentivar y promover la transición de la flota de vehículos autotaxi hacia los vehículos CERO emisiones y/o ECO (conforme al distintivo ambiental de la DGT publicado en el BOE del 21 de abril de 2016), y contribuir de esta forma a la mejora de la calidad del aire y fomentar la modernización del sector). Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 207 t/año. Reducción en t NO <sub>x</sub> por año por la renovación de taxis, conocido su parque circulante, en el periodo de vigencia del Plan: 1 de enero de 2016 a 31 de diciembre de 2020.	% taxis renovados con tecnologías y combustibles menos contaminantes (GNC, GLP, E e Híbrido): 35,2 % de la flota es renovada con tecnologías menos contaminantes (ecotaxi).

<sup>12</sup> Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático:  
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Publicaciones/Plan-de-Calidad-de-aire-de-la-ciudad-de-Madrid-y-Cambio-Climatico-PLAN-A-/?vgnextfmt=default&vgnextoid=2b809df12834b510VgnVCM1000001d4a900aRCRD&vgnnextchannel=f6ff79ed268fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD>



Medidas	Descripción	Indicadores
Ampliación y renovación de la flota de la EMT hacia una flota de bajas emisiones	Renovación de la flota autobuses urbanos. El objetivo es que todos los autobuses dispongan, antes de 2025, de la clasificación CERO (eléctricos), ECO (gas e híbridos) en el 100 % de la flota, conforme al distintivo ambiental de la DGT. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 251 t/año. Reducción en t NO <sub>x</sub> por año por el cambio de autobuses diésel a GNC, híbridos o eléctricos.	nº autobuses renovados cada año.
Red de recarga para vehículos eléctricos y suministro de combustibles alternativos	En 2016 se trabajó en el desarrollo de una red de recarga para vehículos municipales dotando con terminales de recarga a la nueva sede de policía municipal en la Avenida Principal (Casa de Campo) y se iniciaron los trabajos para el desarrollo de infraestructura para dar cobertura a los vehículos eléctricos que se incorporaran a lo largo de 2017 en el marco de la licitación de dos contratos para la adquisición de vehículos bajo la fórmula de renting (76 vehículos eléctricos previstos). En 2016 se ha ampliado los puntos de suministro para GNC con dos nuevos puntos en vía pública para completar la red actual de ocho estaciones. En 2016 había 22 estaciones de GLP.	nº puntos de recarga y nº de estaciones de servicio de GLP y GNC en el municipio.
Impulso a iniciativas de Movilidad compartida	Promoción de la cultura del viaje compartido en coche (carpooling) en empresas y promoción del servicio de coche multiusuario (carsharing) con vehículos menos contaminantes, consistente en la colaboración con las empresas ya establecidas en Madrid, proyectos de movilidad eléctrica compartida y transporte público. En 2016 la ciudad contaba con dos proyectos de Car Sharing Eléctrico modalidad Free Floating: “Car to go” y “Emove” con más de 1.000 vehículos. En paralelo el sector del Taxi incorporó una flota de 30 vehículos eléctricos a la ciudad y su área metropolitana y los operadores de vehículo con conductor (ATV) UBER y Cabify incorporaron a sus flotas vehículos eléctricos de alta gama como Tesla y BMW.	nº empresas carsharing.
Mejora y ampliación de la infraestructura y movilidad ciclista	El objetivo de esta medida es consolidar el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Madrid, mediante la definición de una red de itinerarios ciclistas segura, eficaz e integrada con los demás medios de transporte. En 2016, se realizó una primera fase de inversión de 4,9 millones de euros en la ampliación de la red ciclista para la creación de 40 km nuevos de carriles bici (Puerta de Toledo-Antonio Leyva y avenida de Oporto-Eugenia de Montijo, bulevares y prolongación de Madrid Río, etc.) y para la ampliación del Servicio Público de alquiler de bicicletas (BICIMAD), que en 2016 pasó su gestión a la EMT. La ampliación de bicicletas ha tenido lugar en 2017.	Incremento de la infraestructura ciclista.



Medidas	Descripción	Indicadores
Intervención en edificios e instalaciones municipales	Plan de optimización energética en edificios municipales en 2016: Auditorías, estudios, diagnósticos energéticos e inventarios de instalaciones energéticas en 21 centros administrativos de Distrito. Implantación y mantenimiento de un Sistema de la Gestión de la Energía conforme a la Norma ISO-EN-UNE 50001 en siete Bibliotecas Municipales del Ayuntamiento de Madrid; monitorización y seguimiento energético de siete Bibliotecas Municipales; implantación del proyecto 50/50 en varios edificios municipales del Distrito Centro; monitorización energética de 4 colegios municipales; medida y verificación de ahorros de consumos y de ahorros energéticos; tramitación de expediente de implantación de medidas de eficiencia energética en varias instalaciones municipales por importe de 892.166,92 €; Empresa Municipal de Transporte (EMT); reducción del consumo de electricidad (eficiencia energética) y a su vez de las emisiones de CO <sub>2</sub> durante el año 2016 hasta en un 12 % en los centros de operaciones y sede central de EMT. En este contexto cabe destacar el mantenimiento y mejora continua de la certificación ISO 14001 de medio ambiente donde el consumo energético y las emisiones son indicadores objetivos a mejorar año tras año, así como la reducción del consumo de materias primas y la gestión del 100 % de los residuos generados, que están relacionadas directamente con las emisiones embebidas en dichos materiales, aunque no imputadas a EMT (al ser nivel 3 del GHG Protocol).	nº edificios auditados y nº edificios monitorizados.
Regeneración y rehabilitación de barrios	Ayudas públicas municipales a la rehabilitación; incentivos fiscales para estimular la sostenibilidad en las edificaciones; Plan MAD-RE.	Cuantía de las subvenciones aprobadas (euros).
Red de aparcamientos intermodales en la corona metropolitana	Programa municipal de aparcamientos intermodales. Se aprobó el Programa municipal de aparcamientos intermodales mediante acuerdo de 14 de julio de 2016 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, cuyo principal objetivo es el de proteger la salud de los ciudadanos madrileños y mejorar la calidad del aire evitando que los vehículos privados entren en la almendra central, a través de la construcción de 12 nuevos aparcamientos.	Número de aparcamientos construidos: 1 de 12 previstos.
Flota de vehículos municipales de bajas emisiones	Se han incorporado criterios de sostenibilidad en la contratación municipal, destacando los criterios para la adquisición de coches menos contaminantes en los contratos realizados por el Ayuntamiento en 2016, adquiriéndose un total de 17 vehículos eléctricos tipo turismo y 13 motocicletas eléctricas.	Evolución de la flota verde: % de la flota municipal de bajas emisiones respecto al total.



Medidas	Descripción	Indicadores
Distribución urbana de mercancías (DUM)	Optimización y uso de vehículos de bajas emisiones: Se creará una aplicación para optimizar la carga y descarga, y renovación de vehículos en función de los distintivos ambientales de la DGT, priorizando a los menos contaminantes. Acciones en 2016: Participación en el Proyecto europeo FR-EVUE, relativo al uso de vehículos eléctricos en el sector de la distribución de mercancías. El piloto demostrativo que afrontó en 2016 su tercer año de ejecución consiste en la utilización de una parte del antiguo mercado de frutas y verduras, ubicado en la plaza de Legazpi, para facilitar que las empresas logísticas del consorcio del proyecto (Grupo Leche Pascual, TNT y Seur), realicen el reparto de última milla con vehículos eléctricos. Se ha comenzado el desarrollo del Proyecto Europeo Civitas Eccentric que tiene como objetivo entre otros la mejora de la eficiencia energética de las operaciones logísticas en el ámbito urbano. El proyecto ha sido seleccionado por la Comisión Europea y se desarrollará a lo largo de los próximos 4 años. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 447 t/año.	

### Área de Barcelona y Vallés-Baix Llobregat

La proyección en el escenario 2020 se ha calculado a partir de las medidas del Pla d'Actuació per la Millora de la Qualitat de l'Aire a les Zones de Protecció Especial de l'Àmbit Atmosfèric (PAMQA)<sup>13</sup>, concretamente respecto el transporte terrestre y las medidas del Acuerdo institucional aprobado en marzo de 2017.

Por otra parte, la evaluación de las emisiones corresponde al total de la zona de protección especial del ambiente atmosférico, constituida por 40 municipios que están incluidos en las zonas de calidad del aire Área de Barcelona (ES0901) y Vallés-Baix Llobregat (ES0902).

A pesar de ser dos aglomeraciones diferentes, se ha considerado agrupar ambas en el mismo apartado con el fin de sintetizar y agrupar la información (Tabla 11).

<sup>13</sup> Pla d'Actuació per la Millora de la Qualitat de l'Aire a les Zones de Protecció Especial de l'Àmbit Atmosfèric (PAMQA): [http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/qualitat\\_de\\_laيرة/qualitat-de-laيرة-a-la-conurbacio-de-barcelona/pla\\_millora\\_qua\\_aire\\_2011\\_2015/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laيرة/qualitat-de-laيرة-a-la-conurbacio-de-barcelona/pla_millora_qua_aire_2011_2015/)



Tabla 11. Medidas propuestas en Área de Barcelona y Vallés-Baix Llobregat.

Medidas	Descripción	Indicadores
Actuaciones en episodios ambientales de contaminación	Actuaciones de información a la población, actuaciones en la industria y sector energético y en el transporte público y la movilidad. En 2017 se ha modificado el protocolo de actuación y se ha incorporado el refuerzo en el transporte público y medidas de restricción de circulación a ciertos vehículos en la zona que se ha definido como “de bajas emisiones”, que incluye Barcelona y municipios vecinos.	nº de días de episodio ambiental.
Actuaciones en la industria y en el sector energético	Medidas de prevención y control de emisiones y de fiscalidad ambiental. Se trata de la reducción en emisiones de NO <sub>x</sub> prevista para el periodo 2014-2017 y se ha valorado para el conjunto de medidas asociadas a la industria y al sector energético.	nº de emisiones anuales de NO <sub>x</sub> de las empresas con potencial contaminador más elevado; y nº de inspecciones y controles de los focos emisores de industria y sector energético.
Actuaciones en transporte terrestre público, movilidad y ambientalización de vehículos	Actuaciones relativas al transporte terrestre público, movilidad urbana e interurbana y a la ambientalización de vehículos a vehículos de bajas emisiones. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 6.320 t/año.	nº viajeros en tren, nº líneas bus exprés, nº aparcamientos de intercambio, km de reciclable urbana e interurbana, nº estaciones recarga eléctrica, % vehículos eficientes.
Actuaciones para municipios de más de 100.000 habitantes	Medidas planificadas en sus respectivos planes locales de calidad del aire y/o de movilidad urbana. La reducción en emisiones se valora en los planes de mejora calidad del aire municipales que se aprueban y en los planes de movilidad urbana locales.	Nº de zonas de bajas emisiones o zonas urbanas de atmosfera protegida, nº de plazas de aparcamientos con tarificación regulada en función de las emisiones de los vehículos, porcentaje de escuelas con zonas de tráfico bajo establecidas.



### Corredor del Henares

El escenario base y el escenario proyectado es el descrito en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020 Plan Azul+<sup>14</sup> (Tabla 12), ajustado a los valores de emisión del Inventario de la Comunidad de Madrid 2016. La media anual de NO<sub>2</sub> registrada en la Estación de Coslada en 2016 fue de 44 µg/m<sup>3</sup>, sin superaciones del valor límite horario de 200 µg/m<sup>3</sup>.

Tabla 12. Medidas propuestas en Corredor de Henares.

Medidas	Descripción	Indicadores
Tecnologías y combustibles menos contaminantes	Fomento de la utilización de tecnologías y combustibles menos contaminantes en el sector transporte (incentivación fiscal, vehículos eléctricos, infraestructuras de recarga, renovación flotas transporte público, etc.). Medidas: 1 a 7 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 5.949 t/año. Las toneladas reducidas se han calculado por diferencia entre las toneladas de NO <sub>x</sub> emitidas en 2016 y las previstas en 2020.	nº vehículos subvencionados por tipo de tecnología, emisiones de NO <sub>x</sub> evitadas, nº acuerdos establecidos con agentes implicados, nº de puntos de repostaje o de recarga, nº de vehículos sustituido según combustible y/o tecnología, MWh suministrados año.
Transporte de mercancías	Fomento del uso de gas natural y autogás en vehículos, creando un corredor gasificado Madrid-Castilla La Mancha-Valencia. Medidas: 13 y 14 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 1487 t/año.	nº vehículos de transporte de mercancías eficientes circulantes; nº de puntos de repostaje; toneladas de mercancías transportadas por medios ferroviarios.
Alternativas al tráfico privado motorizado	Fomento a partir del establecimiento de aparcamientos disuasorios, de zonas de bajas emisiones, de áreas de prioridad residencial y permiso a los vehículos eléctricos para la utilización del carril Bus-VAO. Medidas: 8 a 10 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 496 t/año.	nº vehículos de transporte de mercancías eficientes circulantes; nº de puntos de repostaje; toneladas de mercancías transportadas por medios ferroviarios.

<sup>14</sup> Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020. Plan Azul+: <http://www.madrid.org/es/transparencia/informacion-institucional/planes-programas/estrategia-calidad-del-aire-y-cambio-climatico-comunidad>



Medidas	Descripción	Indicadores
Utilización de modos de transporte alternativos	Favorecer el uso de la bicicleta, motocicleta y el desplazamiento a pie y promoción del uso del vehículo compartido y del vehículo multiusuario. Medidas. 11 y 12 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 496 t/año	km de carril bici; km de calles adaptadas para la mejora peatonal; nº de plazas de aparcamiento de bicis y motos; nº de empresas y servicios de Carsharing; nº de iniciativas de Carpooling.
Transporte público	Potenciar el uso del transporte público mediante la mejora de la oferta y calidad de este servicio público y desarrollo de planes de movilidad para trabajadores. Medidas: 15 a 18 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 1487 t/año.	Emisiones de NO <sub>x</sub> evitadas; nº de usuarios beneficiados; km solo BUS nuevas y mejoradas; nº de vehículos usuarios de vías solo BUS; nº de planes de movilidad; km plataformas reservadas transporte público; actuaciones mejora movilidad centros trabajo.
Actuaciones en el sector industrial	Implantación de sistemas de reducción catalítica selectiva a una planta de cogeneración, incorporación de criterios ambientales a las autorizaciones administrativas, implantación de sistemas automáticos de medición de contaminantes en continuo y mejoras de procesos, tratamientos y tecnologías aplicadas a la gestión de residuos. Medidas de la 20 a la 23, y la 26 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. El efecto de esta medida ya se ha producido en el periodo 2011 a 2016.	Emisiones de NO <sub>x</sub> de planta de cogeneración/hora de funcionamiento; autorización revisadas, actualizadas y emitidas; nº de implantaciones de MTDs; nº de instalaciones con medición en continuo implantados; cantidad de biogás generado/ aprovechado.
Sector residencial, comercial e institucional	Reducción de emisiones de NO <sub>2</sub> a través del uso de combustibles limpios, mejora de la eficiencia energética en la edificación, iluminación exterior, etc. Medidas: 27 a la 33 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. El efecto de esta medida ya se ha producido en el periodo 2011 a 2016. Se pone la fecha que se prevé que estarán terminados los estudios realizados tras la explotación de los resultados de las encuestas.	nº calderas sustituidas por tecnologías/ combustibles limpios; nº usuarios de combustibles limpios; nº nuevos municipios con gas natural; m <sup>2</sup> de fachadas aisladas; nº dispositivos que contribuyen al ahorro energético (detectores presencia, temporizadores.



### Granada y Área Metropolitana

En la siguiente tabla, se muestran las medidas incluidas en el Plan de Mejora de Calidad del Aire del término municipal de Granada 2017-2020, elaborado por el ayuntamiento de Granada. El plan basa la actuación en los contaminantes más problemáticos (NO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>), al ser estos los que ofrecen superaciones de la normativa legal (Tabla 13).

Tabla 13. Medidas propuestas en Granada y Área Metropolitana.

Medidas	Descripción	Indicadores
Formación	Cursos de Calidad del Aire para personal del Ayuntamiento, formación en colegios y asociaciones y campañas de concienciación ciudadana y sensibilización.	Nº de cursos impartidos.
Elaboración de un plan estratégico de mejora de la eficiencia de los edificios municipales y sus emisiones	Ahorro energético de las instalaciones de los edificios municipales de cara a reducir las emisiones	Documento del plan estratégico.
Inclusión de parámetros ambientales en los contratos de adquisición y/o renovación de vehículos tanto propios como de empresas que prestan o colaboran en la prestación de servicios públicos	Aumentar el número de vehículos más ecoeficientes relacionados con la administración en detrimento de los que no lo son.	Nº de vehículos ecoeficientes adquiridos.
Inclusión de aspectos medioambientales en las ordenanzas fiscales relacionadas con la calidad del aire	Inclusión de aspectos ambientales en las ordenanzas fiscales bonificando vehículos menos contaminantes, rehabilitación energética de viviendas y edificios, y uso de parking de manera disuasoria.	Nº de ordenanzas municipales aprobadas con aspectos ambientales.
Creación de un órgano capaz de decidir y adoptar medidas transitorias urgentes y definir un protocolo para episodios de alta concentración de contaminantes	Creación de un órgano capaz de decidir y adoptar medidas transitorias urgentes en episodios de alta concentración de contaminantes y definición de un protocolo de actuación.	Nº de veces que se activa el protocolo por alta contaminación atmosférica.
Reducción de la contaminación en las zonas escolares (Plan piloto)	Conseguir reducir la densidad del tráfico en torno a la zona escolar en estudio, para garantizar la calidad del aire y la salud de los niños	Reducción del valor medio anual de NO <sub>2</sub> .
Fomento de la movilidad urbana sostenible	Implementación de un sistema público de alquiler de bicicletas, integrado con el sistema público de transporte.	
Plan de ordenación del tráfico rodado	Establecer un plan de ordenación del tráfico rodado en función de los niveles de	



Medidas	Descripción	Indicadores
	contaminación, la zona y el tipo de vehículo.	
Mejorar la ecoeficiencia del transporte público	Transporte público menos contaminante y estudio de ampliación del metropolitano.	Nº de vehículos de transporte público ecoeficientes.
Control ambiental de vehículos. Sanciones finalistas	Reducción la emisión de contaminantes por parte de los vehículos.	

### L'Horta

Las emisiones totales se han estimado de acuerdo con el Inventario de emisiones de la comunidad Valenciana de 2009 teniendo en cuenta las emisiones de NO<sub>x</sub> referidas a la ciudad de Valencia (tráfico urbano). Por otra parte, en el escenario proyectado, las emisiones se han estimado teniendo en cuenta el inventario de emisiones nacional para 2015, referidas al transporte por carretera de la provincia de Valencia, todo ello relacionado con la Actualización del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración ES1016: L'Horta y Área Metropolitana<sup>15</sup> (Tabla 14).

Tabla 14. Medidas propuestas en L'Horta.

Medidas	Descripción	Indicadores
Plan de movilidad urbana sostenible	Asegurar y potenciar que el peatón siga siendo el principal protagonista de la movilidad en la ciudad; consolidar y favorecer la expansión de la bicicleta como modo de transporte general y cotidiano de los ciudadanos; conseguir una mayor cuota de participación del transporte público en los desplazamientos urbanos; revisar y redefinir una jerarquía viaria en la ciudad que permita una mejor ordenación de los flujos de tráfico por la misma, de modo que el centro deje de ser un itinerario de paso y recupere su carácter de punto de encuentro esencial de la ciudad y los ciudadanos; organizar el espacio destinado al estacionamiento en superficie; favorecer la descarbonización del sistema de transporte; hacer de la disuasión y la prevención la base de la disciplina circulatoria en la ciudad; mejorar la seguridad vial y la convivencia pacífica entre todos los usuarios de la vía; conseguir una ciudad accesible para todos los ciudadanos; mejorar la gestión de la movilidad.	

<sup>15</sup> Actualización del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración ES1016: L'Horta y Área Metropolitana <http://www.agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/planes-de-mejora-de-la-calidad-del-aire>



Medidas	Descripción	Indicadores
Promoción del uso de vehículos con motores eléctricos e híbridos y promoción de vehículos de dos ruedas	Otorgar ventajas económicas a estos vehículos; adquirir vehículos municipales de carácter híbrido y/o eléctrico o de motores que utilicen combustibles alternativos; inclusión en los pliegos municipales de la posibilidad de aportar vehículos de este tipo; promoción del uso de vehículos de dos ruedas, aumentando entre otras acciones, las plazas de aparcamiento para este tipo de vehículos; mejora del parque móvil municipal y de contratas municipales; mejoras desde el punto de vista ambiental en la flota de vehículos pertenecientes al Ayuntamiento de Valencia (vehículos de policía local, bomberos y otros servicios), así como fomentar el uso de los vehículos menos contaminantes por parte de las contratas municipales (vehículos de limpieza y de mantenimiento); modificación de la Ordenanza de Circulación para regular el estacionamiento de motocicletas en las aceras de diversas zonas de la ciudad; creación de plazas de estacionamiento de motocicletas en la calzada de diversas zonas de la ciudad.	Normativa aprobada reguladora del tema
Aumentar las zonas peatonales en el centro de la ciudad	Diseño, licitación y ejecución del proyecto de peatonalización de la Plaza. de la Reina, que incluye la pacificación del tráfico en la calle de la Paz y la peatonalización de la calle Correderías; cambios en la señalización el último fin de semana de cada mes para impedir el acceso de la Plaza del Ayuntamiento de vehículos motorizados; peatonalización del entorno de La Lonja de Valencia y de la Calle Bolsería, así como la ampliación del espacio peatonal y la reducción de los carriles y aparcamientos para vehículos; peatonalización de la Calle Serranos y del puente de San José Reordenación del Barrio del Carmen (centro de Valencia); peatonalización de varias calles y zona residencial a 20 Km/h.	Nº de calles peatonales
Impulso de la bicicleta como medio de transporte limpio y sostenible en la ciudad	Introducción en el Parque Infantil de tráfico de la ciudad de la escuela de la bicicleta; estudio de modelos de estacionamiento seguros de bicicletas en los intercambiadores modales de transporte público de la ciudad; puesta en marcha de actuaciones contra el robo de bicicletas; puesta en marcha de un programa de mantenimiento de la red ciclista de la ciudad (pavimentación y señalización); señalización de pasos de cebras en las intersecciones del carril bici con los pasos de peatones; ejecución de 17 nuevos km de carril bici; redacción de nuevos proyectos de carril bici para la ciudad durante los próximos cuatro años; puesta en marcha de campañas de educación, formación y uso de la bicicleta; ampliación del número de plazas de estacionamiento para bicicletas en toda la ciudad; impulso del uso de bicicletas eléctricas como modo de desplazamiento del personal del Servicio de Circulación y Transportes.	Nº de usuarios bicicleta/año



Medidas	Descripción	Indicadores
Impulso del transporte público	Ampliación de la malla de carril bus existente en la ciudad a un ritmo de 5kKm adicionales cada año; Plan anual de promoción y concienciación de respecto del carril bus en colaboración con la Policía Local; Plan de campañas anuales coordinado con los principales operadores del área metropolitana (Metro y Metrobus); campaña de información sobre los cambios que se produzcan en la red de transporte público; instalación de un sistema de información específico para los puntos de transbordo en la ciudad; remodelación de toda la información sobre transporte público para hacerlos más útiles al usuario; instalación de nuevos Servicios de Canal TV a bordo, que optimicen el tiempo de transbordo y la intermodalidad; puesta en marcha de nuevos servicios en la APP de la EMT que permitan un mayor conocimiento y uso del transbordo; creación de una Agencia Metropolitana del Transporte para la integración tarifaria y coordinación de EMT_Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana_Metrobus; adaptación y mejora de seis intercambiadores de la ciudad; implantación de una red de líneas de alta capacidad y eficiencia que permitan una mayor cobertura espacial de la ciudad con un menor tiempo de viaje; reordenación de los recorridos de determinadas líneas de la EMT (Empresa Municipal de Transportes) para hacerlas más eficientes y rápidas; instalaciones de carriles segregados para el autobús; instalación de carriles de bus dobles en zonas de alta frecuencia de paso; y ampliación del ancho útil del carril bus.	Nº de usuarios anuales de transporte público
Control y gestión de aparcamientos	Promover la construcción de nuevos aparcamientos de carácter público convencional en el municipio de Valencia; regulación del estacionamiento en la red viaria; la participación en la regulación de la zona azul y naranja, conforman un elemento determinante en el modelo de movilidad urbana; estas regulaciones van encaminadas a limitar y/o regular la oferta de aparcamiento, dado que la disponibilidad de aparcamiento (sobre todo gratuito) fomenta el uso del vehículo privado; la zona naranja, cuenta actualmente con 750 plazas de aparcamiento, más 48 que se reservarán para personas con movilidad reducida y 56 para facilitar los trabajos de carga y descarga; la zona naranja proporciona un uso preferencial al residente de la zona; estudio de las necesidades de estacionamiento para residentes en los barrios de la ciudad al objeto de evitar el tráfico asociado a la búsqueda de aparcamiento.	Nº de usuarios/plazas de parking



Medidas	Descripción	Indicadores
Impulso del transporte ferroviario. proyecto Valencia parque central	Mejorar la gestión del tráfico ferroviario; soterramiento del ferrocarril en determinadas zonas de la ciudad; incremento de líneas de transporte; redistribución de los horarios y servicios; realizar un mantenimiento periódico de las vías con el fin de conservarlas en perfecto estado; facilitar la conexión entre el transporte ferroviario y el transporte público municipal, estudiando la mejora de los enlaces entre ambos servicios, acortando los tiempos de espera y de recorrido, una de las principales actuaciones de mejora para la ciudad en lo que respecta al transporte ferroviario es el proyecto del Parque Central; soterramiento del ferrocarril en la zona y creación de grandes espacios verdes, reurbanización de la zona, traslado de instalaciones industriales y mejora en las conexiones de las vías.	Grado de Ejecución de las obras
Mejora de los itinerarios peatonales en toda la ciudad.	Creación de los itinerarios recogidos en el PMUS; acondicionamiento de pasos inferiores de peatones; sustitución e instalación de protecciones para peatones en zonas escolares y en intersecciones de la ciudad: instalación de pasos de peatones sobre-elevados; creación de pasos de peatones semaforizados; creación de caminos escolares en diversas zonas de la ciudad; sustitución de pasarelas peatonales por pasos de peatones a nivel; aumento de la duración de tiempos de verde para peatones en los semáforos de la ciudad; señalización de pasos de peatones en zonas de la ciudad con carencia de ellos; instalación de avisadores acústicos en pasos de peatones semaforizados; construcción de un parque lineal en Benimamet.	Grado de ejecución de las obras
Participación ciudadana para la movilidad	Puesta en marcha de diversas acciones para impulsar la participación ciudadana en la toma de decisiones y el diseño de medidas en todos aquellos temas que afectan a la movilidad en la ciudad (Semana europea de la movilidad, Mesa de la movilidad en la ciudad); comunicar y promover la movilidad sostenible, recuperando espacios públicos para peatones y haciendo partícipe a la ciudadanía; identificación y potenciación de las centralidades de barrio; estructuración de supermanzanas y ejes multifuncionales para liberar zonas de tráfico de paso; recuperar y poner en valor los espacios públicos urbanos.	Nº de participantes estimados en las acciones realizadas



Medidas	Descripción	Indicadores
Pacificación del tráfico en diversas zonas de la ciudad	Modificación de la Ordenanza Municipal de Circulación para limitar a 30 Km/h la velocidad en las calles que sólo dispongan de un carril; planificación de áreas en la ciudad con límite 30 Km/h; reordenación de sentidos de circulación en la zona centro para eliminar tráfico de paso; remodelación de las líneas de EMT para descargar de tráfico la calle la Paz y la plaza del ayuntamiento; diseño y ejecución de un Plan de Movilidad; segura para la ciudad; modificación de la coordinación semafórica para reducir la velocidad de circulación en grandes ejes viarios en horarios de baja intensidad de tráfico; reordenación de flujos de tráfico en varias entradas y salidas de la ciudad.	IMD en la Pl. del Ayuntamiento
Medidas en la gestión de la red valenciana de vigilancia y control de la contaminación atmosférica en la aglomeración	Ampliación de la Red Valenciana de Vigilancia y control de la Contaminación Atmosférica (instalación de una estación de medición de óxidos de nitrógeno y partículas en la zona centro de la ciudad); convenio de colaboración con el Ayuntamiento de Valencia en materia de contaminación atmosférica; elaboración de una app de calidad del aire; revisión de los emplazamientos de la Red Valenciana en la aglomeración L'Horta (ES1016); campañas de dosimetría de NO <sub>2</sub> en la misma aglomeración.	Grado de ejecución de los diferentes proyectos
Plan de movilidad metropolitana de valencia	Plan de Movilidad Metropolitano de Valencia que cumpla con lo establecido dentro del marco de la Ley 6/2001, de 1 de abril, de la Generalitat, de Movilidad de la Comunidad valenciana. Los puntos a tener en cuenta son los siguientes: impulsar la movilidad sostenible en el área metropolitana de Valencia, esto es, el derecho de los ciudadanos a elegir formas de desplazarse respetuosas con su salud y su seguridad, adaptadas a los límites físicos y ambientales de la ciudad, que fomentan el uso de los modos de transporte más eficientes, que garanticen la accesibilidad de todos en tiempos y en costes razonables y que permitan el crecimiento económico y el bienestar de la población a largo plazo; establecer los criterios generales destinados a promover la movilidad en el marco del mayor respeto posible por la seguridad, los recursos energéticos y la calidad del entorno urbano y del medio ambiente; consolidar, a partir de su condición de área metropolitana, una región urbana policéntrica que facilite los intercambios ágiles de personas y mercancías imprescindibles para garantizar el desarrollo y bienestar de la población; reducir emisiones de contaminantes y ruido y garantizar un consumo energético más eficiente.	Grado de implantación del Plan



Medidas	Descripción	Indicadores
Ayudas para la instalación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos	Se pretende incorporar un incentivo económico que anime a las entidades y empresas a implantar estaciones de recarga de vehículos eléctricos que contribuyan a mejorar la calidad ambiental de las ciudades, disminuyendo las emisiones de gases nocivos y a incrementar la eficiencia energética en dicho sector. La presente actuación va en consonancia con lo establecido en la Directiva 2014/94/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, que establece que los estados miembros harán lo necesario para que se cree un número adecuado de puntos de recarga accesibles al público antes del 31 de diciembre de 2020, a fin de que los vehículos eléctricos puedan circular al menos en las aglomeraciones urbanas o suburbanas. Las actuaciones subvencionables están dirigidas a las estaciones de recarga rápida de acceso público para vehículos eléctricos; estaciones de recarga semirápida de acceso público para vehículos eléctricos; y estaciones de recarga privadas para vehículos eléctricos.	Subvenciones concedidas a los proyectos presentados
Actuaciones de mejora de la calidad del aire en la zona portuaria	Instalación de una estación de suministro de gas natural licuado en el puerto de Valencia para buques y vehículos pesados, como resultado del proyecto "core lng as Hive": incentivar el uso del ferrocarril para la carga import/export en el puerto de Valencia a través de la participación en el proyecto connect, financiado por el programa CEF (Connecting europe facilities); sustitución de la flota de vehículos de servicio por vehículos eléctricos e híbridos; bonificación a los buques que utilicen combustibles más limpios durante su estancia en el puerto. Se aplica una bonificación del 5 % sobre la Tasa del Buque; y bonificación a las terminales de mercancías que utilicen combustibles más limpios en sus operaciones de manipulación de carga."	Reducción de NO <sub>x</sub> .



Plana de Vic

Debido a los incumplimientos de los valores límite diarios de toda la serie temporal en partículas a excepción de 2014, que dejó de experimentar superaciones tras descuentos, en Plana de Vic se establecen las siguientes medidas con objetivos de cumplimiento para el año 2020 (Tabla 15).

Tabla 15. Medidas propuestas en Plana de Vic.

Medidas	Descripción	Indicadores
Renovación instalaciones domésticas y control instalaciones >500 kW	Las causas del escenario base se atribuyen a la combustión de biomasa doméstica y residencial y/o industrial, además de a focos de combustión industrial de biomasa mezclados con otros focos de combustión de aceites o coque de petróleo. Por ello, las actuaciones se enfocan en instalaciones de uso doméstico, residencial y también industrial. Por otra parte, la reducción de las emisiones en el escenario proyectado se ha estimado considerando la renovación de las instalaciones domésticas en el periodo 2017-2020.	Nº de inspecciones y controles de focos emisores del sector comercial e industrial y nº renovaciones de instalaciones de calefacción doméstica



### Asturias Central

Dentro del marco de referencia de la calidad del aire en el Principado de Asturias podemos destacar la elaboración del Plan Mejora de Calidad del aire en la Zona Central de Asturias. Avilés<sup>16</sup>, revisado a lo largo de 2016, dando como resultado el Plan de mejora de la calidad del aire de la zona Avilés (ES0307), renombrado para adaptarse a la nueva zonificación vigente para el territorio del Principado de Asturias desde 2017.

Estos planes se desarrollan debido al incumplimiento en PM10 de los valores límite diario durante la totalidad del rango temporal, estando pendiente de ejecución del periodo 2014-2016 la siguiente medida, que se finalizó con la aprobación del Protocolo de actuación en episodios de contaminación del aire en el Principado de Asturias por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 1 de agosto de 2018. Por tanto, se muestran a continuación las medidas propuestas para Asturias Central 2014-2016 (Tabla 16) y para Avilés 2017-2019 (Tabla 17).

Tabla 16. Medidas propuestas en Asturias Central 2014-2016.

Medidas	Descripción	Indicadores
Ejecución de un sistema de predicción de fenómenos meteorológicos que dificulten la dispersión y protocolo de actuaciones	Elaboración de un proyecto de predicción meteorológica en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con el fin de predecir con antelación suficiente la aparición de fenómenos meteorológicos que evitan la dispersión de contaminantes y contribuyen al aumento de los niveles de partículas en suspensión en la zona. Se confeccionará un protocolo de actuación, conjuntamente con la Autoridad Portuaria, los Ayuntamientos implicados, y las empresas afectadas, que contemple los avisos a la población, las medidas a adoptar destinadas a reducir las emisiones industriales, portuarias y del tráfico durante los episodios climatológicos de mala dispersión de contaminantes. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 0,0045 t/año.	Radio en km alrededor del municipio en el que se aplica la medida

<sup>16</sup> Plan Mejora de Calidad del aire en la Zona Central de Asturias. Avilés:  
<https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnnextoid=ae442ae109539210VgnVCM10000097030a0aRCRD&vgnnextchannel=0c1ab1cc11b6a110VgnVCM1000006a01a8c0RCRD&i18n.http.lang=es>



Tabla 17. Medidas propuestas en Avilés 2017-2019

Medidas	Descripción	Indicadores
Estudios de contribución de fuentes	Realización de dos campañas de captación de partículas PM10 a lo largo de un semestre, para determinar la contribución de las diversas fuentes a la contaminación en dos zonas de Avilés.	Realización de los estudios
Actuaciones de mejora en los focos de emisión de instalaciones con Autorización Ambiental Integrada	Adecuación de la AAI a las MTDs, estableciendo VLE ubicados en la zona inferior o media de la banda definida para los niveles de emisión asociados a esas MTDs. Instalación de medidores en continuo en aquellos focos donde sea técnica y económicamente viable. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 25 t/año.	Autorizaciones revisadas sobre las totales
Incorporación en las autorizaciones ambientales de las medidas a adoptar en caso de activación del Protocolo de actuación en situaciones meteorológicas que dificulten la dispersión de partículas PM10	Incorporación en las autorizaciones ambientales de las medidas a adoptar en caso de activación del Protocolo de actuación en situaciones meteorológicas que dificulten la dispersión de partículas PM10 en la atmósfera.	Adaptación de las AAI
Desarrollo de los programas de inspección específicos en la zona de afección	Desarrollo de los programas de inspección específicos en la zona de afección, aprobación de los mismos antes de febrero del correspondiente año	Aprobación de los programas
Vigilancia epidemiológica de enfermedades relacionadas con la contaminación del aire	Monitorización de la salud de las poblaciones expuestas a la contaminación de origen urbano e industrial, elaborando los informes anuales correspondientes, y considerar en las políticas que desarrollen las administraciones las propuestas y conclusiones de este sistema de vigilancia epidemiológica.	Publicación de los informes anuales
Sistema de video-vigilancia para el control de la calidad del aire	Sistema de video-vigilancia para el control de la calidad del aire en instalaciones industriales y entorno portuario.	Cámaras instaladas
Actuaciones en los almacenamientos del entorno portuario	Revisión de los criterios ambientales en las labores manipulación y almacenamiento de graneles sólidos en el Puerto, Almacenamiento en nave cerrada de todos los acopios de blenda en el Puerto de Avilés, actuaciones de mejora en los apantallamientos del Puerto de Avilés. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 500 t/año.	Adaptación de las AA, actuaciones ejecutadas
limpieza en el entorno portuario y Planes de movilidad	Incremento de la limpieza de los viales interiores y exteriores del Puerto, Desarrollo de medidas de mejora de la movilidad sostenible. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 40 t/año.	Realización de los Planes



Medidas	Descripción	Indicadores
Actuaciones de riego en el entorno portuario	Implantación de un sistema de riego inteligente que permita disminuir las emisiones a la atmósfera en la zona portuaria. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 40 t/año.	Actuaciones ejecutadas
Actuaciones de información /comunicación	Optimización de la red de medida de la calidad del aire en la zona de afección del Plan, Mejora del sistema de información de la calidad del aire, difusión del Plan de calidad del aire entre la población afectada, a fin de conseguir la mayor concienciación y participación ciudadana en su desarrollo y consecución de objetivos.	Actuaciones ejecutadas

Villanueva del Arzobispo

Debido a las superaciones en Villanueva del Arzobispo del valor límite diario de PM10 y como se ha mencionado anteriormente, con independencia de la elaboración de un nuevo plan de mejora de la calidad del aire, resulta necesario el impulso a corto plazo de un plan de acción que contiene las siguientes 11 medidas a adoptar (Tabla 18).

Tabla 18. Medidas propuestas en Villanueva del Arzobispo.

Medidas	Descripción	Indicadores
Realización Inventario de instalaciones de calefacción	Realización de un inventario de instalaciones de calefacción, tanto doméstica como comercial. Simultáneamente se lleva a cabo una encuesta a la población para identificar hábitos y posibles mejoras. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 0,0045 t/año de PM10	nº de encuestas realizadas
Restricción en el uso equipos de calefacción en función de su eficiencia en base a los niveles de calidad del aire	Cuando en el año atmosférico, entendiéndose por tal el que comienza el 1 de abril y finaliza el 31 de marzo del año natural siguiente, se supere el valor límite diario para la protección de la salud de partículas PM10 (establecido en 50 µg/m <sup>3</sup> ) más de 30 ocasiones, se aplicará la siguiente medida: solo se permitirá la quema de biomasa u otros combustibles sólidos en equipos que cumplan con los valores de eficiencia energética estacional de calefacción de espacios y emisión de partículas establecidas, según las características de la instalación, en el Reglamento (UE) 2015/1185 de la Comisión de 24 de abril de 2015 por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido, en	Nº de veces que hay que activar las restricciones



Medidas	Descripción	Indicadores
	el Reglamento (UE) 2015/1189 de la Comisión de 28 de abril de 2015 por el que se desarrolla la referida Directiva en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido. Alternativamente al uso de los referidos equipos, se permitirá la quema de biomasa u otros combustibles sólidos en instalaciones que incluyan sistemas de filtrado o de retención de partículas, como medida para prevenir la contaminación atmosférica. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 0,0045 t/año de PM10. Se estima que el porcentaje de reducción en los niveles de emisión como consecuencia de la aplicación de todas las medidas del Plan de Acción relacionadas con el cambio de instalaciones de calefacción más eficientes y el uso de combustibles de mayor calidad es del 95 % (valor obtenido tras los estudios realizados con las encuestas realizadas y la explotación de dichos datos).	
Promover el mantenimiento de los dispositivos autorizados y los materiales utilizados, así como de los filtros instalados	Se promoverá el mantenimiento de los dispositivos autorizados y los materiales utilizados, así como de los filtros instalados. Este mantenimiento se realizará con una periodicidad anual, como mínimo. La reducción de emisiones dependerá del número de mantenimientos realizados.	nº de mantenimientos realizados
Promover el desarrollo de un mercado de biomasa de calidad para su uso en la zona	Se promoverá el desarrollo de un mercado de la biomasa en el municipio que garantice la calidad del combustible para su óptima combustión, y que se adecue a los usos y costumbres de la zona. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 0,0045 t/año de PM10. Se estima que el porcentaje de reducción en los niveles de emisión como consecuencia de la aplicación de todas las medidas del Plan de Acción relacionadas con el cambio de instalaciones de calefacción más eficientes y el uso de combustibles de mayor calidad es del 95 % (valor obtenido tras los estudios realizados con las encuestas realizadas y la explotación de dichos datos).	
Explotación de los resultados obtenidos con las encuestas realizadas de las instalaciones de calefacción	La información obtenida se ha analizado y se están realizando estudios para determinar los sistemas de calefacción con mayor incidencia en la calidad del aire del municipio.	Nº de escenarios proyectados en las modelizaciones
Ayudas para el cambio de equipos de calefacción doméstica por otros más eficientes y menos contaminantes	Se incentivará económicamente la sustitución de las instalaciones actuales que generan elevadas emisiones por otras que cumplan los requisitos expuestos en el apartado 2 del Plan de Acción en Vigor en zonas con especiales necesidades de mejora de la calidad del aire, siendo éstas zonas donde se supere el valor límite diario de calidad del aire ambiental de concentración de material particulado en el último año evaluado conforme a la	Nº de equipos sustituidos



Medidas	Descripción	Indicadores
	información sobre la evaluación de la calidad del aire en España notificada anualmente a la Comisión Europea por la autoridad competente en relación con el cumplimiento de 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. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 0,0045 t/año de PM10. Se estima que el porcentaje de reducción en los niveles de emisión como consecuencia de la aplicación de todas las medidas del Plan de Acción relacionadas con el cambio de instalaciones de calefacción más eficientes y el uso de combustibles de mayor calidad es del 95 % (valor obtenido tras los estudios realizados con las encuestas realizadas y la explotación de dichos datos).	
Ayudas a los agricultores para la adquisición de dispositivos para la trituración de los restos de poda	Ayudas a los agricultores para la adquisición de dispositivos para la trituración de los restos de poda. La reducción de emisiones dependerá del número dispositivos adquiridos para la trituración de los restos de poda.	Nº de ayudas proporcionadas
Regulación de la calidad del combustible sólido a utilizar en los aparatos de calefacción local	En el caso de que la persona o entidad beneficiaria adquiera la biomasa a utilizar a un tercero, deberá contar con un certificado del productor/distribuidor de la misma que garantice su aptitud, en el momento de su venta, para utilizarse en aparatos de calefacción local de combustible sólido. Con la aplicación de esta medida se prevé reducir 0,0045 t/año de PM10. Se estima que el porcentaje de reducción en los niveles de emisión como consecuencia de la aplicación de todas las medidas del Plan de Acción relacionadas con el cambio de instalaciones de calefacción más eficientes y el uso de combustibles de mayor calidad es del 95 % (valor obtenido tras los estudios realizados con las encuestas realizadas y la explotación de dichos datos).	nº solicitudes presentadas con estas características
Restricciones a la quema de rastrojos y poda	Se adoptarán dos actuaciones: Incremento de la vigilancia para evitar estas quemas ilegales; cuando las circunstancias lo requieran, prohibir cualquier tipo de quema cuyas emisiones puedan afectar a la calidad del aire del núcleo de población. Se estima que esta medida va a eliminar las prácticas de quema de rastrojos y podas en las cercanías al núcleo de población y por tanto el 100 % de la concentración de PM10 debida a esta contribución, es decir, la fuente correspondiente a la contribución de la biomasa 1 (3,1 µg/m³).	Radio en km alrededor del municipio en el que se aplica la medida
Mejoras en los equipos de medición de emisión en instalación industrial de la zona	Se realizarán mejoras en los equipos de medición de emisión en instalación industrial de la zona adquiriendo SAM redundantes.	SAM redundante adquirido



Medidas	Descripción	Indicadores
Campañas de sensibilización y difusión pública del Plan	Diseño y elaboración de un documento para informar a la población sobre las ventajas del uso de materiales y dispositivos adecuados. El mismo se distribuirá entre los ciudadanos de Villanueva del Arzobispo, así como en centros de salud, educativos y con afluencia del público. Además, se realizarán jornadas de información y sensibilización dirigidas a los ciudadanos locales y se desarrollará una campaña de formación dirigida a escolares. Todo ello requiere la elaboración de materiales de difusión y sensibilización específicamente referidos a la salud. Por otra parte, se fomentará la trituración de los restos de poda y otros métodos alternativos a la quema al aire libre. Esta medida no tiene ningún efecto directo en la reducción de emisiones.	nº de actuaciones realizadas



### Descripción cuantitativa

En este apartado se presenta el impacto que, las reducciones de emisiones planteadas en el marco del PNCCA, tendrán sobre la calidad del aire, mediante la aplicación del modelo de transporte y química CHIMERE<sup>17</sup>.

El modelo se ha aplicado tomando como escenario de referencia (caso base) el año 2016. Para el caso base se han realizado varias simulaciones meteorológicas y se han tomado las emisiones de 2016. En base a esta información y con la reducción de emisiones del escenario CM para los años 2020, 2025 y 2030, se ha analizado el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire. En concreto, se ha estudiado el impacto sobre las concentraciones de NO<sub>2</sub> (anual y horario), PM10 (anual y diario), PM<sub>2,5</sub> (anual), O<sub>3</sub> (máximo octohorario) y SO<sub>2</sub> (anual, diario y horario) mediante mapas de concentraciones.

Para ello, el modelo CHIMERE se ha aplicado en un dominio centrado sobre la Península Ibérica a 0.1º x 0.1º de resolución (aproximadamente 10km x 10km), cubriendo la fracción sur de Francia y anidado sobre un dominio europeo de 0.15º x 0.15º de resolución espacial (aproximadamente 15km x 15km).

Los datos meteorológicos de entrada al modelo se tomaron de simulaciones realizadas en el European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), conocido como Integrated Forecasting System (IFS), y obtenidas del archivo MARS del ECMWF mediante el acceso facilitado por AEMET para proyectos de investigación. Las emisiones europeas provienen de la base de datos EMEP<sup>18</sup> a 0.1º x 0.1º de resolución espacial y las emisiones del territorio español para el escenario base 2016 proceden de la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes.

Aunque actualmente los modelos de calidad del aire como CHIMERE están muy evolucionados y contemplan prácticamente todos los procesos físicos y químicos cada vez con mayor fiabilidad, los resultados de los modelos presentan cierta incertidumbre debida a diferentes factores (datos de emisiones, limitaciones del propio modelo o la resolución espacial de la malla de cálculo). Por ello, para mejorar las estimaciones del modelo se ha aplicado un proceso de corrección de los resultados, para los distintos casos simulados (base y proyecciones), considerando los datos medidos en estaciones de calidad del aire y obteniéndose unos mapas de sesgo de la estimación del modelo CHIMERE en el caso base, que se han introducido posteriormente en las simulaciones con reducciones de emisiones para 2020, 2025 y 2030.

Las incertidumbres mencionadas implican que en algunos casos las simulaciones de un modelo de calidad del aire puedan desviarse de forma significativa de lo que indican las mediciones en estaciones de calidad del aire en algunas zonas del territorio modelizado, en especial cuando estas estaciones miden valores de concentración urbanos o incluso a escala de calle.

<sup>17</sup> Menut, B. et al. (2013). "CHIMERE 2013: a model for regional atmospheric composition modeling". *Geosci. Model Dev.*, 6, 981–1028

<sup>18</sup> EMEP database: [http://www.ceip.at/ms/ceip\\_home1/ceip\\_home/webdab\\_emepdatabase/](http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/webdab_emepdatabase/)



Sin embargo, estas desviaciones se pueden corregir mediante un proceso de combinación de los resultados del modelo CHIMERE con los datos de las estaciones de medida españolas para cada contaminante, en línea con las recomendaciones de aprovechar la exactitud de los datos medidos junto con la mejor cobertura espacial que ofrecen los modelos de calidad del aire. Este proceso, desarrollado por el CIEMAT<sup>19</sup>, se basa en i) el cálculo de residuos (predicción - medición) en cada localización de cada estación (diferenciando entre estaciones urbanas y rurales) y para cada contaminante, ii) la aplicación de un procedimiento de interpolación de esos residuos con técnica de Bayesian Kriging, proporcionando unos mapas de error o sesgos del modelo para cada contaminante, y iii) la modificación, corrigiendo el sesgo, de los mapas proporcionados por CHIMERE. De esta forma, se consiguen mapas mejorados que muestran la distribución de la concentración de contaminantes y las superaciones o incumplimientos de valores límite, objetivo, etc.

Para las simulaciones proyectadas de los años 2020, 2025 y 2030, al no disponerse de datos medidos de concentración de contaminantes, los resultados del modelo se han corregido utilizando los mapas de sesgo relativo obtenidos para 2016. La corrección se hace en cada una de las celdas del dominio espacial simulado para cada año (2020, 2025 y 2030) según la expresión:

$$C_{a,r} = C_a \left( 1 + \frac{R_{2016}}{C_{2016}} \right)$$

Donde  $C_{a,r}$  y  $C_a$  son respectivamente las concentraciones corregidas y sin corregir de una celda para ese año,  $R_{2016}$  es el residuo (predicción – medición) del modelo para 2016 en esa misma celda y  $C_{2016}$  es la concentración estimada por el modelo en esa celda en 2016.

Esta suposición implica que el sesgo relativo esté relacionado con el valor de la concentración y que además sea prácticamente invariable con el tiempo para la misma configuración del modelo (hipótesis adoptada tras el análisis de los mapas de sesgo de los distintos contaminantes en los últimos años). De esta forma, se obtienen mapas de concentración de contaminantes más realistas y consistentes con los que se generan para el caso base 2016 (en adelante, datos de “modelización corregida (M+O)”.

Por otra parte, cabe indicar que el proceso de combinación modelo-mediciones tiene en consideración todas las estaciones dentro de cada celda promediando sus concentraciones de tal forma que, si en una celda determinada existen múltiples estaciones, puede ocurrir que en su conjunto el procedimiento de combinación no conduzca a ninguna superación de valores límite/objetivo/umbral, aunque es posible que en una de esas estaciones si se hayan registrado superaciones. Esto puede ocurrir, a veces, especialmente en zonas urbanas, por ejemplo, en el caso del NO<sub>2</sub> en Madrid o en Barcelona. Por esto, los resultados de este estudio deben ser tomados con cautela, ya que, aunque el resultado de la corrección del modelo no estime superaciones en una celda, no quiere decir necesariamente que no haya o persistan

<sup>19</sup> Vivanco M.G., et al. (2018) Evaluación de la calidad del aire en España utilizando modelización combinada con mediciones. Preevaluación año 2017. Ref: 11/2018.



superaciones de valores límite/objetivo/umbral muy localizadas, afectando a una zona mucho más pequeña que el tamaño de una celda de simulación. Es decir, este procedimiento, en este sentido, puede subestimar las superaciones de esos valores límite/objetivo/umbral especialmente en zonas urbanas. Esto es prácticamente inevitable a no ser que se utilicen modelos de muy alta resolución en zonas urbanas, muy costosos computacionalmente. No obstante, es de esperar que, si en los escenarios de reducción de emisiones la metodología de modelización y corrección de sesgo indica un descenso de superaciones de los valores límite/objetivo/umbral, ese descenso debería producirse también en aquellas estaciones que presentaban superaciones. Es decir, puede considerarse que la tendencia estimada en cada celda y contaminante por esta metodología puede extenderse a todas las estaciones/zonas ubicadas dentro de esa misma celda.

Por otra parte, sin embargo, la suposición de linealidad del sesgo con respecto a la concentración puede llevar a una sobrepredicción de la concentración en algunas zonas, en especial en zonas de picos altos, donde el modelo presenta los mayores valores de sesgo. Trasladar ese sesgo producido en casos extremos en el año base a otros años con picos menores pudiera producir sobreestimaciones de la concentración.

Los mapas de concentración resultantes para cada contaminante y para cada uno de los años proyectados se han comparado con los obtenidos para el caso base (2016). Para ello, se han analizado las diferencias absolutas y relativas de las concentraciones estimadas en los años 2020, 2025 y 2030 respecto a las obtenidas en el caso base 2016, y se ha evaluado el cumplimiento de la normativa europea en materia de calidad del aire para  $O_3$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

A continuación, se muestran y discuten los resultados obtenidos para cada contaminante comparando las simulaciones para los años 2020, 2025 y 2030 con los resultados para el año 2016 (caso base).

### *Concentraciones de $NO_2$*

Para el valor límite anual de  $NO_2$  (Figura 48), la modelización corregida indica en 2016 superaciones en una zona de la Comunidad de Madrid (ciudad de Madrid), una zona en Cataluña (área de Barcelona) y una zona de Andalucía (Granada y Área Metropolitana). Estos incumplimientos del valor límite anual de  $NO_2$  persistirían en 2020 y en 2025 (aunque reduciendo su extensión en Barcelona), considerando las reducciones planteadas para esos años (y con una meteorología del tipo del año 2016); en 2030 se mantendrían los problemas en las áreas de Barcelona y Madrid. En la Figura 48 se muestran los mapas de concentración media anual de  $NO_2$  en 2016; concentraciones medias anuales estimadas para 2020, 2025 y 2030 (fila superior de tres gráficas); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres gráficas).

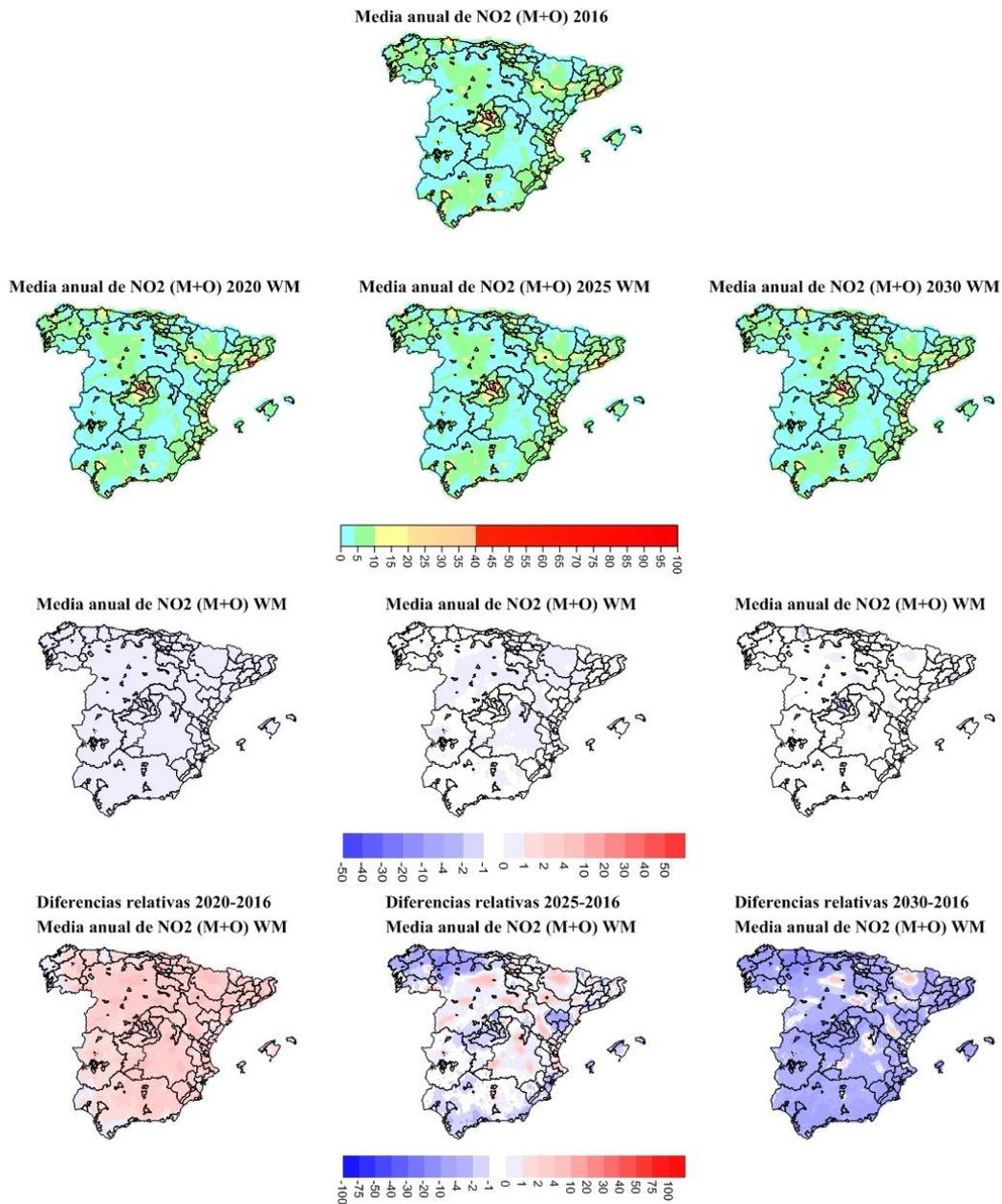


Figura 48. Mapas de concentración media anual de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas

Para el valor máximo horario de NO<sub>2</sub> en 2016 (Figura 49), la modelización corregida no recoge ninguna zona de incumplimiento (más de 18 veces con concentraciones superiores a 200 µg/m<sup>3</sup> en un mismo lugar) y no se esperan celdas con incumplimientos en 2020, 2025 y 2030 en base a la resolución utilizada (10 x 10 km<sup>2</sup>), aunque no se pueden descartar que puedan persistir algunos incumplimientos muy localizados en alguna estación de tráfico de alguna gran ciudad aunque su tendencia sea a disminuir o desaparecer.

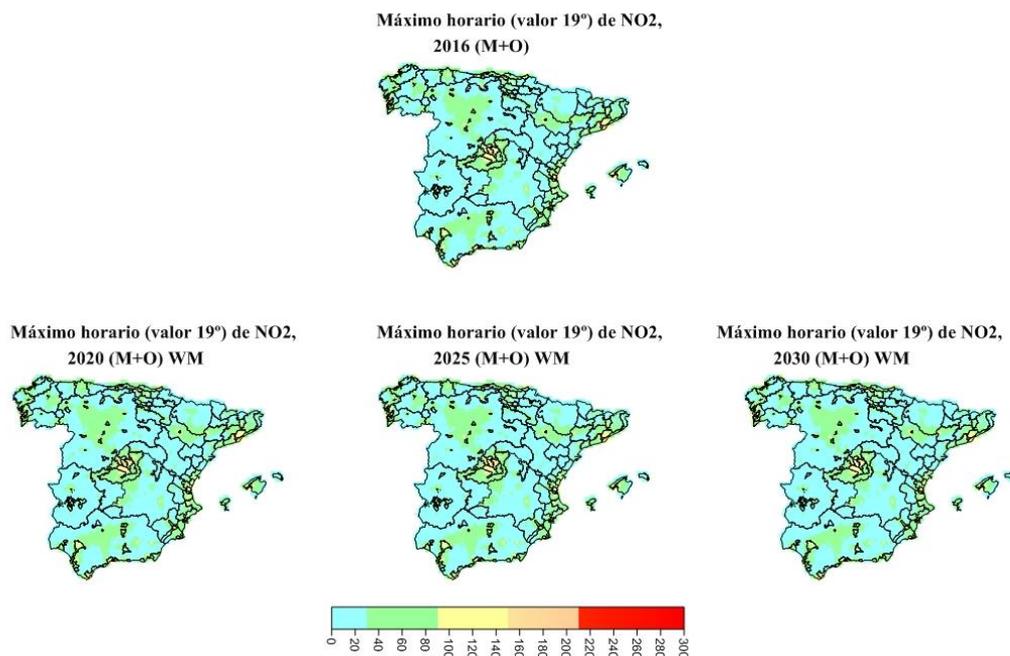


Figura 49. Mapas de concentración 19ª máxima horaria de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas

### Concentraciones de O<sub>3</sub>

Para el valor objetivo octohorario de O<sub>3</sub> (120 µg/m<sup>3</sup> máxima diaria de las medias móviles octohorarias que no debe superarse más de 25 veces al año) en 2016 la modelización corregida muestra la existencia de varias zonas de incumplimiento, en la zona de Madrid-Guadalajara, interior de Cataluña-parte de Huesca, interior de Comunidad Valenciana y Murcia, zonas de Sevilla, Málaga y Jaén, una zona de Cáceres, grandes zonas de la costa mediterránea y costa atlántico-andaluza, Baleares y alguna zona en la costa de Cantabria. La reducción de emisiones supone pocos cambios en las zonas afectadas. Si acaso, para 2025 y 2030, desaparecen algunas zonas muy pequeñas con superaciones en Murcia y Andalucía y se reduce ligeramente la extensión de algunas en Huesca y Lérida. La persistencia de superaciones en las líneas de la costa mediterránea y la atlántico-andaluza puede estar influenciada por el impacto de las emisiones del tráfico marítimo internacional que no están sujetas a reducciones de emisiones dentro del PNCCA (Figura 50 y Figura 51).

Los mapas de la Figura 50 muestran el valor 26ª de concentración mayor de las máximas medias octohorarias de cada día en 2016 (imagen superior) y para 2020, 2025 y 2030 (fila superior con tres imágenes), así como las diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres imágenes) y las diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres imágenes).

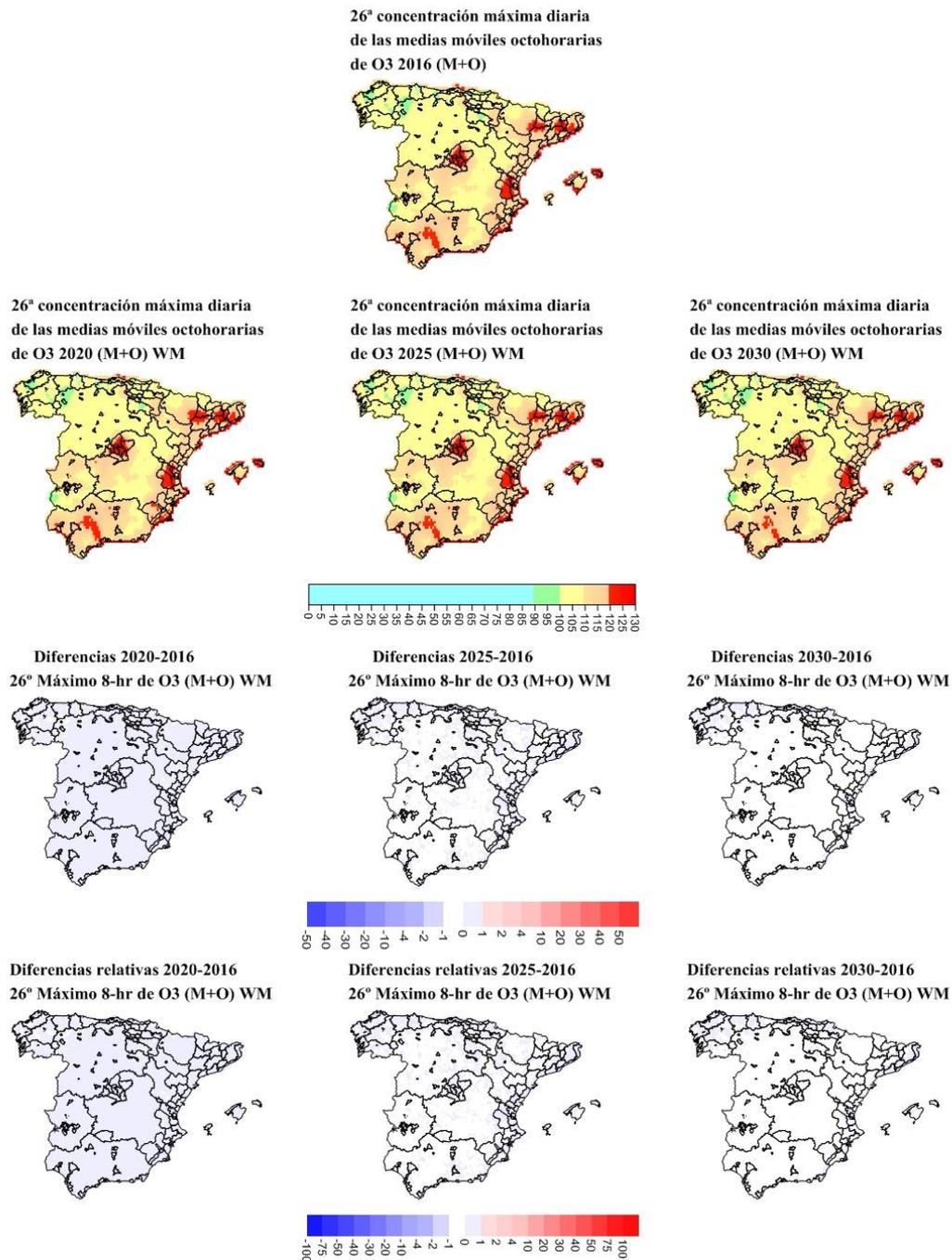
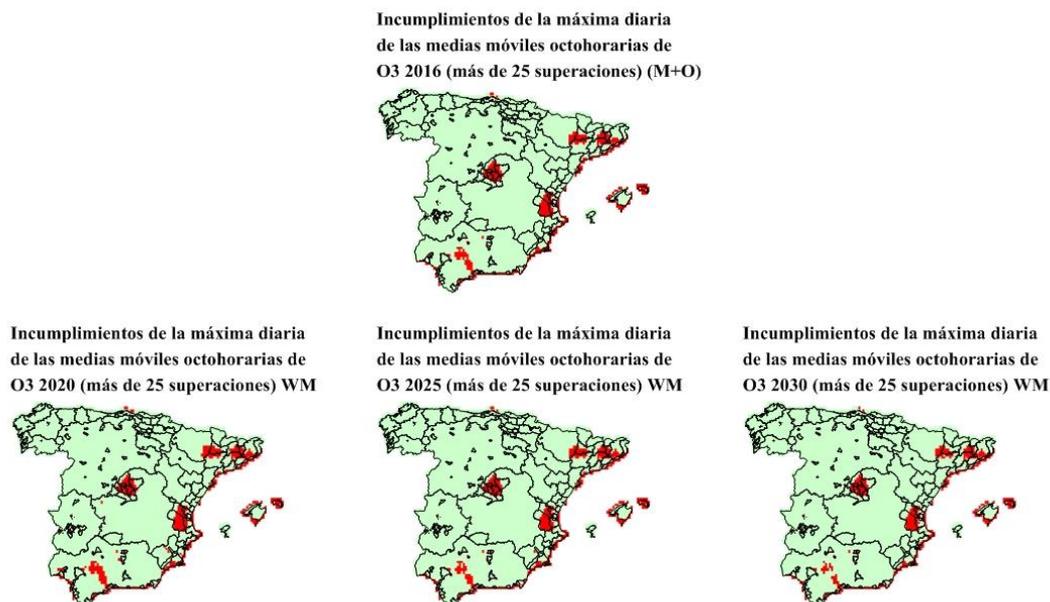


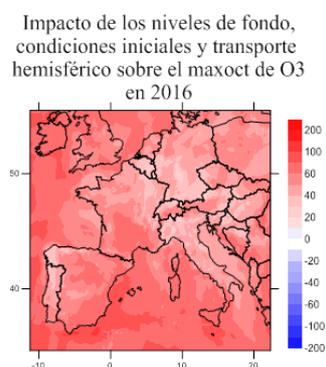
Figura 50. Valor 26ª de concentración mayor de las máximas medias octohorarias de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas

En la Figura 51 se muestran los mapas de incumplimiento de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub>. Las zonas en rojo indican las celdas en las que la modelización corregida estima incumplimientos de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub> con las emisiones 2016 (figura superior), y con las emisiones previstas para 2020, 2025 y 2030 (fila inferior).



**Figura 51. Mapas de incumplimiento de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas**

Es importante resaltar que las contribuciones de los valores de fondo global, transporte hemisférico y condiciones de contorno en la concentración de O<sub>3</sub>, son ya muy altos, pudiendo superar los 80 µg/m<sup>3</sup> (para el valor máximo octohorario) en algunas zonas de la Costa Mediterránea (Figura 52). El origen de estos valores de fondo tan altos a nivel planetario despierta un gran interés en la comunidad científica en la actualidad y se contempla su potencial relación con un incremento de la concentración de metano desde hace 3 décadas a nivel planetario (con un periodo de estabilización entre los años 1998-2007) o el impacto del transporte marítimo internacional. Además, hay que añadir, a la luz de los estudios de impactos transfronterizos de emisiones nacionales<sup>20</sup>, que la contribución de Portugal y Francia puede ser significativa en algunas zonas de España.



**Figura 52. Estimaciones realizadas con el modelo CHIMERE de la contribución de los niveles de fondo global, transporte hemisférico y condiciones de contorno a las concentraciones de O<sub>3</sub>**

<sup>20</sup> Vivanco M.G., et al. (2018). Estimación del impacto del transporte transfronterizo de contaminantes mediante la aplicación de modelos. Informe de seguimiento de actividades.

En el caso del umbral horario de  $O_3$  de información a la población ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en 2016, la modelización corregida señala que existen zonas de incumplimiento en la Comunidad de Madrid, interior de Cataluña, Galicia, Principado de Asturias, Cantabria, País Vasco y Extremadura. La reducción de emisiones planteada no mejora significativamente la situación, manteniéndose las zonas superación, salvo la desaparición de alguna pequeña zona en el Norte de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco a partir de 2025, y una ligera reducción de la extensión de las zonas de superación en Madrid e interior de Cataluña. Persisten los incumplimientos en una pequeña zona de Extremadura (Parque Nacional de Monfragüe). En el caso de Galicia, que mantiene varias zonas de incumplimiento (Figura 53), hay que tener en cuenta la contribución del tráfico marítimo internacional y también la posible contribución de las zonas de Oporto al norte de Portugal. Estos resultados deben ser tomados con precaución, ya que la metodología de análisis no exime que pudiera producirse un incumplimiento en una estación específica.

En los mapas de la Figura 53 se muestran las zonas en las que se estiman superaciones del umbral de información a la población por  $O_3$ . Las zonas en rojo indican las celdas en las que se estiman superaciones del umbral de información a la población por  $O_3$  en el año 2016 (figura superior), y para los años 2020, 2025 y 2030 (fila inferior).

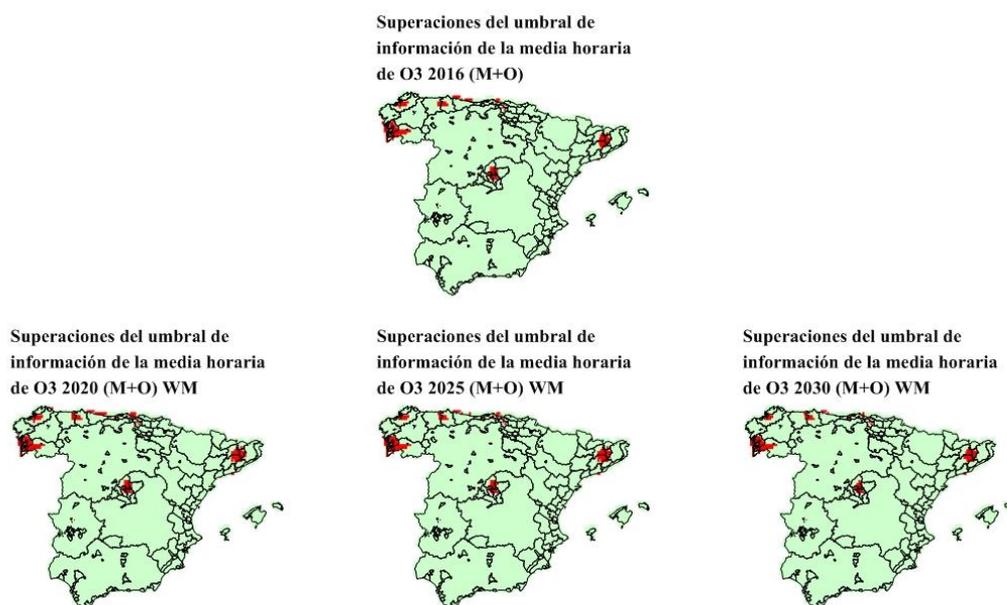


Figura 53. Mapas de superaciones del umbral de información a la población por  $O_3$  para el escenario con medidas



### *Concentraciones de SO<sub>2</sub>*

Para el caso base 2016, el mapa corregido indica la superación del valor límite anual ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Asturias (Avilés, zona “Asturias-Central”). Existe además una superación en una estación en Galicia (zona “Terra-Chá”), pero queda compensada por el valor de otra estación próxima en la misma celda del modelo, por lo que no resulta en superación una vez aplicado el proceso de combinación de modelo y observaciones. La comparativa con los escenarios 2020, 2025 y 2030 confirma que las concentraciones medias anuales bajarán, desapareciendo prácticamente las superaciones en 2020 y en especial en 2025 y 2030 (Figura 54). Para los demás valores límite, no se apreciaron incumplimientos por lo que no se esperan tampoco en los escenarios de 2020, 2025 y 2030.

La Figura 54 muestra los mapas de concentración medial anual de SO<sub>2</sub> en 2016 (figura superior); concentraciones medias anuales estimadas para 2020, 2025 y 2030 (fila superior de tres imágenes); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres imágenes); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres imágenes).

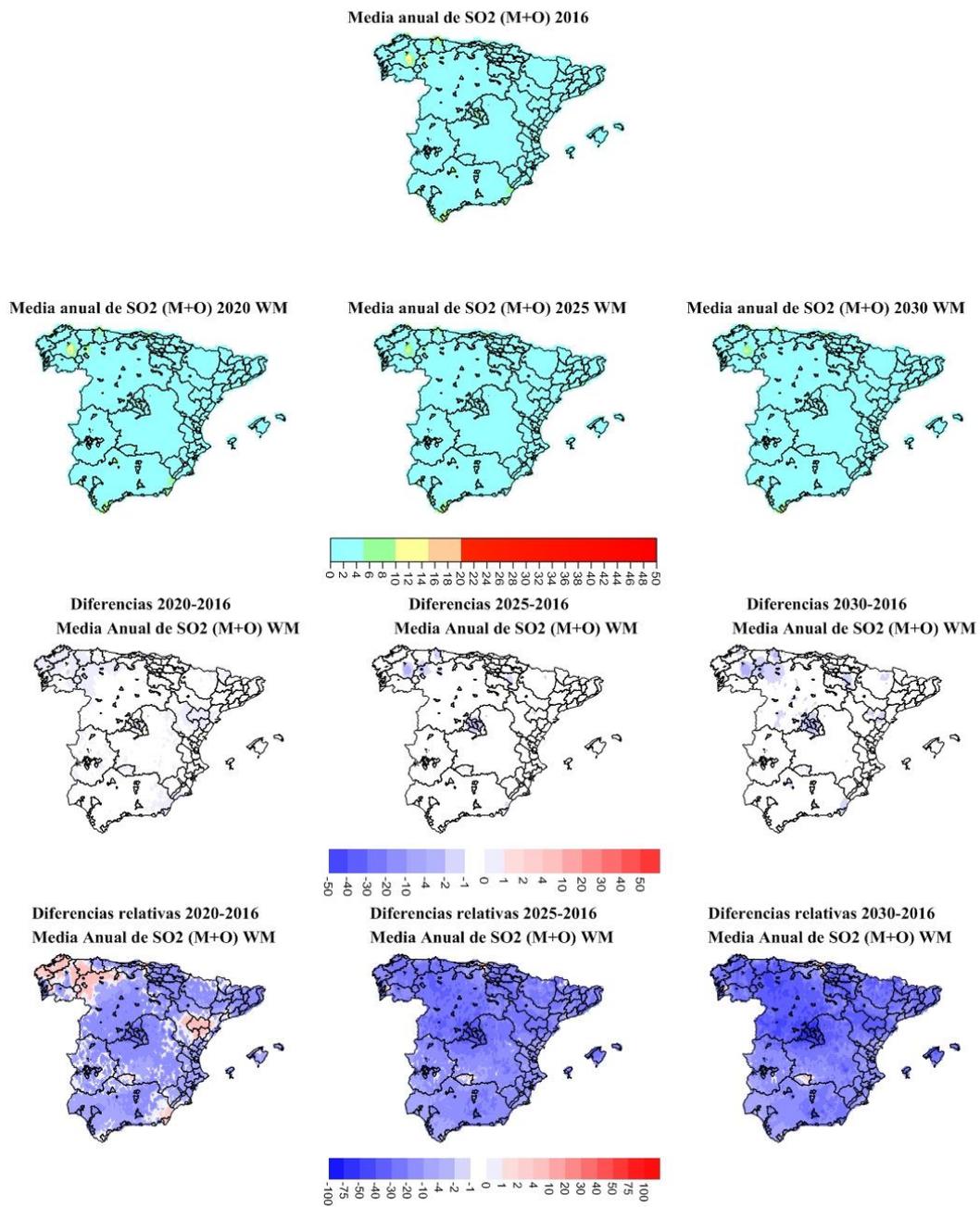


Figura 54. Mapas de concentración media anual de SO<sub>2</sub> para el escenario con medidas



### *Concentraciones de PM10*

Según los resultados de la modelización de 2016 no se detectan superaciones del valor límite anual de PM10, aunque ello no indica que no se produzca ninguna superación muy local, como es el caso de una estación próxima a Avilés, pero con una representatividad espacial muy pequeña, y que no conlleva una superación en el mapa de modelo corregido, debido a la presencia de otra estación en las proximidades, ambas en la misma celda del modelo, en la que las concentraciones son mucho más bajas. Los valores de PM10 anual disminuyen en especial ligeramente a lo largo de 2020, y con algo más de intensidad en 2025 y 2030.

La Figura 55 muestra los mapas de concentración media anual de PM10 en 2016, concentraciones medias anuales estimadas para 2020, 2025 y 2030 (fila superior de tres imágenes), diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres imágenes) y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres imágenes).

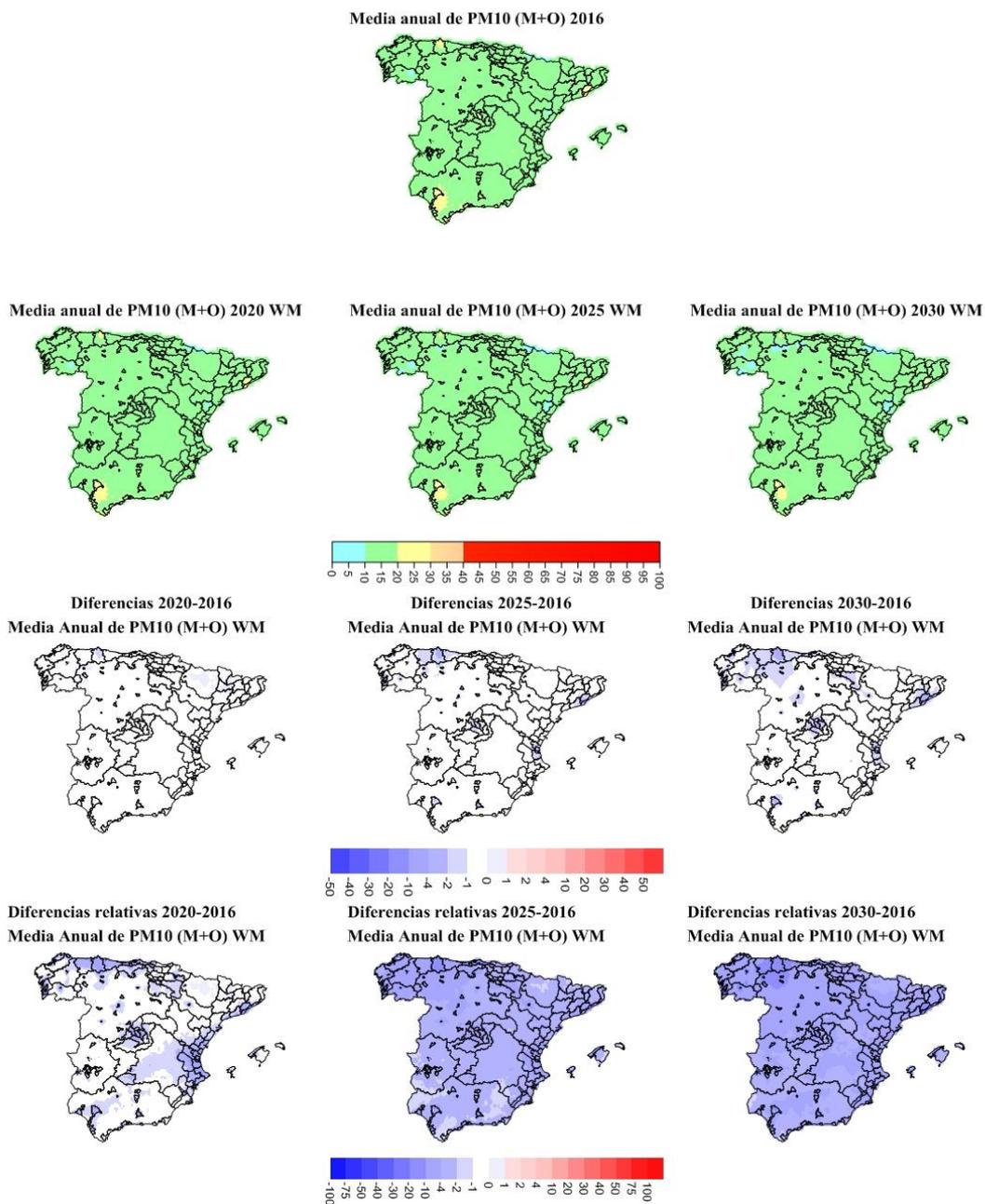


Figura 55. Mapas de concentración media anual de PM10 para el escenario con medidas

En cuanto al valor de la media diaria de PM10 el método de combinación de modelos y observaciones pone de manifiesto la existencia de incumplimientos en 2016 en las zonas de calidad del aire de “Granada y área metropolitana” y “Asturias Central” (además de un punto en la estación de tráfico de Torres de Hércules en la zona “Franja Órdes-Eume II” que no se visualiza en el mapa). La reducción de concentración es ligera pero suficiente para que las superaciones desaparezcan en 2025 y 2030.

La Figura 56 recoge los mapas de concentración 36ª máxima diaria de PM10 en 2016 (figura superior) y en 2020, 2025 y 2030 (fila inferior); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres imágenes).

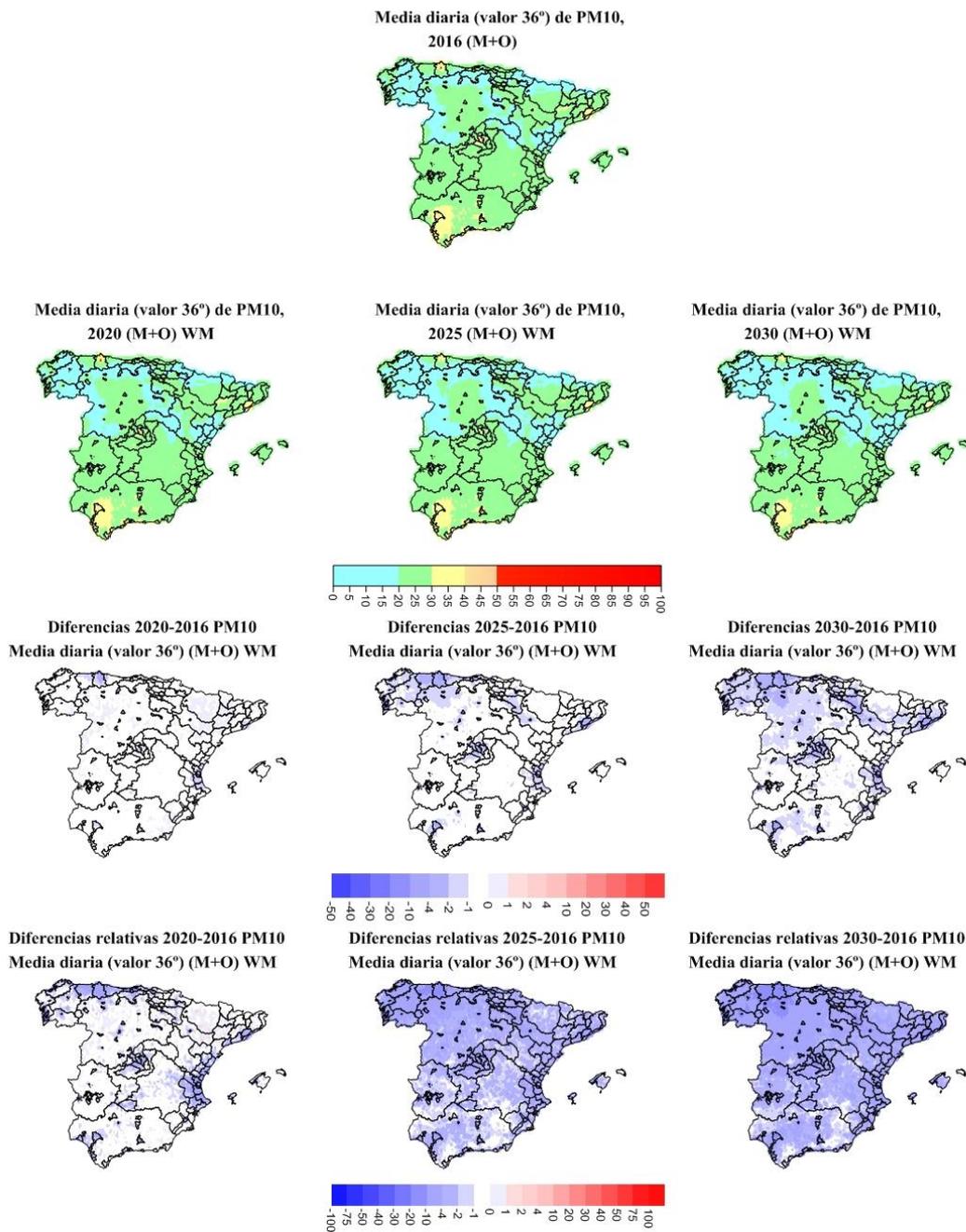


Figura 56. Mapas de concentración 36ª máxima diaria de PM10 para el escenario con medidas



### Concentraciones de PM<sub>2,5</sub>

No se han detectado incumplimientos del valor objetivo ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en media anual) de este contaminante en 2016 por lo que se prevé que la reducción de emisiones asociadas al escenario CMA del PNCCA conduce a menores concentraciones.

### Conclusiones

En definitiva, del análisis de la calidad del aire derivada de la aplicación de los paquetes de medidas incluidos en el escenario CM (o WM según nomenclatura en inglés) para los años 2020, 2025 y 2030, se esperan reducciones más bien ligeras en las concentraciones de todos los contaminantes analizados; aunque en algunos casos puede ser suficiente para suponer la desaparición de incumplimientos, mientras que en otros sólo se aprecia cierta reducción de la extensión las zonas con incumplimiento.

La Figura 57 muestra para cada contaminante/indicador el número de zonas totales afectadas en la Península Ibérica y Baleares, el número de zonas con incumplimientos para el año de referencia 2016 (modelo corregido) y el número de zonas con incumplimientos considerando los escenarios de emisiones para 2020, 2025 y 2030<sup>21</sup>. Como puede apreciarse, los mayores problemas se asocian al O<sub>3</sub>, con un mayor número de zonas de incumplimientos, las cuales reducen muy poco su número y sólo en 2030. En el caso del NO<sub>2</sub> en media anual, tampoco hay cambios muy grandes y en 2030, todavía habría dos zonas con incumplimiento. Para PM<sub>10</sub> y el SO<sub>2</sub>, que tienen actualmente pocas zonas de incumplimiento, ya no habría en 2030 ninguna zona que incumpliera. No obstante, dado que la resolución de modelo y el procedimiento de combinación de modelo-mediciones no permiten detectar incumplimientos en estaciones de tráfico (área afectada muy pequeña) en el caso del NO<sub>2</sub> principalmente, es posible que pudiera persistir algún incumplimiento muy aislado en alguna zona urbana en los años estudiados.

---

<sup>21</sup> Nota: no se aporta esta información para los contaminantes donde no existen problemas de cumplimiento.

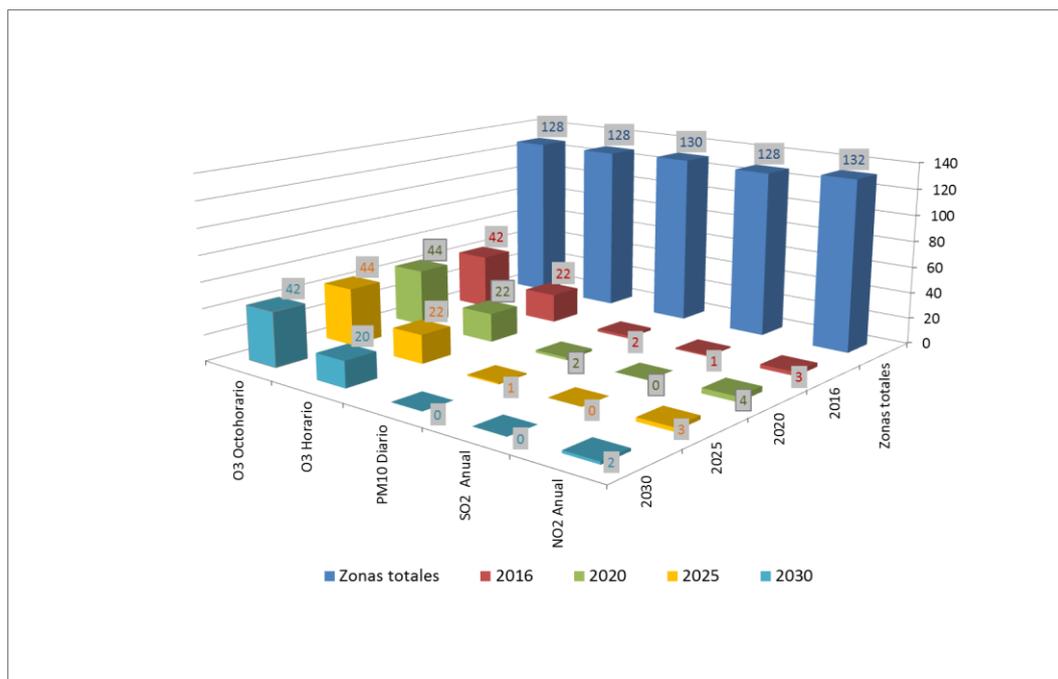


Figura 57. Número de zonas de incumplimiento de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados en la Península Ibérica y Baleares para el escenario con medidas

La Figura 58 muestra el porcentaje de área realmente afectada por incumplimientos<sup>22</sup> (con respecto al área nacional de la Península Ibérica e Islas Baleares) para el año de referencia 2016 (modelo corregido) y los escenarios de emisiones de 2020, 2025 y 2030, donde se ven las mismas conclusiones que resaltamos al analizar la Figura 56.

<sup>22</sup> Nota: no se aporta esta información para los contaminantes donde no existen problemas de cumplimiento.

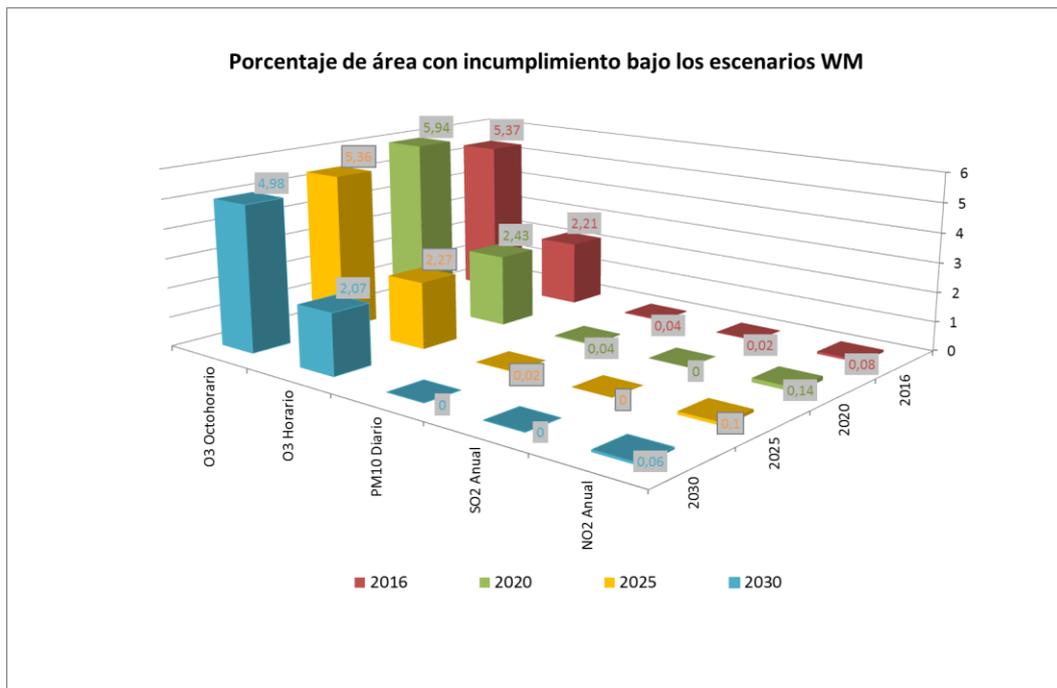


Figura 58. Porcentaje de área afectada por incumplimientos de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados para el escenario con medidas

Por otra parte, es importante recordar la importante contribución del ozono de fondo a los valores de  $O_3$ , y que limitan el potencial de reducción de los niveles de concentración de este contaminante atmosférico mediante la reducción de las emisiones antropogénicas nacionales.

Por último, es importante también recordar que este estudio se ha realizado tomando como año de referencia 2016, lo que supone considerar la meteorología de un único año 2016 y no considerando la variabilidad meteorológica anual. La meteorología de otros años puede ser más favorable o menos a la dispersión de contaminantes. No obstante, el año 2016 destacó por importantes episodios de contaminación urbana, especialmente por niveles altos de  $NO_2$ .



## 5. Opciones estratégicas consideradas

De acuerdo con los compromisos nacionales de reducción, mencionados en los anteriores apartados, se han examinado las opciones estratégicas para cumplir dichos compromisos para 2020 y 2030, y los niveles de emisión intermedios en 2025, así como para contribuir a la mejora de la calidad del aire.

El examen de estas opciones estratégicas tiene como finalidad la selección de las políticas y medidas adicionales que conlleven un cumplimiento de los techos de emisiones establecidos para cada contaminante.

Es necesario, en primer lugar, indicar la necesidad de plantear opciones estratégicas para aquellos contaminantes en los que el Estado Miembro prevé incumplimientos. Tal y como se ha mencionado anteriormente, en España con las políticas y medidas ya adoptadas (escenario CM) se prevería un incumplimiento en 2030 en todos los contaminantes. Del mismo modo, han de identificarse las fuentes que contribuyen a la emisión de cada contaminante sobre las que se van a desarrollar las medidas.

En este caso concreto se plantean 13 paquetes específicos que contienen en su conjunto un total de 57 medidas individuales, que se corresponden con una serie de actuaciones a adoptar para poder cumplir con los objetivos planteados.

Para identificar cada medida se ha utilizado un código, que aplica la abreviatura del paquete al que pertenece, seguida de un dígito. Son medidas concretas, agrupadas por sectores o acciones objetivo, implicados directamente en la emisión de contaminantes a la atmosfera:

- Sector Energéticos: **E**
- Sector Transporte: **T**
- Sector Industria: **I**
- Eficiencia Energética: **EE**
- Sector Residuos: **Rs**
- Sector Agricultura: **A**
- Otros Sectores: **O**



Los paquetes de medidas se recogen en la Tabla 19.

Tabla 19. Opciones estratégicas por paquetes del PNCCA 2019-2022

PAQUETE	NOMBRE
<b>E.1</b> 	Mix Energético
<b>T.1</b> 	Reducción de las emisiones para el transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo
<b>I.1</b> 	Eficiencia energética en sector industria manufacturera
<b>EE.1</b> 	Eficiencia energética en sector residencial, comercial e institucional y otros
<b>RS.1</b> 	Residuos
<b>A.1</b> 	Establecimiento de planes de abonado y fertilización
<b>A.2</b> 	Reducción de las emisiones de quema de restos de poda
<b>A.3</b> 	Gestión de estiércoles en alojamientos de animales y en su almacenamiento en ganado porcino, bovino y aviar
<b>O.1</b> 	Reducción de las emisiones de combustión residencial de leña
<b>O.2</b> 	Reducción de las emisiones para el uso doméstico de disolventes y pinturas
<b>O.3</b> 	Análisis del potencial de contaminación de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión
<b>O.4</b> 	Reducción de emisiones en puertos
<b>O.5</b> 	Concienciación y sensibilización ciudadana

En resumen, este Programa recoge 8 Paquetes de Medidas sectoriales y 5 Paquetes de Medidas para otros sectores. Estos últimos contienen medidas diseñadas con el objetivo de mejorar la situación a futuro para aquellos contaminantes atmosféricos para los que se ha identificado un riesgo de incumplimiento. En el marco de este Programa van a iniciarse trabajos encaminados a la preparación de la puesta en marcha de las medidas contempladas en estos Paquetes.

Las medidas descritas en cada uno de los Paquetes serán revisables, en función de los resultados obtenidos, para ajustar su formulación de acuerdo a las nuevas perspectivas generadas y los objetivos actualizados.



## 5.1. Descripción de las políticas y medidas consideradas para cumplir los compromisos de reducción de emisiones

A continuación, se detallan los paquetes analizados como opciones estratégicas (Tabla 20) sobre los que se detallarán las reducciones logradas con cada uno de ellos y las medidas individuales que contienen.

Tabla 20. Opciones estratégicas individuales PNCCA 2019-2022.

PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
E.1 	Mix Energético	<p>E.1.1-Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.</p> <p>E.1.2-Integración de renovables en las redes eléctricas.</p> <p>E.1.3-Desarrollo del Autoconsumo con renovables y la generación distribuida.</p> <p>E.1.4-Promoción de gases renovables y alternativos.</p> <p>E.1.5-Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables.</p> <p>E.1.6-Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable.</p> <p>E.1.7-Programas específicos para el aprovechamiento y valorización de la biomasa.</p> <p>E.1.8-Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en islas.</p>
T.1 	Reducción de las emisiones para el transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo	<p>T.1.1.- Biocombustibles avanzados en el transporte.</p> <p>T.1.2.-Cambio modal (promoción de los modos mas eficientes).</p> <p>T.1.3.-Uso más eficiente de los medios de transporte.</p> <p>T.1.4.-Renovación de parque automovilístico.</p> <p>T.1.5.- Impulso del vehículo eléctrico.</p> <p>T.1.6.- Puntos de recarga de combustibles alternativos.</p>
I.1 	Eficiencia energética en sector industria manufacturera	<p>I.1.1.- Apoyo al sector industrial.</p> <p>I.1.2.-Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas.</p> <p>I.1.3.- Mejora en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales.</p>
EE.1 	Eficiencia energética en sector residencial, comercial e institucional y otros	<p>EE.1.1- Promoción de la integración de las renovables térmicas en el sector de la edificación.</p> <p>EE.1.2- Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor.</p> <p>EE.1.3- Fomento de la eficiencia energética en el sector residencial.</p> <p>EE.1.4- Renovación del equipamiento residencial.</p> <p>EE.1.5- Fomento de la eficiencia energética en la edificación del sector terciario y público.</p> <p>EE.1.6- Mejora de la eficiencia energética en grandes instalaciones del sector terciario e infraestructuras públicas.</p> <p>EE.1.7- Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.</p>
RS.1 	Residuos	<p>RS.1.1.- Promoción del compostaje doméstico o comunitario.</p> <p>RS.1.2.- Renovación de la infraestructura para el compostaje.</p> <p>RS.1.3.- Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización.</p> <p>RS.1.4.- Reducción desperdicio alimentario.</p> <p>RS.1.5.- Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal.</p> <p>RS.1.6.- Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado.</p> <p>RS.1.7.- Incremento de la recogida separada de textiles.</p> <p>RS.1.8.- Cobertura con cubiertas oxidantes.</p>



PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>A.1</b> 	Establecimiento de planes de abonado y fertilización	<p>A.1.1.- Fijar el límite del 30% de las necesidades de N en el aporte de forma ureica.</p> <p>A.1.2.- Establecimiento de condiciones del uso de urea.</p> <p>A.1.3.- Prohibiciones de aplicaciones del purín en abanico y de otros materiales.</p> <p>A.1.4.- Sistemas de aplicación que minimicen emisiones.</p> <p>A.1.5.- Enterramiento de materiales sólidos orgánicos tras su aplicación.</p> <p>A.1.6.- Establecimiento de planes de abonado.</p> <p>A.1.7.- Balance de Nitrógeno de los suelos.</p> <p>A.1.8.- Inclusión de objetivos medioambientales en los planes de abonado.</p> <p>A.1.9.- Registro de operaciones en el cuaderno de explotación.</p>
<b>A.2</b> 	Reducción de las emisiones de quema de restos de poda	<p>A.2.1.- Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales.</p> <p>A.2.2.- Reducir la quema de restos de poda en olivar.</p>
<b>A.3</b> 	Gestión de estiércoles en alojamientos de animales y en su almacenamiento en ganado porcino, bovino y aviar	<p>A.3.1.- Medida en alimentación: Alimentación multifase en todas las especies ganaderas, y ajuste del contenido en proteína bruta de la alimentación teniendo en cuenta las necesidades de los animales.</p> <p>A.3.2.- Medida en el alojamiento: En instalaciones existentes de ganado porcino y bovino, evacuación frecuente del estiércol almacenado en el lugar de cría de los animales.</p> <p>A.3.3.- Medida en el alojamiento: En nuevas instalaciones de ganado porcino y bovino y modificaciones sustanciales, medidas de reducción de emisiones de amoníaco en el alojamiento.</p> <p>A.3.4.- Medida en el alojamiento: en instalaciones existentes de ganado aviar, medidas de control de amoníaco durante el alojamiento que reduzcan las emisiones al menos un 30% con respecto a la técnica de referencia.</p> <p>A.3.5.- Medida en el alojamiento: En instalaciones nuevas de ganado aviar y modificaciones sustanciales de las existentes, medidas de control de amoníaco durante el alojamiento que reduzcan las emisiones al menos un 60% con respecto a la técnica de referencia.</p> <p>A.3.6.- Medida en almacenamiento: Instalaciones existentes de porcino y bovino, reducir las emisiones de amoníaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante técnicas que reduzcan, al menos, el 40% de emisiones, respecto a la técnica de referencia.</p> <p>A.3.7.- Medida en el almacenamiento: Instalaciones nuevas de porcino y bovino y modificaciones sustanciales, reducir las emisiones de amoníaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante MTDs que reduzcan, al menos, el 80% de emisiones respecto a la técnica de referencia.</p>
<b>O.1</b> 	Reducción de las emisiones de combustión residencial de leña	<p>O.1.1.- Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de las zonas rurales.</p>
<b>O.2</b> 	Reducción de las emisiones para el uso doméstico de disolventes y pinturas	<p>O.2.1.- Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas.</p>
<b>O.3</b> 	Análisis del potencial de reducción de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión	<p>O.3.1.- Análisis del potencial de contaminación de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kw y 50 MW.</p>



PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>O.4</b> 	Reducción de Emisiones en puertos	O.4.1.- Impulso de energías alternativas y renovables en puertos. O.4.2.- Control de las emisiones difusas en puertos. O.4.3.- Fiscalidad.
<b>O.5</b> 	Concienciación y sensibilización ciudadana	O.5.1.- Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización.



## 5.1.1. Paquete de Medidas E.1: Mix Energético

Paquete E.1	<b>MIX ENERGÉTICO</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>Los principales objetivos de este paquete son la descarbonización, desnitrificación y desulfuración, con promoción de manera específica de tecnologías renovables y uso eficiente de la energía y, en segundo lugar, de seguridad de suministro del sector energético.</p> <p>A partir del 2021 se prevé la instalación de una capacidad adicional de generación eléctrica con renovables de 57 GW. De igual forma, se contempla una cobertura del consumo eléctrico con renovables del 74 %. Con el objetivo de minimizar los vertidos de energía renovable, acoplar la generación y la demanda de electricidad y reducir la necesidad de las centrales térmicas de combustibles de origen fósil como sistema de respaldo para garantizar la estabilidad del sistema, es necesario desarrollar el marco normativo adecuado e impulsar determinadas actuaciones que permitan avanzar hacia un sistema eléctrico más flexible mediante el uso del almacenamiento y la gestión de la demanda. Los objetivos también se centran en el autoconsumo de renovables, ya que permite acercar la generación al consumo y por tanto reducir pérdidas, incrementar la implicación de los consumidores en la gestión de su energía y reducir el impacto de la producción renovable sobre el territorio.</p> <p>Se estima que para el periodo 2021-2030, aproximadamente 22 GW de potencia eléctrica renovable habrán superado su vida útil regulatoria, para lo que se hace imprescindible articular un plan específico para la renovación tecnológica de estos proyectos, con el objeto de no perder su contribución energética.</p> <p>En todo el mundo, ciudades, comunidades, empresas y ciudadanos están demostrando interés en un consumo proactivo de 100 % energías renovables. Uno de los posibles mecanismos para obtener un suministro de electricidad renovable 100 % es la contratación bilateral con un productor. En la actualidad en España, donde la contratación bilateral ha comenzado a despegar, los principales compradores dentro de este esquema son empresas comercializadoras.</p>
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se han elaborado un total de <b>8 medidas:</b></p> <p><b>Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables</b> (4 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Convocatorias de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico</li><li>• Participación local en proyectos de generación renovable</li><li>• Programa específico para tecnologías en desarrollo</li><li>• Programa específico para territorios extrapeninsulares</li></ul> <p><b>Integración de renovables en las redes eléctricas</b> (5 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptación de la planificación de redes eléctricas de transporte y distribución</li><li>• Revisión de los criterios que determinan la capacidad existente de acceso en la red</li></ul>



Paquete <b>E.1</b>	<p><b>MIX ENERGÉTICO</b> </p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de sistemas de almacenamiento</li> <li>• Gestión de la demanda</li> <li>• Procedimientos de operación</li> </ul> <p><b>Autoconsumo y generación distribuida</b> (4 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia Nacional de Autoconsumo</li> <li>• Financiación blanda</li> <li>• Gestión por parte de terceros o modelo de servicios energéticos</li> <li>• Medidas de fomento desde ámbito local</li> </ul> <p><b>Promoción de gases renovables y alternativos</b> (1 instrumento)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de planes específicos incluyendo el biometano</li> </ul> <p><b>Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables</b> (4 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplificación administrativa</li> <li>• Apertura de mesas de coordinación con CCAA</li> <li>• Convocatorias de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico a los proyectos de renovación tecnológica</li> <li>• Asignación del fin de concesión de las centrales hidroeléctricas</li> </ul> <p><b>Contratación bilateral de energía eléctrica renovable</b> (1 instrumento)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable</li> </ul> <p><b>Programas específicos para el aprovechamiento y valorización de la biomasa</b> (2 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de las energías procedentes de biomasa con criterios de sostenibilidad</li> <li>• Medidas de apoyo económico</li> </ul> <p><b>Proyectos singulares y energía sostenible en islas</b> (2 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de desarrollo de proyectos singulares</li> <li>• Energía sostenible en las islas</li> </ul>
Objetivos/sector afectado	<p><i>Sectores principales:</i>  Suministro de energía  Consumo de energía  Cuestiones transversales</p> <p><i>Objetivos:</i>  1.1.- Incremento de energías renovables  1.2.- Cambio a combustibles más hipocarbónicos  1.4.- Reducción de pérdidas  1.5.- Mejora de la eficiencia en los sectores de la energía y de la transformación  2.1.- Mejora de la eficiencia de los edificios  2.3.- Mejora de la eficiencia en los servicios/sector terciario  2.5.- Gestión/reducción de la demanda  7.2.- Política multisectorial</p>
Tipo de instrumento	<p>Control de la contaminación en la fuente  Instrumentos económicos  Instrumentos fiscales  Acuerdos voluntarios/negociados</p>



Paquete E.1	<b>MIX ENERGÉTICO</b>						
	Información Reglamentación Planificación						
Sector/es afectados	1A1a: Producción pública de calor y electricidad 1A1b: Refino de petróleo						
Responsables	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Secretaría de Estado de Energía Ministerio de Hacienda (MINHAC): DG de Tributos Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)						
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas y Entidades Locales de acuerdo con la distribución competencial de España						
Cronograma	2019	2020	2022		2030		
	Preparación y Adopción	Inicio implementación	Revisión		Fin implementación		
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5	
	2020	-1,5 a -0,7	-3,8	-0,2	NA	0	
	2025	23,1 a 26,9	21,2	-1,5	NA	-0,1	
	2030	41,0 a 47,3	33,1	-7,0	NA	-1,9	
Metodología de análisis	<p>La herramienta TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) se ha utilizado para realizar el análisis del sistema energético y su prospectiva. TIMES ha sido desarrollado por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program) de desarrollo de análisis energéticos y medioambientales. El modelo TIMES-Spain fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tomando como año base el 2005. Desde la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del MITECO se han realizado los trabajos necesarios para emplear TIMES como herramienta de prospectiva y análisis energético tanto para la elaboración del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) adaptando el modelo TIMES-Spain, este nuevo modelo es el TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía), modelo base para el sector energético. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior para determinar los efectos de una elevada penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el objeto de hacer los resultados compatibles con una adecuada seguridad de suministro. Los otros modelos utilizados han sido el modelo de REE (Red Eléctrica de España) y el modelo ROM (Reliability and Operation Model for Renewable Energy Sources) del Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad de Comillas.</p>						
Relación con otros planes y	-Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 -Plan Energías Renovables 2011-2020						



Paquete E.1	<b>MIX ENERGÉTICO</b> 
programas	<ul style="list-style-type: none"><li>-Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020</li><li>-Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España</li><li>-Programa de ayudas para la rehabilitación energética de los edificios existentes (PAREER-CRECE)</li><li>-Estrategias Integradas de desarrollo urbano sostenible (DUSI)</li><li>-Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020</li><li>-Estrategia Española de ciencia tecnología e innovación 2013-2020 (EECTI)</li><li>-Planes estatales de investigación científica y técnica y de innovación.</li><li>-Plan estratégico de tecnología energética (SET-PLAN)</li><li>-Estrategia de Sostenibilidad Medioambiental de AENA</li><li>-Programas de desarrollo rural PAC 2021-2027</li><li>-Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025).</li></ul>
Legislación europea y nacional relacionada	<ul style="list-style-type: none"><li>-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 gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.</li><li>-Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.</li><li>-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)</li><li>-Directiva 2012/27/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.</li><li>-Ley 34/98, de 7 de octubre del sector de hidrocarburos</li><li>-Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.</li><li>-Ley 2/2011, de 4 de marzo de economía sostenible.</li><li>-Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.</li><li>-Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, modificado por el Real Decreto 238/2013, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.</li><li>-Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, Sistema de certificación energética de edificios.</li><li>-Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.</li><li>-Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes.</li><li>-Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.</li><li>-Orden TEC/1366/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2019.</li></ul>



Paquete E.1	<b>MIX ENERGÉTICO</b> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>-Orden TEC/1367/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen los peajes y cánones asociados al acceso de terceros a las instalaciones gasistas y la retribución de las actividades reguladas para el año 2019.</li><li>-Orden TEC/1368/2018, de 20 de diciembre, por la que se modifica la Orden ITC/1660/2009, de 22 de junio, por la que se establece la metodología de cálculo de la tarifa de último recurso de gas natural.</li><li>-Orden TEC/1380/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica con tecnologías eólica y fotovoltaica situadas en los territorios no peninsulares cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER.</li></ul>
Observaciones	En desarrollo la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que será el marco normativo que facilite y oriente la descarbonización de la economía española con vistas a 2030 y 2050.

#### **E.1.1.- Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables**

Durante el periodo 2021-2030 se prevé la instalación de una capacidad adicional de generación eléctrica con renovables de 57 GW. Para ello será necesario aprovechar las fortalezas de cada una de las tecnologías renovables disponibles con visión estratégica.

En el caso de las tecnologías maduras, su principal fortaleza es su demostrado potencial para conseguir contribuciones energéticas elevadas, minimizando la cantidad de apoyos públicos asociados. Por lo tanto, tiene sentido que el desarrollo de nuevas instalaciones continúe apoyándose en mecanismos de concurrencia competitiva, como los procedimientos de subastas iniciados en España a partir de 2015, con las adaptaciones que sean necesarias para mejorar su eficiencia y eficacia.

Por otro lado, respecto a las tecnologías que no han alcanzado su fase de madurez tecnológica (por ejemplo, energías del mar o eólica marina), es necesario adaptar los mecanismos de apoyo público a las peculiaridades de cada tecnología o de los distintos territorios (en especial los extrapeninsulares), de manera que se tenga en cuenta que todavía no pueden competir en términos de costes de generación pero supongan un valor añadido al sistema al diversificar tecnologías, fuentes de energía y ubicación de las mismas, así como su potencial de desarrollo futuro.

Por último, los proyectos ciudadanos participativos tienen ventajas adicionales, tales como el mayor impacto socioeconómico o el incremento de la aceptación social y de la conciencia ciudadana sobre las virtudes de las energías renovables. En consecuencia, se considera necesario articular medidas específicas destinadas a su promoción, así como a la formación de recursos humanos cualificados.



### Convocatorias de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico.

El Gobierno establecerá un calendario plurianual de subastas para el periodo 2021-2030, diseñado para proporcionar predictibilidad y estabilidad en los ingresos de cara a facilitar la decisión de inversión y su financiación. Salvo que un cambio en las condiciones de mercado requiera lo contrario, en las convocatorias el producto a subastar será la energía eléctrica a generar y la variable sobre la que se ofertará será el precio de dicha energía.

Se podrá distinguir entre distintas tecnologías de generación en función de sus características técnicas, niveles de gestionabilidad o capacidad de garantizar potencia firme, criterios de localización, madurez tecnológica y aquellos otros que garanticen la transición hacia una economía descarbonizada.

### Participación local en proyectos de generación renovable.

Se establecerán mecanismos para favorecer la diversidad de actores y la existencia de proyectos ciudadanos participativos, promover tanto la cohesión social y territorial como la transición justa y aprovechar las oportunidades del nuevo modelo descarbonizado de generación. En concreto, se podrá establecer, mediante una habilitación legal, si fuera el caso, una proporción mínima de inversión en los proyectos renovables que deba abrirse a la participación por parte de personas o entidades del municipio o entorno local en el que se sitúen los proyectos, de modo que éstas tengan la oportunidad de ser copropietarias o coinversoras.

Los proyectos ciudadanos participativos tienen ventajas adicionales, tales como el mayor impacto socioeconómico o el incremento de la aceptación social y de la conciencia ciudadana sobre las virtudes de las energías renovables. En consecuencia, se considera necesario articular medidas específicas destinadas a su promoción.

Se valorará la posibilidad de establecer un mecanismo de adhesión por el que los proyectos ciudadanos participativos podrán acceder a un contrato de venta de su electricidad a un precio fijo ligado al resultado de las subastas. Se reservará una cuota anual para proyectos ciudadanos participativos y se otorgarán a los primeros que los soliciten y cumplan con los requisitos hasta cubrir la cuota de energía. Además, se valorará la posibilidad de que los proyectos que accedan al mecanismo de adhesión puedan disponer de garantías públicas que faciliten y abaraten su financiación.

### Programa específico para tecnologías en desarrollo.

Existen tecnologías de generación (por ejemplo, las energías del mar o la eólica marina en aguas profundas) que, aunque todavía no son competitivas tienen un gran potencial. Para ellas se propone un calendario de subastas específico con un volumen de potencia reducido que permita acomodar proyectos de demostración o flagship. En función de las necesidades concretas de cada caso podría acompañarse la subasta con financiación pública.



### Programa específico para territorios extrapeninsulares.

Se plantean programas de ayuda para nuevas instalaciones renovables en particular aquellas que puedan aportar garantía de potencia. Respecto a las tecnologías que no han alcanzado su fase de madurez tecnológica (por ejemplo, energías del mar o eólica marina), es necesario adaptar los mecanismos de apoyo público a las peculiaridades de cada tecnología o de los distintos territorios (en especial los extrapeninsulares), de manera que se tenga en cuenta que todavía no pueden competir en términos de costes de generación pero supongan un valor añadido al sistema al diversificar tecnologías, fuentes de energía y ubicación de las mismas, así como su potencial de desarrollo futuro.

Este programa se justifica en el hecho de que los sistemas eléctricos de los territorios extrapeninsulares están sujetos a una reglamentación singular, que conlleva que las tecnologías convencionales de respaldo se estén utilizando en mayor medida y que los costes de generación sean más elevados. Además, los costes de inversión y de explotación son superiores a los de los emplazamientos en la península, de manera que no se encontrarían en disposición de competir en igualdad de condiciones con ellos en subastas de renovables.

#### **E.1.2.- Integración de renovables en las redes eléctricas**

En base a los datos suministrados por REE (Informe “Las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico Español. 2017”, de junio de 2018), las renovables en España representaban el 46 % de la potencia instalada en el conjunto del parque generador a finales de 2017. En comparación con el resto de países europeos, España se situó en 2017 en sexta posición en volumen de generación renovable, con una cuota de renovables respecto a la generación total por encima de la media europea. Este grado de penetración es más meritorio, si cabe, debido a que la tecnología renovable con más participación en el sistema eléctrico es la eólica sin almacenamiento (que contribuyó con un 18,2 % de la generación eléctrica en 2017), ya que es una tecnología con dificultades de gestionabilidad.

Para 2030 se contempla una cobertura del consumo eléctrico con renovables del 74 %. Con el objetivo de minimizar los vertidos de energía renovable, acoplar la generación y la demanda de electricidad y reducir la necesidad de las centrales térmicas de origen fósil como sistema de respaldo para garantizar la estabilidad del sistema, es necesario desarrollar el marco normativo adecuado e impulsar determinadas actuaciones que permitan avanzar hacia un sistema eléctrico más flexible mediante el uso del almacenamiento y la gestión de la demanda.

### Adaptación de la planificación de redes eléctricas de transporte y distribución.

El desarrollo y refuerzo de las infraestructuras eléctricas de transporte y distribución debe adecuarse a las previsiones de desarrollo de generación renovable, con la creación de nuevos nudos de evacuación y el refuerzo de los existentes, así como el desarrollo de nuevas interconexiones internacionales y en los sistemas no peninsulares. Es fundamental la participación de la ciudadanía y administraciones de los territorios en los que se prevean



infraestructuras de red en la planificación de las mismas para que ésta pueda ejecutarse adecuadamente.

#### Revisión de los criterios de la capacidad de acceso en la red.

Para permitir la evacuación de la nueva generación renovable sin sobredimensionar la red es necesario revisar los criterios que determinan la capacidad de acceso a la red existente. Además, es necesario garantizar la transparencia de la capacidad de acceso disponible en la red, con el fin de facilitar el desarrollo de nueva capacidad renovable en las ubicaciones adecuadas.

#### Desarrollo de sistemas de almacenamiento.

En lo que respecta a almacenamiento cabe destacar el alza de las tecnologías de bombeo hidráulico, con una potencia adicional de 3,5 GW. Esta potencia, que aporta una mayor capacidad de gestión a la generación, se ve complementada con una penetración escalonada de baterías en el sistema, cuyo objetivo ha de ser la reducción de los vertidos y la maximización de la capacidad de producción de las tecnologías renovables no gestionables. Dichas baterías supondrán una potencia equivalente aproximada de 2,5 GW en 2030, con un mínimo de dos horas de almacenamiento a carga máxima.

Para asegurar que el sistema eléctrico dispone de la referida capacidad de almacenamiento, se analizará la necesidad de establecer marcos retributivos que, teniendo en cuenta el grado de maduración de las distintas tecnologías de almacenamiento, complementen las señales de precios de los mercados de energía y de balance del sistema que perciben estas instalaciones. El diseño de estos mecanismos vendrá determinado por los análisis de capacidad realizados por el operador del sistema en los distintos horizontes temporales y se integrarán, en su caso, en los mecanismos de capacidad que se desarrollen de conformidad con los principios establecidos en la normativa de mercado interior de electricidad.

#### Gestión de la demanda.

La gestión de la demanda permite por una parte acomodar una mayor variabilidad en la generación eléctrica asociada a una mayor penetración de generación renovable, y por otra proporcionar mecanismos que permitan asegurar que la integración de dicha generación se realiza en condiciones de seguridad para el sistema.

En este eje juega un papel importante el sector industrial, como gran consumidor energético.

La nueva figura del agregador de demanda permitirá la participación de los sectores terciario y residencial en servicios al sistema. En un sistema con una elevada penetración renovable como la que se prevé, la gestión de la demanda será un elemento habitual para los grandes consumidores o aquellos con demandas susceptibles de ser agregadas, como puede ser la recarga de flotas de vehículos eléctricos o la operación de parques de baterías o sistemas de climatización distribuidos.



### Procedimientos de operación.

Los procedimientos de operación serán revisados y actualizados para estar al día con los cambios económicos y tecnológicos.

#### **E.1.3.- El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida**

El autoconsumo de renovables permite acercar la generación al consumo y por tanto reducir pérdidas, incrementar la implicación de los consumidores en la gestión de su energía y reducir el impacto de la producción renovable sobre el territorio. Asimismo, convertir al consumidor en productor supone también un mecanismo para ampliar las posibles fuentes de financiación del desarrollo de renovables. En este ámbito, cabe destacar aplicaciones como el desarrollo de comunidades energéticas locales, la lucha contra la pobreza energética o el autoconsumo como medida de competitividad.

### Estrategia Nacional de Autoconsumo.

Los objetivos en materia de autoconsumo para el periodo 2020-2030 deben ser ambiciosos pero alcanzables, fruto de la aplicación de una estrategia adecuada.

En el marco de esta estrategia será necesario analizar el potencial de penetración por tipo de consumidor (residencial, servicios o terciario, industrial), de manera que se puedan fijar unos objetivos indicativos en el periodo.

Asimismo, se debe tener en cuenta la necesaria sostenibilidad técnico-económica del sistema eléctrico, permitiendo tanto la adaptación de las redes de distribución como la adaptación de la estructura de la tarifa eléctrica al nuevo escenario de generación.

Dentro de esta línea cabe destacar el Plan Fotovoltaico de Aena, la empresa pública española que gestiona los aeropuertos de interés general en España, en el que está previsto la implantación de plantas solares fotovoltaicas que producirán una gran reducción del consumo eléctrico procedente de la red eléctrica en los aeropuertos españoles. Todo ello con el objetivo de alcanzar cuotas de abastecimiento energético a partir de energías renovables en instalaciones propias de Aena, del 70%, en 2026.

### Financiación blanda.

Permite el retorno de la financiación en base a los ahorros económicos que supone la generación autoconsumida.

### Gestión por parte de terceros o modelo de servicios energéticos.

En este modelo, empresas especializadas acometen la inversión en instalaciones de autoconsumo y realizan su mantenimiento, vendiendo a los consumidores la energía producida en condiciones favorables. Esto evita que la empresa, familia o administración consumidora tenga que realizar la inversión o responsabilizarse de una actividad que le es ajena.



#### Medidas de fomento desde ámbito local.

Dado el marcado carácter local del autoconsumo, es necesaria la aplicación de medidas de fomento desde el ámbito municipal, autonómico o, en su caso, insular, en particular la simplificación de trámites (en concreto la simple notificación previa en caso de instalaciones en edificios no sujetos a protección patrimonial) y la adecuada integración en los instrumentos de ordenación urbanística. Desde la Administración General del Estado se coordinará el desarrollo y seguimiento de las mejores prácticas con las entidades locales, insulares y autonómicas con este fin.

#### **E.1.4.- Promoción de gases renovables y alternativos**

Hasta la fecha la promoción de gases renovables se ha limitado principalmente al biogás. Las particularidades del biogás hacen que sea uno de los pocos vectores energéticos renovables que puede utilizarse tanto para generar electricidad, como para cubrir demanda energética en los sectores térmicos.

Además, en términos de reducción de emisiones, consigue no solo la derivada del uso de un combustible 100 % renovable, sino también una reducción adicional de emisiones difusas, asociadas a una mejor gestión de los residuos municipales, los lodos de depuradora y los residuos ganaderos.

Las medidas aplicadas hasta la fecha para la retribución a la generación eléctrica de las plantas de biogás no han tenido los resultados esperados, estando el aprovechamiento del biogás en España muy por debajo del potencial existente y muy alejado del obtenido en otros países de la Unión Europea.

En los últimos años, ha adquirido relevancia la depuración de biogás hasta biometano para, una vez cumplidos determinados requisitos de calidad, poder ser inyectado en las redes de gas natural.

En cuanto a los usos térmicos, el biometano y biopropano pueden ser especialmente interesantes para descarbonizar aquella demanda de energía, principalmente en el sector industrial, que, por sus características (por ejemplo, alta temperatura, demanda de vapor), sea difícil cubrir con otras renovables.

Por último, la reducción de los costes de la electricidad producida a partir de fuentes renovables, así como de las tecnologías de electrolisis y de valorización energética del hidrógeno, hacen entrever oportunidades para otros gases renovables en el medio y largo plazo.

#### Aprobación de planes específicos.

El Gobierno fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración del gas renovable, incluyendo el biometano, el hidrógeno y otros combustibles en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable.



Se realizará un análisis sobre la situación de los gases renovables en España, que incluirá:

- Determinación del potencial de producción teórico, técnico y económico.
- Definición de una estrategia para determinar el uso más eficiente y la manera más eficaz de enfocar el aprovechamiento de este recurso.
- Diseño de los mecanismos de apoyo que permitan maximizar el aprovechamiento del gas renovable, sustentados si fuera necesario en un sistema de certificación que permita la supervisión y control de las obligaciones, así como mecanismos de flexibilidad que favorezcan la máxima eficiencia en el logro de los objetivos. Sin descartar regulaciones que permitan la inyección de dichos gases renovables en la red de gas natural.

#### **E.1.5.- Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables**

Durante la década 2021-2030, aproximadamente 22 GW de potencia eléctrica renovable habrán superado su vida útil regulatoria. Sin un plan específico para la renovación tecnológica de estos proyectos, es previsible que se produzca una reducción de la potencia instalada de origen renovable, fundamentalmente compuesta por parques eólicos antiguos y centrales minihidráulicas, aunque también afectaría a las primeras instalaciones que se pusieron en marcha de biomasa, biogás y fotovoltaica. Con el objeto de no perder su contribución energética, es imprescindible contemplar un plan específico para la renovación tecnológica de estas instalaciones.

Las instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables suponen un importante activo dada su ubicación en lugares de elevado recurso energético, la existencia de infraestructuras y la capacidad existente de conexión a la red, así como el menor impacto ambiental y territorial derivado de desarrollar nuevos proyectos en ubicaciones ya destinadas a la generación de energía.

La remaquinación o repotenciación de proyectos existentes permite un mejor aprovechamiento del recurso renovable por la substitución de sistemas obsoletos o antiguos por otros nuevos de mayor potencia o eficiencia. Por otro lado, la hibridación mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación o de almacenamiento a instalaciones existentes permite un mejor uso de la capacidad disponible de conexión a la red, así como la concentración territorial de generación renovable.

#### Simplificación administrativa.

Los proyectos existentes ya fueron objeto de tramitación administrativa previa para su autorización, por lo que es necesario evaluar, entre otras, la posibilidad de aplicar las siguientes simplificaciones, mediante un instrumento legal, durante su tramitación, mientras se garantice la adecuada integración en el territorio de la infraestructura: la exención del trámite de utilidad pública y de declaración de bienes y derechos afectados; la exención de la necesidad de presentar un nuevo estudio arqueológico, si ya se presentó durante la



tramitación de la instalación existente; la reducción de los plazos de tramitación en la evaluación de impacto ambiental; la reducción de los plazos de los trámites de información a otras Administraciones Públicas para la autorización administrativa y el traslado de los condicionados técnicos para la aprobación de proyecto; y la simplificación de los requerimientos de acreditación de la capacidad del solicitante.

#### Apertura de mesas de coordinación con las Comunidades Autónomas.

Para articular la simplificación administrativa descrita anteriormente, es necesaria la implicación activa de las Comunidades Autónomas, dadas sus competencias en materia de urbanismo y medio ambiente y su grado de conocimiento de cada realidad territorial.

#### Convocatorias de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico a los proyectos de renovación tecnológica.

Se propone la realización de subastas específicas para la renovación tecnológica de las instalaciones renovables que hayan superado su vida útil regulatoria. De esta manera, los proyectos asignados que renueven sus equipos e instalaciones, percibirían una retribución adicional a la del mercado eléctrico. El mecanismo previsto es el de procedimientos de concurrencia competitiva, mediante el establecimiento de un calendario plurianual de subastas, para determinar un régimen retributivo coste eficiente en la aplicación de los apoyos públicos, acompañado de las medidas administrativas necesarias para aprovechar las infraestructuras existentes.

Se admitirán tanto, proyectos de renovación tecnológica con potencia inferior o igual a la de la instalación existente, como los de aumento de la potencia.

#### Regulación del fin de concesión de las centrales hidroeléctricas.

Con el fin de garantizar que se lleven a cabo las inversiones necesarias y que las centrales no dejen de funcionar una vez terminen las concesiones existentes, se hace necesario definir reglamentariamente los procedimientos y plazos aplicables a estas instalaciones.



#### **E.1.6.- Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable**

En todo el mundo, ciudades, comunidades, empresas y ciudadanos están demostrando interés en un consumo proactivo de 100 % energías renovables. La iniciativa “GO 100 % RE” ha mapeado países, ciudades, regiones, empresas y actores de la sociedad civil, con un total de más de 62 millones de personas que han cambiado o están comprometidas a cambiar en las próximas décadas a 100 % energía eléctrica renovable.

El sector privado está apoyando la transición energética a través de la demanda proactiva de energías renovables. RE100 es una iniciativa internacional lanzada en la Semana del Clima de Nueva York 2014. Está formada por empresas privadas comprometidas con el consumo de electricidad 100 % renovable. En la actualidad, 68 empresas multinacionales se han unido al compromiso de consumir electricidad 100 % renovable. Estas compañías desarrollan sus actividades en una amplia gama de sectores: automotriz, vestimenta, finanzas, alimentos y bebidas, informática, farmacéutica, inmobiliaria, comercio minorista, etc.

Uno de los posibles mecanismos para obtener un suministro de electricidad renovable 100 % es la contratación bilateral con un productor. En la actualidad en España, donde la contratación bilateral ha comenzado a despegar, los principales compradores dentro de este esquema son empresas comercializadoras.

Si bien los contratos bilaterales representan una oportunidad, para complementar otros mecanismos retributivos y atraer financiación, no están exentos de retos como los relativos al diseño de un contrato óptimo que equilibre las necesidades del productor y del consumidor, o la falta de conocimiento por parte de los potenciales compradores de la existencia de este mecanismo, por citar algunos.

##### Contratación bilateral.

Se fomentará la contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable con el objetivo de aportar estabilidad a los precios de la electricidad. En particular, se analizará la viabilidad de contribuciones mínimas de suministro renovable para las Administraciones Públicas y los grandes consumidores de energía.

En relación con este criterio, en el Plan de Contratación Pública Ecológica 2018-2025 se recoge como especificación técnica que al menos un 50 % de la electricidad suministrada proceda de fuentes renovables o de cogeneración de alto rendimiento. Además, se incrementará progresivamente esta exigencia en un 10 % en cada año, a partir de 2020, con el objetivo de llegar en 2025 a un 100 % de suministro de electricidad de fuentes renovables.

#### **E.1.7.- Programas específicos para el aprovechamiento y valorización de la biomasa**

La gestión y el aprovechamiento de la biomasa conllevan elementos de valor añadido además de su potencial exclusivamente energético. En particular permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, así como favorecen una mejor adaptación de



determinados territorios a los efectos del cambio climático. Por otro lado, los residuos son un elemento clave dentro de la economía circular.

Promoción de las energías procedentes de biomasa con criterios de sostenibilidad.

- Desarrollo normativo en toda la cadena de valor de la biomasa.
- Estrategia para el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario.
- Adaptación de las obligaciones ligadas a la calidad del aire para las instalaciones de biomasa nuevas y existentes.
- Fomento de la certificación y principio de proximidad de origen en el aprovechamiento de la biomasa.

Medidas de apoyo económico.

- Medidas ligadas a las plantas de logística de biomasa.
- Medidas ligadas a la penalización del depósito de residuos en vertedero. Se analizará el establecimiento de unas bases consensuadas para la implementación armonizada (y creación, en su caso) del impuesto al depósito de residuos municipales e industriales en vertedero, tal y como ya existe en distintas Comunidades Autónomas.
- Medidas ligadas al aprovechamiento de la biomasa en instalaciones públicas.

**E.1.8.- Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas**

Todas las tecnologías, incluidas las energéticas, han de pasar antes de su implementación generalizada por el proceso de demostrar su eficacia y disponibilidad, lo que se conoce como el “valle de la muerte”. Esta etapa, asociada a la integración de las políticas de I+i+c (Investigación, innovación y competitividad) con el desarrollo del mercado, se caracteriza habitualmente por la combinación de un incremento sustancial en las necesidades de inversión y un bajo nivel de fiabilidad técnica. Muchos desarrollos tecnológicos no consiguen superarla por la falta de inversión (pública y privada) necesaria para dar el salto desde la fase de proyecto piloto, este hecho ha de servir de acicate para que las Administraciones Públicas y sector privado aúnen esfuerzos a través de la formación de consorcios.

La singularidad de esta medida no sólo corresponde a proyectos innovadores sino que se refiere también a los retos a enfrentar, como el geográfico (por ejemplo, la insularidad) o de mercado, como en el caso de la geotermia de alta temperatura para generación eléctrica a gran escala, que no dispone de mercado en España a pesar de ser una tecnología madura, o el caso de la eólica marina que en el caso de desarrollarse alrededor de los territorios insulares cumpliría con los dos principales aspectos de singularidad buscados.



Es fundamental que el sector público, en colaboración con el sector privado, pueda liderar proyectos piloto o demostrativos que demuestren la viabilidad o necesidad de nuevos modelos o sistemas que todavía no están en pleno desarrollo comercial.

Plan de desarrollo de proyectos singulares<sup>23</sup>.

Programa destinado a la participación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en proyectos singulares o demostrativos donde la aportación del Instituto o la colaboración público-privada tengan especial relevancia. Podrá utilizarse el sistema de apoyo que mejor se adapte al desarrollo del proyecto (participación societaria, financiación, FPT, UTE, etc.).

Diseño e implementación de estrategias de energía sostenible en islas.

En mayo de 2017 España firmó, junto con la Comisión Europea y otros 13 Estados Miembros, la declaración política sobre Energía Limpia para las Islas de la UE, reconociendo el potencial de las islas de ser las arquitectas de su propia transición energética, así como la oportunidad de aprovechar estos territorios como campo de pruebas para tecnologías o políticas de transición energética que puedan luego exportarse al continente. Con este objetivo, la Administración General del Estado promoverá estrategias de energía sostenible en las Islas Baleares y Canarias, en colaboración con los respectivos gobiernos autonómicos e insulares, que permitan a su vez reducir los correspondientes sobrecostes energéticos. En particular se aspirará a una adecuada integración de las renovables en el territorio y que éstas puedan suministrar también potencia firme y otros servicios como estabilización de frecuencia o arranque autónomo en caso de ceros de tensión, así como la movilidad cero emisiones y la integración del cambio de modelo energético en el ciclo del agua.

La contribución en el mix eléctrico de las centrales de combustible fósil ubicadas en las Islas Canarias en el año 2030 se reducirá al menos un 50 % respecto de la actual, para lo que se preparará un plan específico. En el caso de las Islas Baleares, la central de carbón existente cerrará 2 de sus 4 grupos en 2020, quedando los 2 grupos restantes como reserva hasta la efectiva integración del sistema eléctrico balear en el sistema peninsular.

---

<sup>23</sup> Real Decreto 316/2019, de 26 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020 (<https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/30/pdfs/BOE-A-2019-6350.pdf>).



### 5.1.2. Paquete de Medidas T.1: Reducción de las emisiones para el transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo

Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>El transporte contribuye de forma significativa a las emisiones de contaminantes atmosféricos, fundamentalmente procedentes de los sectores de transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo.</p> <p>El transporte por carretera y ferrocarril representa prácticamente un tercio del consumo total de energía, situándose en 28.241 ktep en 2016 (28.368 ktep contabilizables según la metodología establecida en la Directiva de Energías Renovables). Ese año, la aportación de las energías renovables en este sector ascendió al 5,3 % (calculado conforme a la citada metodología). La revisión de la Directiva de energías renovables establece un objetivo general de renovables en el transporte que debe alcanzar el 14% en el año 2030. Además, se fijan objetivos específicos de biocombustibles avanzados para los años 2022 (0,2 %), 2025 (1 %) y 2030 (3,5 %). La consecución del citado objetivo general de energías renovables y, en consecuencia, la descarbonización del transporte se lograrán mediante la reducción del consumo (por ejemplo, fomentando el cambio modal) y con la contribución de distintas tecnologías (principalmente los biocombustibles y la electricidad renovable).</p>
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se ha planificado desarrollar <b>6 medidas</b>:</p> <p><b>Biocombustibles avanzados en el transporte</b> (3 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción de biocombustibles avanzados en el transporte por carretera.</li><li>• Introducción de biocombustibles avanzados en el transporte aéreo.</li><li>• Introducción de biocombustibles avanzados en el transporte marítimo.</li></ul> <p><b>Cambio modal (promoción de los modos más eficientes)</b> (3 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cambio modal a modos de transporte más eficientes con impacto en el sector del transporte por carretera.</li><li>• Cambio modal a modos de transporte más eficientes con impacto en el sector del ferrocarril.</li><li>• Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y Planes de Transporte al Trabajo (PTT).</li></ul> <p><b>Uso más eficiente de los medios de transporte</b> (3 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso más eficiente de los medios de transporte con impacto en el sector del transporte por carretera.</li><li>• Uso más eficiente de los medios de transporte con impacto en el sector del ferrocarril.</li><li>• Descarbonización del sistema ferroviario</li></ul>



Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b> 
	<b>Renovación de parque automovilístico</b> (1 instrumento): <ul style="list-style-type: none"><li>• Renovación del parque automovilístico.</li></ul> <b>Impulso del vehículo eléctrico</b> (1 instrumento): <ul style="list-style-type: none"><li>• Impulso del vehículo eléctrico.</li></ul> <b>Puntos de recarga de combustibles alternativos</b> (1 instrumento): <ul style="list-style-type: none"><li>• Fomento de los puntos de recarga de combustibles alternativos.</li></ul>
Objetivos/Sector afectado	<i>Sector principal:</i> Transporte <i>Objetivos:</i> 3.1.- Implantación de tecnologías de reducción de la contaminación en vehículos, buques y aeronaves. 3.2.- Mejora de la eficiencia de los vehículos, buques y aeronaves. 3.3.- Cambio modal al transporte público o al transporte no motorizado. 3.4.- Combustibles alternativos para vehículos, buques y aeronaves (incluidos los eléctricos). 3.5.- Gestión/reducción de la demanda. 3.6.- Mejora del comportamiento. 3.7.- Mejora de la infraestructura de transporte. 3.8.- Otros aspectos del transporte.
Tipo de instrumento	Control de la contaminación en la fuente Instrumentos económicos Instrumentos fiscales Acuerdos voluntarios/negociados Información Reglamentación Educación Investigación Planificación
Sector/es afectados	1A3a: Aviación. 1A3b: Transporte por carretera. 1A3c: Ferrocarril. 1A3b: Transporte marítimo.
Responsables	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): DG de Política Energética y Minas. Ministerio de Fomento (MFOM): DG de la Marina Mercante, DG de Aviación Civil, DG de Transporte Terrestre, DG de Carreteras, Puertos del Estado, Renfe, Adif y Adif-Alta Velocidad, Aena y Enaire. Ministerio del Interior: DG de Tráfico. Ministerio de Hacienda (MINHAC): Dirección General de Tributos. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo: Dirección General de Industria y PYME. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Instituto para la Diversificación y el Ahorro (IDAE).



Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b>						
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas y Entidades Locales de acuerdo con la distribución competencial de España.						
Cronograma	2019		2020	2022	2030		
	Preparación y Adopción		Inicio implementación	Revisión	Fin implementación		
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5	
	2020	0,2	16,3 a 16,5	0,5 a 0,8	0,1	0,3	
	2025	0,5	57,7 a 59,3	6,6 a 9,0	0,6	1,8	
	2030	0,6	106,2 a 108,2	18,5 a 22,6	1,6	3,6	
Metodología de análisis	<p>La herramienta TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) se ha utilizado para realizar el análisis del sistema energético y su prospectiva dentro de la que el transporte se encuentra incluido. TIMES ha sido desarrollado por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program) de desarrollo de análisis energéticos y medioambientales. El modelo TIMES-Spain fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tomando como año base el 2005. Desde la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del MITECO se han realizado los trabajos necesarios para emplear TIMES como herramienta de prospectiva y análisis energético tanto para la elaboración del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) adaptando el modelo TIMES-Spain, este nuevo modelo es el TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía), modelo de base utilizado para el sector energético. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior para determinar los efectos de una elevada penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el objeto de hacer los resultados compatibles con una adecuada seguridad de suministro. Los otros modelos utilizados han sido el modelo de REE (Red Eléctrica de España) y el modelo ROM (Reliability and Operation Model for Renewable Energy Sources) del Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad de Comillas.</p>						
Relación con otros planes y programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinergia con PNIEC – Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.</li> <li>-Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024.</li> <li>-Plan Director de Lucha Contra el Cambio Climático 2018-2030 de Adif, Adif AV y Renfe.</li> <li>-Planes de Movilidad Urbana Sostenible.</li> <li>-Planes de Transporte al Trabajo.</li> <li>-Fondo Nacional de Eficiencia Energética.</li> </ul>						



Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>-Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2019-2030 de Adif, Adif-Alta Velocidad y Renfe.</li><li>-Plan de sostenibilidad Medioambiental de Enaire.</li><li>-Estrategia de Sostenibilidad Medioambiental de Aena.</li><li>-Renovación de flotas de vehículos pesados para el transporte de mercancías y viajeros, y de tractores agrícolas.</li><li>-Licitación de concesiones de transporte regular de viajeros por carretera.</li><li>-Incorporación de criterios que fomenten el uso de equipos de asistencia en tierra menos contaminantes.</li><li>-Ayudas para la implantación de sistemas de gestión de flotas de vehículos.</li><li>-Ayudas para la financiación de planes de movilidad urbana y planes de movilidad empresarial.</li><li>-Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente PLANES PIVE (I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII).</li><li>-Cursos de conducción eficiente en el transporte por carretera.</li><li>-Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España y Planes MOVALT vehículos e infraestructuras, MOVELE, MOVEA y MOVES.</li><li>-Plan de impulso al medio ambiente - PIMA Transporte.</li><li>-Plan de Impulso al Medio Ambiente Planes PIMA - Aire (I, II, III y IV).</li><li>-Programa de gestión y prestación de servicios.</li><li>-Programa de actuación inversora.</li><li>-Programa de regulación, control y supervisión.</li><li>-Estrategia Logística de España.</li><li>-Planes de movilidad urbana.</li><li>-Vale transporte.</li><li>-Impuesto de matriculación: Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos especiales.</li><li>-Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte (MAN).</li><li>-Plan Estratégico del Sector Automoción Español.</li><li>-Catalogación del parque de vehículos en función del nivel de emisiones.</li><li>-Conducción eficiente: Orden INT/2229/2013, Regula el acceso a los permisos de circulación.</li><li>-Estrategia de Transporte Sostenible en Puertos</li><li>-Plan de Sostenibilidad Energética 2011-2020 de RENFE.</li><li>-Plan de Eficiencia Energética 2015-2025 RENFE Viajeros.</li><li>-Plan de adquisición de material de Renfe.</li><li>-Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025).</li></ul>
Legislación europea y nacional relacionada	<ul style="list-style-type: none"><li>-Reglamento (CE) nº 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos; y</li></ul>



Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b> 
	<p>reglamentos de aplicación relacionados.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) no 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE.</li><li>-Reglamento (UE) nº 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.</li><li>-Reglamentos sobre el CO<sub>2</sub> de los turismos y vehículos ligeros (2009/443/CE, (UE) nº 510/2011, (UE) nº 397/2013, (UE) nº 333/2014, (UE) nº 253/2014, 2013/128/UE, (UE) nº 396/2013, (UE) nº 114/2013).</li><li>-Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) nº 1024/2012 y (UE) nº 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE.</li><li>-Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 715/2007 y (CE) nº 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE.</li><li>-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.</li><li>-Directiva 2003/96/CE del Consejo, de 27 de octubre de 2003, por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad.</li><li>-Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.</li><li>-Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, se introduce un mecanismo para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en relación con las especificaciones del combustible utilizado por los buques de navegación interior y se deroga la Directiva 93/12/CEE.</li><li>-Directiva 2009/33/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de</li></ul>



Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b> 
	<p>abril de 2009, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Directiva 2009/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.</li><li>-Directiva 2011/76/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2011, por la que se modifica la Directiva 1999/62/CE, relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras.</li><li>-Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.</li><li>-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.</li><li>-Ley 34/98, de 7 de octubre del sector de hidrocarburos.</li><li>-Ley 2/2011, de 4 de marzo de economía sostenible.</li><li>-Orden TEC/1366/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2019.</li><li>-Orden TEC/1367/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen los peajes y cánones asociados al acceso de terceros a las instalaciones gasistas y la retribución de las actividades reguladas para el año 2019.</li><li>-Orden HAC/1375/2018, de 17 diciembre, por la que se aprueban los precios medios de venta aplicables en la gestión del Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, Impuesto sobre Sucesiones y Donaciones e Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte.</li><li>-Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.</li><li>-Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes.</li><li>-Real Decreto 1516/2018, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020, ampliando su presupuesto y vigencia.</li><li>-Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)</li></ul>
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>-Modificación del artículo 103 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.</li><li>-Modificación del Reglamento General de Circulación (en tramitación).</li></ul>



Paquete T.1	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA, FERROCARRIL, AVIACIÓN Y MARÍTIMO</b>	
	-Anteproyecto de Ley de cambio climático y transición energética. -Tramitación y elaboración de la Ley de movilidad sostenible y financiación del transporte público, colectivo y compartido	

### **T.1.1.- Biocombustibles avanzados en el transporte**

Los biocarburantes constituyen la tecnología renovable en el transporte más ampliamente disponible y utilizada en la actualidad. Además, en determinados sectores como el de los vehículos pesados (cuyo consumo es una parte relevante del total correspondiente al transporte por carretera) y el de la aviación, seguirán siendo durante los próximos años el único medio de reducir la utilización de carburantes de origen fósil. El cumplimiento de los objetivos de consumo de biocarburantes avanzados requiere un impulso específico de su producción, que todavía es muy reducida. Esto se debe, en unos casos, a la limitada disponibilidad de algunas de las materias primas consideradas y, en otros, al bajo nivel de madurez tecnológica de algunos de los procesos que permiten la fabricación de este tipo de biocarburantes. Con ello se aborda el objetivo de penetración de fuentes de energías renovables y desplazamiento de fuentes fósiles e innovación.

Estos objetivos pretenden alcanzarse a través de la obligación general de venta o consumo de biocarburantes; la adaptación del sistema de certificación para recoger de forma específica los biocarburantes avanzados y, en particular, el biometano inyectado en red; a través del programa de ayudas para instalaciones de producción de biocarburantes avanzados; mediante el establecimiento de una obligación específica de venta o consumo de biocarburantes avanzados para el periodo 2021-2030; la promoción del consumo de mezclas etiquetadas de biocarburantes, a través de medidas que permitan ofrecer esta posibilidad en estaciones de servicio; y el establecimiento de objetivos específicos de consumo de biocarburantes en aviación.

#### Introducción de biocombustibles avanzados en el transporte por carretera

En determinados sectores como el de los vehículos pesados (cuyo consumo es una parte relevante del total correspondiente al transporte por carretera) los biocarburantes constituyen la tecnología renovable en el transporte más ampliamente disponible y utilizada en la actualidad y seguirán siendo durante los próximos años el único medio de reducir la utilización de carburantes de origen fósil.

#### Introducción de biocombustibles avanzados en el transporte aéreo

En el sector de la aviación, los biocarburantes constituyen la tecnología renovable en el transporte más ampliamente disponible y utilizada en la actualidad y seguirán siendo durante los próximos años el único medio de reducir la utilización de carburantes de origen fósil.

#### Introducción de biocombustibles avanzados en el transporte marítimo

En el sector de la navegación, los biocarburantes constituyen la tecnología renovable en el transporte más ampliamente disponible y utilizada en la actualidad y seguirán siendo durante los próximos años el principal medio de reducir la utilización de carburantes de origen fósil.



Además, se seguirá con el control del porcentaje de azufre en los combustibles de los buques para alcanzar una reducción al 0,50 % a partir de 2020.

### **T.1.2.- Cambio modal (promoción de los modos más eficientes)**

En línea con el anteproyecto de Ley de cambio climático y transición energética, el objetivo de las medidas encaminadas al cambio modal es reducir el consumo de energía final y las emisiones de contaminantes atmosféricos actuando –principalmente– sobre la movilidad urbana y metropolitana para conseguir cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los modos más eficientes, en detrimento de la utilización del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido, así como el uso de modos no consumidores de energía, como la marcha a pie y la bicicleta.

#### Cambio modal a modos de transporte más eficientes con impacto en el sector del transporte por carretera

Se pretende reducir el uso del vehículo privado en entornos urbanos en un 35 % hasta 2030 y de los tráficos interurbanos del orden de un 1,5 % anual; el teletrabajo, el vehículo compartido, el uso de los medios no motorizados y del transporte público colectivo posibilitarán el cumplimiento de estos objetivos.

#### Cambio modal a modos de transporte más eficientes con impacto en el sector del ferrocarril

Esta medida es coherente con los objetivos de la planificación del Ministerio de Fomento, que busca la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional motivada por las mejoras tecnológicas y por un mejor aprovechamiento energético, de manera que aumente la cuota de transporte de viajeros y mercancías por ferrocarril.

Se impulsarán medidas que permitan movilizar las inversiones necesarias en infraestructuras ferroviarias para desplazar el transporte de mercancías desde la carretera al ferrocarril. Además, se desarrollará en más detalle el reto de la formación de recursos humanos cualificados mediante la identificación de los perfiles profesionales.

Se incrementará la cuota modal del ferrocarril con proyectos como: (i) estrategias comerciales para promover el cambio modal; (ii) mejora de la movilidad puerta a puerta hacia cero emisiones; (iii) solicitud de incentivos al cambio modal carretera-ferrocarril, tanto en mercancías como en viajeros; (iv) reducción de emisiones por transferencia modal derivado de la construcción de Líneas de Alta Velocidad (LAV); (v) impulso a las autopistas ferroviarias; y (vi) impulso al transporte ferroviario con origen o destino en puertos.

#### Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y Planes de Transporte al Trabajo (PTT)

La principal fuerza motriz impulsora del cambio modal es la generalización a partir de 2023 en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes de la delimitación de zonas centrales con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes y la definición de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE). Con ello se pretende la transformación de las ciudades para garantizar la mejora de la calidad de vida a través de la mejora de la calidad del aire. La medida comprende un amplio abanico de actuaciones de diferente tipología para hacer posibles las inversiones en infraestructuras que posibiliten el cambio modal necesario. En este sentido la participación y coordinación de todas las Administraciones territoriales, así como el concurso de la iniciativa privada y, particularmente, de las entidades financieras, resultan fundamentales para movilizar inversiones. Por esta razón, el impulso al desarrollo de legislación autonómica en materia de movilidad, de manera coordinada con las bases que se establezcan a nivel nacional, será una



de las prioridades. De manera concreta, se promoverá la ejecución mediante cambios importantes en el reparto modal a través de:

- i) Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)<sup>24</sup>, que habrán de llevar a cabo las Entidades Locales (con el apoyo de otras administraciones territoriales, y en su caso, de la Administración General del Estado), con medidas tales como la delimitación de zonas urbanas centrales de acceso restringido, peatonalizaciones, restricciones de tráfico en momentos de mayor contaminación, impulso del vehículo compartido, promoción del uso de la bicicleta, mejora y promoción del transporte público, etc. Las medidas de tipo legislativo serán aquellas que implementen las correspondientes leyes autonómicas de movilidad en su correspondiente ámbito competencial, así como en las ordenanzas municipales especialmente en poblaciones de más de 50.000 habitantes relativas a restricciones al tráfico privado, gestión del aparcamiento, vehículo compartido, calmado de tráfico y reserva de carriles para transporte público y otras medidas dirigidas hacia una movilidad sostenible. Esto incluye la accesibilidad del transporte público en vías periurbanas la cual debe continuar resolviéndose con soluciones y actuaciones que fomenten el transporte público, como la creación – en caso necesario– de carriles reservados al transporte público en las vías de servicio.
- ii) Planes de Transporte al Trabajo (PTT)<sup>25</sup>, puestos en marcha por las empresas, con medidas tales como servicios de movilidad compartida en las empresas, promoción de la bicicleta, promoción del transporte público, teletrabajo, etc. Esto es consistente con las prioridades establecidas en los artículos 102 y 103 en materia de movilidad sostenible de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible («Elaboración de los planes de transporte en empresas»), exigiendo su implementación para las empresas con más de 250 trabajadores (grandes empresas) y creación para dichas empresas de la figura del coordinador de movilidad, con el fin de incrementar el número de empresas que disponen de un PTT.

### **T.1.3.- Uso más eficiente de los medios de transporte**

El objetivo es reducir el consumo de energía final y las emisiones de contaminantes atmosféricos impulsando actuaciones que permitan un uso más racional de los medios de transporte e impulsando la electrificación del sistema ferroviario, actuando en la mejora de la gestión de flotas por carretera, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales (con ahorros potenciales de carburante del orden del 10 %) y analizando los actuales límites de las cargas y dimensiones del transporte de mercancías por carretera. Con ello se pretende el ahorro acumulado de energía final durante el periodo 2021 – 2030 de 2.221,4 ktep, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte.

<sup>24</sup> Real Decreto 316/2019, de 26 de abril, por el que se modifica el Real decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.

<sup>25</sup> Guía IDAE: Planes de Transporte al Trabajo: Muévete con un Plan. Abril, 2019.



### Uso más eficiente de los medios de transporte con impacto en el sector del transporte por carretera

Se prevé analizar la repercusión de ampliar los límites en masas y dimensiones máximas permitidas en la funcionalidad de la red y los costes del transporte por carretera, para, en su caso, proponer las modificaciones que redunden en la eficiencia y reducción de emisiones contaminantes del transporte.

Se incorporarán: programas de apoyo público mediante programas de ayudas a fondo perdido dirigidos a las empresas; acuerdos voluntarios mediante firma de acuerdos con las asociaciones sectoriales y acreditación de empresas con sistemas eficientes de gestión de flotas; y se desarrollarán actuaciones de demostración y promoción dirigidas a las empresas.

Las acciones elegibles incluyen la realización de auditorías energéticas a las flotas de vehículos, la instalación de sistemas tecnológicos centralizados y aplicaciones orientadas a la mejora de la eficiencia y la realización de cursos de gestión de flotas para el personal, además de la formación de conductores profesionales en las técnicas de conducción eficiente de vehículos industriales.

### Uso más eficiente de los medios de transporte con impacto en el sector del ferrocarril

Con el objetivo de conseguir una reducción del consumo de energía, esta medida incluye dos acciones. Por un lado, acciones encaminadas a mejorar la gestión del consumo energético con el fin de aumentar el conocimiento sobre el mismo, mediante la adquisición de datos e información de las infraestructuras ferroviarias, que permita una toma de decisiones sobre medidas de ahorro energético a desarrollar y la realización de un mejor seguimiento de las mismas. Para ello se continuará con la incorporación de smart grids, plataformas, y sistemas de facturación, consumos reales, etc.

Por otro lado, acciones dirigidas a fomentar la eficiencia energética del sistema ferroviario, tanto en energía destinada a la tracción mediante la reducción del consumo de los vehículos o la implantación de la reversibilidad en subestaciones eléctricas que permita la devolución a la red de la energía procedente del freno regenerativo, como la utilizada para usos distintos de tracción, la consumida en los sistemas auxiliares de alumbrado, climatización, elevación o sistemas de información, comunicación y control de las distintas instalaciones ferroviarias.

### Descarbonización del sistema ferroviario

El ferrocarril está apostando por la progresiva descarbonización del sistema. En la actualidad el consumo de gasóleo para la tracción es de aproximadamente el 25 %, siendo el 75 % restante consumo de energía eléctrica. Con el fin de sustituir el uso de combustibles fósiles y, por tanto, disminuir las emisiones directas de la tracción ferroviaria, esta medida se dirige hacia el progresivo desarrollo de las electrificaciones de tramos de la red ferroviaria sin electrificar que permitan el abandono paulatino del uso del gasóleo.

Además, esta medida se complementa con la apuesta por fomentar el uso de las energías renovables en la generación de la energía eléctrica consumida por el sistema ferroviario, con acciones como la compra de energía eléctrica con certificados de garantía de origen.

#### **T.1.4.- Renovación de parque automovilístico**

El objetivo es mejorar la eficiencia energética del parque automovilístico promoviendo su renovación por vehículos más eficientes. La edad media del parque se sitúa en torno a los 12



años. Los nuevos vehículos puestos a la venta, independientemente de la motorización que utilicen, son más eficientes y, por tanto, su penetración en el parque disminuye los consumos del conjunto gradualmente. Al fomentar la adquisición de los vehículos más eficientes, se conseguirán ahorros adicionales a los obtenidos por la renovación natural del parque. Con ello se pretende un ahorro adicional al derivado de la renovación natural del parque (considerada en las proyecciones del Escenario Con Medidas incluidas en este Programa) equivalente a 2.519,6 ktep de ahorro de energía final acumulado durante el periodo 2021 – 2030, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte, promoviendo la renovación del parque hacia vehículos más eficientes.

#### Renovación del parque automovilístico

En el caso de turismos, se promoverán de forma especial las adquisiciones de vehículos más eficientes. Para ello, el Ministerio de Hacienda, en colaboración con las Entidades Locales, en la línea iniciada ya por la Dirección General de Tributos, analizará una reforma fiscal verde del sector del automóvil, de manera que las decisiones de compra del consumidor se orienten hacia vehículos de menor consumo. Se considera necesario reorientar la ponderación de las tasas actuales con criterios basados en la emisión de contaminantes, lo que podría hacerse sobre la base de la Norma Euro o de la etiqueta medioambiental de la Dirección General de Tráfico, penalizando así a los vehículos más antiguos, generadores de más emisiones y más contaminación. Además, en coordinación con las Autoridades Locales se promoverá la aplicación de medidas legislativas de restricción del tráfico y gestión del aparcamiento en vía pública por parte de los Ayuntamientos de manera que se penalice a los vehículos más antiguos y por tanto de mayor consumo y emisiones contaminantes.

#### **T.1.5.- Impulso del vehículo eléctrico**

La electrificación masiva del parque de vehículos sólo se conseguirá cuando se alcance la paridad de precio entre vehículos eléctricos y vehículos de combustión. Según estimaciones de los fabricantes, esta paridad se podrá alcanzar hacia el año 2025, debido al descenso esperado en el precio de las baterías. Este objetivo junto con el uso más eficiente de los modos de transporte, sientan las bases para que, de acuerdo con la normativa europea, los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos, excluidos los matriculados como vehículos históricos, no destinados a usos no comerciales, reduzcan paulatinamente sus emisiones. Con ello se pretenden unos ahorros anuales proporcionales al número de vehículos eléctricos que se introduzcan en el parque, lo cual se producirá progresivamente; el Escenario Objetivo considera que se alcanzará un parque de vehículos de 5.000.000 en 2030 (turismos, furgonetas, buses y motos), por lo que se estiman ahorros acumulados de energía final durante el periodo 2021-2030, de 3.524,2 ktep/año, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte. Para ello, se elaborará un plan de desarrollo industrial de acompañamiento en el 2020, liderado por el Ministerio de Industria y PYME.

#### Impulso del vehículo eléctrico

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía del parque automovilístico, a través de la electrificación del parque, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector transporte. La penetración actual de los vehículos eléctricos en el parque es muy baja (31.341 vehículos en 2017, incluyendo vehículo eléctrico de batería, vehículo híbrido eléctrico enchufable y vehículos eléctricos de rango extendido).



Para la consecución de los objetivos de ahorro previstos se diseñarán programas de ayudas a fondo perdido que multipliquen el presupuesto puesto a disposición de los particulares y empresas para la adquisición de vehículos eléctricos en los anteriores programas (MOVELE, MOVEA, MOVALT, MOVES<sup>26</sup>). Los Presupuestos Generales del Estado para el año 2017, en su disposición adicional décimo séptima («financiación de actuaciones de apoyo a la movilidad eficiente energéticamente y sostenible») señalan que, con efectos desde el año 2017 y vigencia indefinida, se habilita al Gobierno para establecer un sistema de ayudas a las actuaciones de apoyo a la movilidad basado en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas, incluida la constitución de las infraestructuras energéticas adecuadas.

El Ministerio de Hacienda analizará la posible reforma del Impuesto de matriculación (IEDMT) de manera que las decisiones de compra del consumidor se orienten hacia vehículos de menor consumo, lo que se conseguiría actualizando los actuales tramos de emisiones en los que se basa el impuesto. La reforma permitiría adelantar la paridad de precio entre vehículos térmicos y vehículos eléctricos, lo que contribuiría a acelerar la penetración de los vehículos eléctricos orientando al ciudadano hacia la compra de vehículos de cero emisiones.

Por otro lado, se estima que un porcentaje significativo del parque de vehículos eléctricos en 2030 se utilice a través de servicios de Movilidad Compartida (MaaS por sus siglas en inglés), lo que favorecerá transitar desde una cultura de la propiedad del vehículo a una cultura del servicio.

Se diseñará una estrategia de comunicación ad hoc centrada en facilitar información sobre el vehículo eléctrico, el precio y la localización de los puntos de recarga, la oferta y prestaciones de los vehículos, etc. Esta estrategia utilizará los canales de comunicación de mayor impacto especializados y no especializados: Geoportal del MITECO, plataformas web, aplicaciones para teléfonos inteligentes, redes sociales, jornadas y eventos.

#### **T.1.6.- Puntos de recarga de combustibles alternativos**

Se contempla seguir fomentando la instalación de los puntos de recarga de combustibles alternativos.

##### Fomento de los puntos de recarga de combustibles alternativos

La profundización en la diversificación de las fuentes de energía autóctonas se llevará a cabo siguiendo el progreso técnico y se contempla el seguir fomentando la instalación de los puntos de recarga de combustibles alternativos.

Entre otras, se seguirá impulsando la sostenibilidad del transporte por carretera a través de puntos de recarga para vehículos eléctricos en áreas de servicio y en centros de trabajo. Para ello, se impulsará la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos en centros de trabajo, se realizarán convenios con empresas de coche compartido, etc. Así mismo, se realizará la renovación de la flota de vehículos de carretera por otros menos contaminantes y se fomentará su uso también por los contratistas. En cuanto a las concesiones de áreas de servicio, la valoración técnica de las propuestas de los licitadores puntuará las tecnologías y

<sup>26</sup> Programa de ayudas a proyectos singulares en materia de movilidad sostenible (Programa MOVES Proyectos Singulares). <https://www.boe.es/boe/dias/2019/07/11/pdfs/BOE-A-2019-10272.pdf>



soluciones relacionadas con el establecimiento de puntos de recarga de vehículos eléctricos y otras fuentes de energía alternativas propuestas para su construcción y explotación.

Los servicios portuarios y aeroportuarios contarán con planes de suministro de electricidad a aeronaves estacionadas y buques atracados y otras fuentes de energía alternativa a buques y maquinaria portuaria.



## 5.1.3. Paquete de Medidas I.1: Eficiencia energética en sector industria manufacturera

Paquete I.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>El objetivo marcado por la Unión Europea de asegurar la consecución de mejora de la eficiencia en un 20 % en 2020 y un 32,5 % en 2030 se establece mediante un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética en la Directiva de Eficiencia Energética (Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012).</p> <p>Dentro de este marco normativo común, corresponde a cada Estado miembro la fijación de un objetivo nacional orientativo de eficiencia energética, basado bien en el consumo de energía primaria o final, en el ahorro de energía primaria o final o en la intensidad energética. De manera coherente con las planificaciones anteriores, España ha optado por fijar el objetivo orientativo de eficiencia energética a 2030 en términos de consumo de energía primaria.</p> <p>Además, la descarbonización es la piedra angular sobre la que desarrollar la transición energética, siendo necesaria una transición desde los combustibles fósiles a las energías renovables. España ha iniciado ya el camino hacia la descarbonización con la eliminación de las barreras al autoconsumo, y se propone la aprobación de medidas de tipo regulatorio y fiscal que permitan acelerar la transición hacia una economía baja en carbono. El trabajo conjunto de todas las administraciones territoriales permitirá avanzar en este proceso de transición energética, en el que las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales desempeñarán un papel fundamental.</p> <p>Por tanto, en este paquete se desarrollan las medidas referentes a la mejora de la eficiencia energética en el sector industrial.</p>
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se han desarrollado un total de <b>3 medidas</b> enfocadas hacia la eficiencia energética en el sector de la industria manufacturera:</p> <p><b>Apoyo al sector industrial</b> (4 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Programas de ayudas para incorporar energías renovables en los procesos industriales.</li><li>• Desarrollo de capacidades institucionales.</li><li>• Acuerdos sectoriales.</li><li>• Ayudas a la realización de estudios, informes y auditorías energéticas.</li></ul> <p><b>Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas</b> (2 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medidas que garanticen una cuota mínima de energías renovables en el sector de usos térmicos.</li><li>• Medidas relativas a la promoción de redes de calor y frío.</li></ul> <p><b>Mejora en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales</b> (2 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprobación de planes específicos.</li><li>• Acuerdos voluntarios.</li></ul>



Paquete I.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>						
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sectores principales:</i>  Suministro de energía  Consumo de energía  Procesos industriales</p> <p><i>Objetivos:</i>  1.1.- Suministro de energía: Incremento de energías renovables.  2.4.- Consumo de energía: Mejora de la eficiencia en sectores industriales de uso final.  4.1.- Procesos industriales: instalación de tecnologías de reducción de la contaminación.  4.3.- Procesos industriales: Otros aspectos de los procesos industriales.</p>						
Tipo de instrumento	Control de la contaminación en la fuente Instrumentos económicos Acuerdos voluntarios/negociados Reglamentación Planificación						
Sector/es afectados	1A2: Industria 2D: Disolventes						
Responsables	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINECO): Dirección General de Industria y de la PYME. Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Secretaría de Estado de Energía.						
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. Comunidades Autónomas y Entidades Locales de acuerdo con la distribución competencial de España.						
Cronograma	2019	2020		2022		2030	
	Preparación y Adopción	Inicio implementación		Revisión		Fin implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al total inventariado (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5	
	2020	2,9	4,9	-0,1 a -0,2	-0,1	-0,1	
	2025	10,2	12,7	-1,4 a -2,2	-0,4	-1,1	
	2030	17,1	20,4	-3,2 a -4,0	-0,7	-2,1	
Metodología de análisis	La herramienta TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) se ha utilizado para realizar el análisis del sistema energético y su prospectiva. TIMES ha sido desarrollado por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program) de desarrollo de análisis energéticos y medioambientales. El modelo TIMES-Spain fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tomando como año base el 2005. Desde la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del MITECO se han realizado los trabajos necesarios para emplear TIMES como herramienta de prospectiva y análisis energético tanto para la elaboración del Plan						



Paquete I.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA</b> 
	Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) adaptando el modelo TIMES-Spain, este nuevo modelo es el TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía), modelo base para el sector energético. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior para determinar los efectos de una elevada penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el objeto de hacer los resultados compatibles con una adecuada seguridad de suministro. Los otros modelos utilizados han sido el modelo de REE (Red Eléctrica de España) y el modelo ROM (Reliability and Operation Model for Renewable Energy Sources) del Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad de Comillas.
Relación con otros planes y programas	<ul style="list-style-type: none"><li>-Sinergia con PNIEC -Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030</li><li>-Plan de Energías Renovables 2011-2020.</li><li>-Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.</li><li>-Plan Estatal de Vivienda 2018-2021.</li><li>-Programa de Ayudas PYME y Gran Empresa Sector Industrial (FNEE).</li><li>-Programa Operativo de Crecimiento Sostenible 2014-2020.</li><li>-Programas Operativos de las Comunidades Autónomas.</li></ul>
Legislación europea y nacional relacionada	<ul style="list-style-type: none"><li>-Reglamento (UE) 2015/1185 de la Comisión, de 24 de abril de 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido.</li><li>-Reglamento (UE) 2015/1189 de la Comisión, de 28 de abril de 2015, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido.</li><li>-Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.</li><li>-Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.</li><li>-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).</li><li>-Directiva 2012/27/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética.</li><li>-Ley 16/2002 de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.</li><li>-Ley 2/2011, de 4 de marzo de economía sostenible.</li><li>-Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</li><li>-Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.</li></ul>



Paquete I.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>	
Observaciones	-En desarrollo el Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética -Desarrollo de I+i+c como aspecto fundamental de una política energética de largo plazo.	

### **I.1.1.- Apoyo al sector industrial**

La introducción de energías renovables en la industria es un reto imprescindible si se quiere avanzar hacia la descarbonización sistémica de la economía.

La posibilidad de hacer autoconsumo eléctrico en el sector industrial, aunque no ha sido apenas desarrollada hasta la fecha, cuenta con una interesante proyección de futuro. En otros apartados de este documento se analizan más en detalle las cuestiones relativas al autoconsumo.

Respecto a los usos térmicos en la industria, hay que tener en cuenta que, según “La Energía en España 2016” publicado por el MITECO, la demanda de energía final en el sector industrial supuso alrededor del 24 % en España en el año 2015. Esta demanda se cubrió en apenas un 7 % con fuentes de energía renovable (principalmente, biomasa). Existe un importante potencial para que tanto la biomasa, como otras fuentes de energías renovables (en especial el biogás y la solar térmica), contribuyan de forma más significativa a la descarbonización del sector industrial.

A la hora de diseñar los mecanismos de actuación, se valorará tanto aumentar la penetración de las renovables en subsectores que ya las consumen, como el diversificar los subsectores industriales, ya que a día de hoy existe una concentración de consumo de energías renovables en cuatro subsectores muy concretos (producción de cemento, producción de pasta y papel, alimentación, bebidas y tabaco e industria de la madera y productos derivados), siendo prácticamente nulo el consumo de energías renovables en el resto.

#### Programas de ayudas para incorporar energías renovables en los procesos industriales.

Líneas de apoyo a industrias o redes de calor que les suministren, en función del potencial, coste y características de la tecnología, y del potencial de mejora de su huella de carbono.

#### Desarrollo de capacidades institucionales.

Se promoverá la incorporación de forma específica de la vertiente energética en las herramientas de política industrial (en todos los niveles de la administración).

#### Acuerdos sectoriales.

Se realizarán acuerdos voluntarios con determinados subsectores industriales para propiciar el aumento del consumo de energía renovable.

#### Ayudas a la realización de estudios, informes y auditorías energéticas que faciliten a la industria el paso a procesos menos intensivos en carbono.

Estos estudios deberán identificar las distintas opciones tecnológicas en función de los requisitos específicos de calor de proceso de cada subsector industrial (pudiendo apoyarse en los documentos de mejores técnicas disponibles elaborados en el marco de la Directiva 2010/75 sobre emisiones industriales), del potencial físico, técnico y económico, e identificación de retos y propuesta de medidas.



### **I.1.2.- Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas**

El consumo de energía para usos térmicos en el año 2015 en España supuso más del 33 % del total del consumo de energía final. En ese mismo año la contribución de las energías renovables dentro del consumo de calor y frío se situó alrededor del 16,8 %. Para alcanzar los objetivos será necesario duplicar esta contribución en 2030.

La revisión de la Directiva de energías renovables establece que los Estados miembros deberán tomar las medidas necesarias para aumentar la cuota de energías renovables en el consumo de calor y frío en 1,3 % anuales a partir del valor alcanzado en el año 2020 (1,1 % en caso de no considerar el calor residual).

En esta línea, las comunidades energéticas renovables pueden desempeñar un papel muy relevante en la consecución de este objetivo, principalmente en el ámbito relacionado con el desarrollo de redes de calor y frío.

Los objetivos marcados en dicho sector pretenden lograr la penetración de fuentes de energías renovables y desplazamiento de fuentes fósiles, expansión de tecnologías poco implantadas, participación de nuevos actores e innovación. En este punto, se pretende abordar la generación descentralizada de energías renovables y autoconsumo.

#### Medidas que garanticen una cuota mínima de energías renovables en el sector de usos térmicos.

Se determinarán los sujetos afectados, los proyectos elegibles y la forma en que se contabilizará la aportación energética de cada uno de estos. Asimismo, se calculará cuál sería la compensación económica a aportar por cada sujeto en caso de incumplimiento que servirá como origen de fondos, a aplicar a través de los programas de ayudas.

Se establecerá un mecanismo de certificados/garantías de origen que podrá servir, bien para acreditar el cumplimiento de estas medidas, como para verificar el origen renovable de la energía térmica de forma voluntaria por parte de actores no sujetos a las mismas.

#### Medidas relativas a la promoción de redes de calor y frío.

La evaluación del potencial de uso de energías renovables y calor y frío residual en redes de calor y frío y otros usos requiere de un desarrollo normativo, que debe incluir los siguientes puntos:

- Evaluación del potencial de estas redes en nuevos desarrollos urbanísticos.
- Desarrollo de comunidades energéticas renovables ligadas a redes de climatización incluyendo capacitación técnica en el ámbito municipal.
- Garantizar la realización de análisis coste/beneficio en cada nuevo desarrollo urbanístico.
- Análisis normativo e implantación de posibles medidas a potenciales usuarios.

### **I.1.3.- Mejora en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales**

La medida persigue facilitar la penetración de tecnologías de ahorro de energía final, principalmente en las pequeñas y medianas empresas (PYME) y en las grandes empresas del sector industrial, sobre todo, en aquellas instalaciones no incluidas en el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE UE). Todo ello, permitirá mejorar la eficiencia energética de los procesos industriales y garantizará ahorros de energía final gracias también a la implantación de sistemas de gestión energética.

Por tanto, se promoverá la realización de un mayor volumen de inversiones en sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen



tecnologías de alta eficiencia energética o las mejores técnicas disponibles (MTDs). Asimismo, contemplará la sustitución de sistemas auxiliares consumidores de energía. Además, se promoverá también la realización de un mayor número de inversiones para la implantación de sistemas de gestión energética en la industria. Estos sistemas deben comprender actuaciones de medición de las variables de consumo de energía y la instalación de elementos de regulación y control de los parámetros de proceso e implantación de los sistemas informáticos para el análisis, regulación y control. El objeto de esta actuación es conseguir un funcionamiento óptimo de las instalaciones, reducir los consumos energéticos y los costes y proporcionar la información de forma rápida y precisa, lo que resulta necesario para la mejora de la gestión energética de las instalaciones industriales. En todos los casos, los sistemas de gestión energética deberán cumplir con la Norma UNE-EN ISO 50001 relativa a los sistemas de gestión energética o la que en su lugar la sustituya.

Esta medida se ha diseñado de manera análoga a los programas de promoción de la eficiencia energética en el sector industrial puestos en marcha en España con cargo al Fondo Nacional de Eficiencia Energética, desde mayo de 2015 hasta finales de 2018, gestionados por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en tanto que es el organismo gestor del Fondo (Ley 18/2014, de 15 de octubre).

La mejora de la eficiencia energética de los equipos, sistemas y procesos industriales pretende asegurar la transición energética garantizando la mejora de la competitividad y el empleo, contemplando además el reto de formación de recursos humanos cualificados. Los programas de fomento de la competitividad industrial que se han puesto en marcha durante el anterior periodo de aplicación de la Directiva 2012/27/UE, bajo la modalidad de préstamos reembolsables, por parte de los Departamentos ministeriales con competencias en materia de política industrial, han orientado los apoyos públicos hacia procesos de producción avanzados, eficientes y respetuosos con el medio ambiente de manera coherente con la estrategia en materia de energía y clima y de manera sinérgica con las medidas de promoción del uso de fuentes de energía renovable en la industria.

Los ahorros de energía final nuevos y adicionales en el sector industrial resultarán de la movilización de nuevas inversiones en equipos, sistemas y procesos y de la implantación de sistemas de gestión energética en la forma descrita y como consecuencia de fondos públicos habilitados, bien del Fondo Nacional de Eficiencia Energética, que hasta la fecha ha incorporado, básicamente, las contribuciones financieras de las empresas comercializadoras de energía, o de Presupuestos Generales del Estado o fondos europeos.

En este último caso, estos presupuestos públicos pueden canalizarse directamente hacia los promotores o industriales mediante programas ad hoc o a través del Fondo Nacional de Eficiencia Energética, que puede utilizarse como herramienta prioritaria de intervención del sector público para la movilización de inversiones en materia de eficiencia energética.

#### Programas de Apoyo Público.

Programas de ayudas a fondo perdido o de préstamos reembolsables a bajo interés dentro del marco de la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado.

#### Acuerdos voluntarios.

La firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones representativas de aquellos subsectores más intensivos en energía puede inducir la adopción más rápida de tecnologías eficientes en el sector industrial.



#### 5.1.4. Paquete de Medidas EE.1: Eficiencia energética en sector residencial, comercial e institucional y otros

Paquete EE.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RCI Y OTROS</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>La Directiva 2018/844/UE ha modificado sustancialmente las Directivas 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios, y 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética. El objetivo principal de esta nueva Directiva es acelerar la renovación rentable de los edificios existentes. Entre otras cosas, la Directiva 2018/844/UE traslada las disposiciones relativas a las estrategias de renovación a largo plazo establecidas en la Directiva 2012/27/UE a la Directiva 2010/31/UE, donde se integran de forma más coherente. Las estrategias de renovación a largo plazo tienen como finalidad apoyar la renovación de los parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados. En este contexto, se ha establecido el nuevo objetivo de transformarlos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo.</p> <p>Por otro lado, la revisión de la Directiva de energías renovables establece que los Estados miembros deberán tomar las medidas necesarias para aumentar la cuota de energías renovables en el consumo de calor y frío en 1,3 % anuales a partir del valor alcanzado en el año 2020 (1,1 % en caso de no considerar el calor residual). En este sentido, procede tomar medidas específicas relacionadas con el sector de la edificación que promuevan la integración de las energías renovables térmicas en dicho sector.</p>
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se han desarrollado un total de <b>7 medidas</b> enfocadas hacia la mejora de la eficiencia energética de los edificios residenciales y no residenciales y la promoción de la integración de las energías renovables térmicas en el sector de la edificación con la consiguiente reducción de los contaminantes atmosféricos asociados a los procesos de combustión y a la generación de energía eléctrica:</p> <p><b>Medida para promover la integración de las renovables térmicas</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Promoción de la integración de las renovables térmicas en el sector de la edificación</li></ul> <p><b>Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor</li></ul> <p><b>Fomento de la eficiencia energética en el sector residencial</b> (6 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiscalidad</li><li>• Medidas legislativas</li><li>• Programas de apoyo público</li><li>• Formación</li><li>• Información</li><li>• Comunicación</li></ul>



Paquete EE.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RCI Y OTROS</b> 
	<p><b>Renovación del equipamiento residencial</b> (4 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Acuerdos voluntarios</li><li>• Formación</li><li>• Información</li><li>• Comunicación</li></ul> <p><b>Fomento de la eficiencia energética en la edificación del sector terciario y público</b> (5 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medidas legislativas</li><li>• Programas de apoyo público</li><li>• Formación</li><li>• Información</li><li>• Comunicación</li></ul> <p><b>Eficiencia energética en grandes instalaciones climatizadoras del sector terciario e infraestructuras públicas</b> (2 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Renovación de grandes instalaciones de climatización, de renovación de equipos de frío y mobiliario de conservación y congelación.</li><li>• Mejora de la eficiencia energética en infraestructuras de titularidad pública.</li></ul> <p><b>Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola</b> (2 instrumentos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Programas de apoyo público</li><li>• Información</li></ul>
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Suministro de energía (extracción, transporte, distribución y almacenamiento de combustibles, así como producción de energía y electricidad). Consumo de energía (consumo de combustibles y electricidad por usuarios finales, tales como hogares, servicios, industria y agricultura).</p> <p><i>Objetivos:</i> 1.1.- Suministro de energía: Incremento de energías renovables. 1.2.- Suministro de energía: Cambio a combustibles más hipocarbónicos. 2.1.- Consumo de energía: Mejora de la eficiencia de los edificios. 2.2.- Consumo de energía: Mejora de la eficiencia de los aparatos. 2.3.- Consumo de energía: Mejora de la eficiencia en los servicios/sector terciario. 6.5 Agricultura: Otros aspectos de la agricultura. Modernización de instalaciones y renovación maquinaria.</p>
Tipo de instrumento	Instrumentos económicos Instrumentos fiscales Acuerdos voluntarios/negociados Información Reglamentación Educación Investigación Planificación



Paquete <b>EE.1</b>	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RCI Y OTROS</b> 					
Sector/es afectados	1A4: Otros sectores (comercial/institucional /residencial, combustión estacionaria en agricultura/silvicultura/pesca y vehículos no de carretera y otra maquinaria en agricultura/silvicultura/pesca).					
Responsables	Ministerio de Fomento (MFOM): Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo. Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Dirección General de Política Energética y Minas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. Ministerio de Hacienda (MINHAC): Dirección General de Tributos.					
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): DG de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). Instituto para la Diversificación y el Ahorro (IDAE). Comunidades Autónomas y entidades locales de acuerdo con la distribución competencial de España.					
Cronograma	2019		2020		2022	2030
	Preparación y Adopción		Inicio implementación		Revisión	Fin implementación
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
	2020	1,4	0,9	-0,6 a -0,2	1,8	-0,8 a -0,7
	2025	2,1	8,8	4,3 a 5,8	4,3	5,6 a 5,8
	2030	1,8	13,7	10,6 a 12,9	6,2	13,2 a 13,3
Metodología de análisis	La herramienta TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) se ha utilizado para realizar el análisis del sistema energético y su prospectiva. TIMES ha sido desarrollado por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program) de desarrollo de análisis energéticos y medioambientales. El modelo TIMES-Spain fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tomando como año base el 2005. Desde la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del MITECO se han realizado los trabajos necesarios para emplear TIMES como herramienta de prospectiva y análisis energético tanto para la elaboración del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) adaptando el modelo TIMES-Spain, este nuevo modelo es el TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía), es el modelo base utilizado para el sector energético. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior para determinar los efectos de una elevada penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el objeto de hacer los resultados compatibles con una adecuada seguridad de suministro. Los otros modelos utilizados han sido el modelo de REE (Red Eléctrica de España) y el modelo ROM (Reliability and Operation Model for Renewable Energy Sources) del Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad de Comillas.					



Paquete EE.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RCI Y OTROS</b> 
Relación con otros planes y programas	<ul style="list-style-type: none"><li>-Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.</li><li>-Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.</li><li>-Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.</li><li>-Plan Estatal de Vivienda 2018-2021.</li><li>-Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España” (ERESEE 2014).</li><li>-Actualización de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España” (ERESEE 2017).</li><li>- Estrategia para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Rehabilitación en España (ERESEE 2020).</li><li>-Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios existentes (Programa PAREER-CRECE).</li><li>-Plan para la renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la Administración General del Estado (FEDER -POPE 2014-2020).</li><li>- Plan de Renovación del Parque Nacional de Maquinaria Agrícola (PLAN RENOVE)</li><li>- Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025).</li></ul>
Legislación europea y nacional relacionada	<ul style="list-style-type: none"><li>-Reglamento (UE) 2015/1185 de la Comisión, de 24 de abril de 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido</li><li>-Reglamento (UE) 2015/1189 de la Comisión, de 28 de abril de 2015, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido</li><li>- Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.</li><li>Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.</li><li>-Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.</li><li>-Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.</li><li>-Reglamento (UE) nº 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de febrero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos y todos los actos implementados y delegados relacionados.</li><li>-Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas</li></ul>



Paquete EE.1	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RCI Y OTROS</b> 
	móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) nº 1024/2012 y (UE) nº 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE. -Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. -Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. -Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. -Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
Observaciones	-Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética. -Revisión del Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, a efectos de la transposición de la Directiva 2018/844 relativa a la eficiencia energética de los edificios -Revisión del Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) para la transposición de la Directiva (UE)2018/2002, Directiva (UE) 2018/844 y Directiva (UE) 2018/2001.

**EE.1.1.- Promoción de la integración de las renovables térmicas en el sector de la edificación**

La medida prevé la integración de las renovables térmicas en el sector de la edificación mediante la revisión de las exigencias normativas en materia de eficiencia energética y energías renovables. Se prevé establecer reglamentariamente requisitos de certificación en la biomasa<sup>27</sup> utilizada en sistemas de calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS) del sector residencial. Además, se desarrollará con más detalle el reto de la formación de instaladores según las nuevas exigencias normativas.

**EE.1.2.- Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor**

Se plantean líneas de apoyo a instalaciones en edificios o redes de calor. Para desarrollar esta medida se crearán las siguientes líneas de apoyo específicas para instalaciones en edificios o redes de calor, en función de las características, potencial y costes de cada tecnología, así como potencial de mejora de la huella de carbono:

- La renovación del parque solar térmico instalado.
- Equipos de energía ambiente de alta eficiencia en sustitución de sistemas obsoletos.
- Renovación de equipos de biomasa por otros de altas prestaciones.
- Instalaciones de energía geotérmica mediante bomba de calor y uso directo.

<sup>27</sup> Real Decreto 316/2019, de 26 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.



- Hibridación de tecnologías renovables para alcanzar el “edificio de energía casi nulo”.
- Instalaciones térmicas integrales, estandarizadas y compactas de calor y frío.

Parece aconsejable separar la tramitación de apoyos para instalaciones de pequeño tamaño, diseñando líneas simplificadas a través del instalador o comercializador del equipo.

Adicionalmente, el Ministerio de Hacienda analizará la conveniencia y viabilidad de una posible adecuación del marco fiscal para establecer señales que incentiven la electrificación y el uso de renovables para las necesidades térmicas, así como evitar una subvención indirecta de los combustibles fósiles.

### **EE.1.3.- Fomento de la eficiencia energética en el sector residencial**

La medida busca alcanzar 4.755,9 ktep de ahorro de energía final acumulado durante el periodo 2021-2030. Estos ahorros serán el resultado, por un lado, de la intervención sobre la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas en el conjunto del período, comenzando con 30.000 viviendas/año en 2021 y finalizando con 300.000 viviendas/año en 2030. Por otro, de la renovación de las instalaciones térmicas (centralizadas e individuales) en más de 300.000 viviendas/año. Los instrumentos previstos para lograr este objetivo son los siguientes:

Fiscalidad: se propone que el Ministerio de Hacienda lidere un análisis exhaustivo en materia de fiscalidad en el sector residencial con el fin de internalizar las externalidades positivas que supone la mejora de la eficiencia energética de los edificios relativos a este sector.

Medidas legislativas: la transposición a la legislación nacional de las nuevas exigencias en eficiencia energética y energías renovables, establecidas por las nuevas Directivas europeas para los edificios nuevos y existentes del sector residencial, será condición necesaria para el éxito de los programas de financiación y apoyo que se prevén para el fomento de la rehabilitación de viviendas. De manera adicional, se propone la revisión de la Ley de Propiedad Horizontal con el fin de poder dotar a la comunidad de propietarios de una forma jurídica que le permita acceder la financiación privada disponible en el mercado. Serán también relevantes las medidas legislativas que planteen las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias en vivienda u otros.

Programas de apoyo público<sup>28</sup>: programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios de viviendas existentes que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética. Los programas priorizarán las actuaciones que afecten a un número elevado de edificios: actuaciones de rehabilitación y regeneración urbana que afecten a áreas identificadas como prioritarias (barrios) en el marco de la política de vivienda. Dentro de estos programas de apoyo público caben programas («Planes Renove») dirigidos a actuaciones o intervenciones que no afecten al conjunto del edificio sino a viviendas individuales de propietarios particulares para la renovación de cerramientos de huecos (ventanas y

<sup>28</sup> Real Decreto 316/2019, de 26 de abril, por el que se modifica el Real decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.



carpinterías), cubiertas y fachadas de forma independiente, calderas y calentadores, entre otros. En todo caso, los apoyos públicos se vincularán al cumplimiento de criterios sociales, la obtención de elevados niveles de calificación energética y a la realización de actuaciones integrales que actúen, simultáneamente, sobre la envolvente y las instalaciones térmicas del edificio.

Formación: la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética (profesionales del sector de la construcción, proyectistas, dirección facultativa y agentes encargados del control externo de la normativa energética) resulta fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público. De manera complementaria, debe reforzarse la formación en materia de eficiencia energética de las entidades financieras, que constituyen agentes clave para la dinamización de nuevas inversiones.

Información: se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo, manteniendo una plataforma web dirigida a empresas y agentes del sector que incluya buenas prácticas y modelos de contratos de servicios energéticos en materia de rehabilitación energética.

Comunicación: se realizarán campañas específicas de información y comunicación, que podrán incluir campañas dirigidas a la creación de oficinas regionales o locales de rehabilitación.

#### **EE.1.4.- Renovación del equipamiento residencial**

El objetivo de esta medida es conseguir un ahorro de energía final acumulado de 1.976 ktep durante el periodo 2021-2030 a través de la mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos o, de forma más genérica, del parque de equipos domésticos consumidores de energía. Los instrumentos previstos para lograr este objetivo son los siguientes:

Acuerdos voluntarios: firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores de electrodomésticos con el fin de coordinar campañas y actuaciones en comunicación e información a consumidores, así como de formación a vendedores.

Formación: se diseñarán y realizarán actividades de formación relacionadas con esta medida, que podrá comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de formación sobre eficiencia energética en electrodomésticos, dirigidos tanto a vendedores de electrodomésticos como a ciudadanos, organizados en colaboración con las asociaciones de fabricantes, comerciantes y consumidores, tanto en modalidad presencial como virtual.

Información: se facilitará información actualizada sobre el etiquetado energético en la web de IDAE con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente.

Comunicación: Se propone la puesta en marcha de una línea específica de actuación que contribuya a impulsar la adquisición de electrodomésticos más eficientes, valorando



especialmente en la comunicación el ahorro de energía y el compromiso medioambiental. Esta línea de comunicación se desarrollará de forma continuada en el tiempo, intensificándose en coincidencia con las temporadas punta de compra y en coordinación con asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores, facilitándoles desde el IDAE la activación de sus propias iniciativas de comunicación. De manera adicional a la campaña de comunicación para la adquisición de electrodomésticos con los más elevados estándares de eficiencia energética, se desarrollarán actuaciones de comunicación centradas en el uso eficiente y responsable de los equipos.

#### **EE.1.5.- Fomento de la eficiencia energética en la edificación del sector terciario y público**

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios existentes de uso terciario, ya sean de titularidad pública o privada, en 1.378,8 ktep durante el periodo 2021-2030 mediante actuaciones de rehabilitación energética que mejoren su calificación energética. Los instrumentos previstos para lograr este objetivo son los siguientes:

Medidas legislativas: Extensión de la obligación de renovación del 3 % anual de la superficie total de los edificios públicos de la Administración General del Estado (recogida en el artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE) a la Administración Autónoma y Local.

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios del sector terciario que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética, análogos al Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER) en vigor desde octubre del año 2013.

Formación: la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética (profesionales del sector de la construcción, proyectistas, dirección facultativa, agentes encargados del control externo de la normativa energética, así como gestores y responsables energéticos de los edificios públicos) resulta fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público. De manera complementaria, debe reforzarse la formación en materia de eficiencia energética de las entidades financieras, que constituyen agentes clave para la dinamización de nuevas inversiones.

Información: se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo, manteniendo una plataforma dirigida a empresas y agentes del sector en la web de IDAE con bases de datos y buenas prácticas y modelos de contratos de servicios energéticos en materia de rehabilitación energética.

Comunicación: se realizarán campañas específicas de información y comunicación con objeto de fomentar la eficiencia energética en la edificación del sector terciario y público.



**EE.1.6.- Mejora de la eficiencia energética en grandes instalaciones del sector terciario e infraestructuras públicas**

La medida incluida, que contempla actuaciones en equipos de generación de frío, grandes instalaciones de climatización e infraestructuras públicas de alumbrado o agua, tiene por objetivo reducir el consumo de energía eléctrica en 3.350,4 ktep durante el periodo 2021-2030 en el sector terciario y se llevará a cabo mediante programas de apoyo público para promover:

Renovación de grandes instalaciones de climatización, de renovación de equipos de frío y mobiliario de conservación y congelación. Tiene por objetivo reducir los consumos en las instalaciones de frío destinadas al almacenamiento y conservación de productos perecederos en naves frigoríficas y en instalaciones logísticas de suministros a ciudades, en las grandes instalaciones de climatización de edificios del sector terciario (aeropuertos, hospitales, centros comerciales, oficinas, etc.), así como en las pequeñas instalaciones, muebles y arcones, de los comercios de alimentación, tiendas y superficies comerciales.

Mejora de la eficiencia energética en infraestructuras de titularidad pública, principalmente, en las instalaciones de alumbrado público exterior y en las instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua. Esta medida tiene por objetivo la adecuación del alumbrado de los municipios españoles al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, que aprobó el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, regulando los niveles máximos de iluminación en función de la actividad que se realiza en los diferentes espacios y de la incidencia de la iluminación hacia otros, además de incrementar los niveles mínimos de eficiencia energética para los puntos de luz.

**EE.1.7.- Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola**

La medida tiene por objetivo la consecución de 1.203,9 ktep de ahorro de energía final acumulado en las explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola durante el periodo 2021-2030 a través de la modernización de las instalaciones existentes y la renovación de maquinaria y/o sustitución de tractores y máquinas sembradoras. Los instrumentos que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido y de financiación dirigidos a explotaciones agrarias y propietarios de maquinaria agrícola.

Información: elaboración de guías y realización de jornadas formativas dirigidas, principalmente, a las comunidades de regantes.



## 5.1.5. Paquete de Medidas Rs.1: Residuos

Paquete Rs.1	RESIDUOS 
Descripción y objetivos abordados	<p>La gestión de los residuos debe mejorarse impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.</p> <p>Para lograr las reducciones de emisiones asociadas a la generación y la gestión de los residuos, principalmente en vertederos, la línea de actuación se enfoca hacia el fomento de las recogidas separadas de las distintas fracciones de los residuos, que permitan su reciclado de alta calidad, u otras opciones de valorización (incluida la energética), de manera que se reduzca el depósito en vertedero de residuos a aquellas fracciones que no puedan ser valorizadas. Esta medida puede ir acompañada de restricción del depósito en vertederos de determinados residuos, fundamentalmente aquéllos que hayan sido recogidos de manera separada (por ejemplo, (plásticos, metales, vidrio, papel y biorresiduos), lo cual aportaría evidentes beneficios medioambientales, económicos y sociales.</p>
Medidas	<p>Para la consecución del objetivo de reducción del depósito en vertedero de residuos que puedan ser aptos para el reciclado o la valorización, se han elaborado un total de <b>8 medidas</b>:</p> <p><b>Recogida separada de biorresiduos</b> (3 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Promoción del compostaje doméstico o comunitario.</li><li>• Renovación de la infraestructura para el compostaje de la fracción recogida de manera separada.</li><li>• Recogida separada del biorresiduo con destino a biometanización.</li></ul> <p><b>Reducción de la generación y recogida separada de residuos</b> (4 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción desperdicio alimentario.</li><li>• Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal.</li><li>• Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado.</li><li>• Incremento de la recogida separada de textiles.</li></ul> <p><b>Gestión del Biogás fugado en vertederos sellados</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cobertura con cubiertas oxidantes.</li></ul>
Objetivos/sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Gestión de residuos.</p> <p><i>Objetivos:</i> 5.2.- Gestión de residuos/residuos: mejora del reciclado. 5.3.- Gestión de residuos/residuos: mejora de las tecnologías de tratamiento. 5.4.- Gestión de residuos/residuos: mejora de la gestión de vertederos.</p>



Paquete <b>Rs.1</b>	<b>RESIDUOS</b> 					
	5.7.- Gestión de residuos/residuos: reducción del depósito de residuos en vertederos. 5.8.- Otros: prevención de la generación de los residuos.					
Tipo de instrumento	Control de la contaminación en la fuente Instrumentos fiscales Acuerdos voluntarios/negociados Información Reglamentación Planificación					
Sector/es afectados	5A: Deposito de residuo solido en vertedero. 5B: Tratamiento biológico de residuos.					
Responsables	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): DG de Biodiversidad y Calidad Ambiental.					
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas y Entidades Locales de acuerdo con la distribución competencial de España.					
Cronograma	2019		2020	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio implementación	Revisión	Fin implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
	2020	-	-	0,1	-0,2	-
	2025	-	-	0,4	-0,3	-
	2030	-	-	0,9	-0,4	-
Metodología de análisis	La estimación de las emisiones proyectadas del sector residuos se ha realizado de forma coherente al sistema de cálculo aplicado en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones y Guías metodológicas IPCC 2006 y EMEP/EEA 2016 mediante un enfoque metodológico a nivel provincial y nivel de planta basado en datos específicos del país. El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016.					
Relación con otros planes y programas	-Sinergia con PNIEC – Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 -Planes de impulso al medio ambiente (PIMA) – PIMA Residuos -Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022 -Estrategia nacional “Más alimento, menos desperdicio” 2017-2020 -Programa Estatal de Prevención de Residuos (2014-2020) - Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025).					
Legislación europea y nacional relacionada	-Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos. -Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de					



Paquete <b>Rs.1</b>	<b>RESIDUOS</b> 
	mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. -Ley 2/2011, de 4 de marzo de economía sostenible. -Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. -Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
Observaciones	-Modificación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados para incluir en el ordenamiento interno la Directiva 2018/851/UE por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE Directiva Marco de Residuos. -Transposición de la Directiva (UE) 2019/904 relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente en desarrollo, que incluye entre sus medidas algunas de restricción de puesta en el mercado, así como de reducción del consumo de determinados productos plásticos de un solo uso (algunos de ellos envases).

### Recogida separada de biorresiduos

#### Rs.1.1.- Promoción del compostaje doméstico o comunitario.

Se trata de la separación en origen del biorresiduo o fracción orgánica de los residuos urbanos (FORU) para su reciclado in situ, mediante compostaje doméstico o comunitario. La medida va destinada a familias, colegios, o comunidades de vecinos, en ámbitos rurales, semiurbanos y urbanos.

La implementación de la medida conlleva la distribución de compostadores entre la población objetivo, así como una campaña de concienciación/formación entre los hogares y comunidades implicados para asegurar el éxito de la medida. Como resultado se evita el envío de biorresiduo al vertedero, se reduce la frecuencia de recogida de la fracción resto y se obtiene compost de buena calidad.

Para ello se pone en marcha un proyecto normativo para la regulación de los criterios de fin de la condición de residuo para el compost y el digerido, del compostaje doméstico y comunitario, y de los requisitos para la valorización de residuos orgánicos en el suelo mediante la utilización de restos de poda de cultivos leñosos.

#### Rs.1.2.- Renovación de la infraestructura para el compostaje.

Esta medida tiene como población objetivo los entornos semiurbanos principalmente y parte de entornos urbanos. El universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales de la población, tanto domésticos como de grandes productores, que son depositados en vertedero.



La implementación requiere una nueva estrategia en el modelo de recogidas, la renovación de la flota según los casos y la construcción o remodelación de plantas de compostaje en función de la población atendida. Las reducciones vienen de la detracción de biorresiduos con destino a vertedero y de la disminución en la frecuencia de recogida.

De cara a la consecución de esta medida y al resto de medidas que a continuación se describen relacionadas con la recogida separada, se modificará la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados para incluir en el ordenamiento interno la Directiva 2018/851/UE por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE, pretendiéndose adelantar la obligatoriedad de la recogida separada de los biorresiduos.

#### Rs.1.3.- Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización.

Se trata de la implantación de un sistema de recogida separada del biorresiduo, pero en este caso con destino a una planta de biometanización, para su utilización como biocombustible. La población objetivo es eminentemente urbana, ya que se estiman plantas con capacidad de más de 40.000 t.

La mitigación en este caso se realiza en dos vertientes, una de ellas homóloga a las anteriores por disminución de la frecuencia de recogida y evitar el biorresiduo en vertedero, y por otra el ahorro que supone la utilización de una energía renovable.

Esta medida propone una potenciación de las plantas de biometanización cuya viabilidad quedará condicionada en función de la posterior gestión del digestato resultante. Estas plantas deben promoverse de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

### **Reducción de la generación y recogida separada de residuos**

#### Rs.1.4.- Reducción desperdicio alimentario.

La medida propuesta consiste en el desarrollo de la Estrategia nacional “Más alimento, menos desperdicio”, a través de 8 áreas de actuación que permitan reducir el desperdicio de alimentos en todos los eslabones de la cadena alimentaria, consiguiendo cambios reales en las actitudes, los procedimientos y sistemas de gestión. Incluye, entre otras actuaciones, campañas de información/concienciación para promocionar pautas de compra, conservación y preparación responsable de los alimentos, acuerdos voluntarios, revisión de normativa, elaboración de guías y orientaciones y fomento de la I+i+c.

Esta medida se enmarca en la prevención en la generación de residuos. A nivel internacional se contempla en los Objetivos de Desarrollo Sostenible; el ODS 12.3 pretende reducir a la mitad el desperdicio de alimentos en las etapas de consumo, y limitar las pérdidas y el desperdicio en producción primaria, transformación y distribución. La UE ha creado una Plataforma para avanzar en la consecución de este objetivo, y también se encuentra recogido en el Plan de Acción para una Economía Circular de la UE. Ya a nivel nacional, el Ministerio de Agricultura,



Pesca y Alimentación cuantifica en 1.229.509 toneladas los alimentos tirados a la basura en 2017, por medio del Panel de cuantificación del desperdicio alimentario en hogares.

Rs.1.5.- Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal.

Esta medida consiste en incrementar la recogida y reciclaje de papel en el canal municipal (hogares, pequeño comercio, HORECA, edificios, bancos y oficinas). El papel, aunque en términos genéricos puede considerarse como fracción orgánica de los residuos sólidos, debe considerarse separadamente por varias razones: cuenta con un canal de recogida propio, su mayor potencial para recogida selectiva y reciclaje y tiene potencial emisor de metano superior al biorresiduo.

Las reducciones se consiguen al evitar el depósito en vertedero del papel recogido. De manera complementaria se han contabilizado las reducciones derivadas del uso de pasta reciclada en vez de virgen.

La medida contempla la implantación de la recogida selectiva de papel en el canal municipal con especial énfasis en colegios, universidades y administraciones, mediante la implantación de contenedores específicos y de refuerzo de la recogida en su caso, con destino al reciclaje del papel.

Para ello es necesario el fortalecimiento de la obligatoriedad de recogida separada de los materiales para los que era obligatorio en la Ley 22/2011, de 28 de julio (papel, plástico, vidrio y metales) en otros entornos diferentes a los hogares, tarea a abordar en la revisión de la Ley 22/2011, de 28 de julio, para transponer la Directiva 2018/851/UE por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE.

Rs.1.6.- Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado.

La medida se centra en la recogida separada del aceite de los hogares, ya que en hostelería tiene un grado de implantación suficiente. Serían los ayuntamientos los encargados de implementar el modelo de recogida que se adapte a su municipio.

Los aceites de cocina usados son valiosos como materia secundaria para la fabricación de biodiesel. Así, esta medida contribuye no sólo a la reducción de emisiones derivadas de su inadecuada gestión, sino que además aporta otros beneficios como son la contribución a los objetivos de energías renovables y BIOS de segunda generación y la reducción del riesgo de contaminación de aguas y acuíferos.

Rs.1.7.- Incremento de la recogida separada de textiles.

Aunque ya hay una parte de este flujo de residuos que se recoge de manera separada para su reutilización y reciclado, la preocupación por los residuos textiles ha llevado a la UE a establecer un objetivo de recogida separada para este material. Los textiles representan el 6 % de la fracción resto que se deposita en vertedero en España y la mitad son fibras naturales.



La medida consiste en la recogida separada de ropa y textiles usados mediante contenedores en la calle u otras instalaciones, para su reutilización y reciclado, evitando su depósito en vertedero, donde las fibras naturales emiten metano como consecuencia de su descomposición. En muchas ocasiones la implementación de estas medidas se asocia, además, a otros beneficios de interés social.

El universo se ha estimado en base a la caracterización de la fracción resto del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

#### **Gestión del Biogás fugado en vertederos sellados**

##### Rs.1.8.- Cobertura con cubiertas oxidantes.

Durante un periodo histórico importante, la gestión de los residuos en España ha sido el depósito en vertedero, por lo que existe un importante activo de vertederos sellados de acuerdo a la normativa, pero en los que aún hay una cantidad considerable de fugas de biogás. En estos casos se plantea la cobertura de la superficie del vertedero con las denominadas cubiertas oxidantes, en las que hay bacterias metanotrofas capaces de oxidar el metano que atraviesa la cubierta. Actualmente existen diversos métodos que se pueden ajustar a las características del vertedero sobre el que se quiere actuar. La medida consiste en aplicar cubiertas oxidantes a la superficie de los vertederos objetivo, estimando una ratio de oxidación por superficie, conservador, en base a estudios y proyectos en la materia.



## 5.1.6. Paquete de Medidas A.1: Establecimiento de planes de abonado y fertilización

Paquete A.1	<b>ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ABONADO Y FERTILIZACIÓN</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>Las políticas agrarias son fundamentales para afrontar los grandes retos y objetivos marcados frente al cambio climático y la contaminación atmosférica desde el punto de vista agrícola, y son en sí mismos una consecución de los objetivos de desarrollo sostenible.</p> <p>Ante la creciente demanda de alimentos derivada de una población mundial creciente, es necesario que el incremento de las producciones preserve a su vez los recursos naturales. Por lo tanto, es necesario que la agricultura sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental, optimizando recursos y produciendo con menores emisiones. En este paquete se engloban medidas enfocadas a la mejora en la eficiencia de fertilización de los suelos con el objetivo principal de reducción de emisiones de contaminantes nitrogenados. Se prevé que las diferentes medidas de abonado sostenible y eficiente tengan un efecto de reducción sobre la cantidad de N total de -5 % en total para 2030 al que se incorporaría un 1 % adicional, es decir, hasta -6 % teniendo en cuenta la aplicación de buenas prácticas adicionales. Esto supone incrementar la reducción de las emisiones de amoníaco aplicando buenas prácticas en abonado hasta un 45 % en 2030.</p>
Medidas	<p>Para el logro de estos objetivos se han desarrollado un total de <b>9 medidas</b> enfocadas hacia una fertilización eficiente y hacia el establecimiento de planes de abonado.</p> <p><b>Fertilización inorgánica</b> (2 medidas):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fijar el límite del 30 % de las necesidades de N en el aporte de forma ureica.</li><li>• Establecer unas condiciones del uso de la urea.</li></ul> <p><b>Aplicaciones de abonos orgánicos</b> (3 medidas):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prohibiciones de aplicaciones del purín en abanico y de otros materiales con más del 40 % de humedad.</li><li>• Sistemas de aplicación que minimicen emisiones.</li><li>• Enterramiento de abonos orgánicos sólidos tras su aplicación.</li></ul> <p><b>Establecimiento de Planes de Abonado</b> (4 medidas):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establecimiento de planes de abonado.</li><li>• Balance de nitrógeno de los suelos.</li><li>• Obligación de incluir objetivos medioambientales en los planes de abonado.</li><li>• Registro de operaciones en el cuaderno de explotaciones.</li></ul>
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Agricultura</p> <p><i>Objetivos:</i> 6.1.- Aplicación con bajas emisiones de fertilizantes/estiércol en tierras de cultivo y pastos. 6.2.- Otras actividades de mejora de la gestión de tierras de cultivo:</p>



Paquete A.1	<b>ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ABONADO Y FERTILIZACIÓN</b>							
	Balance de nitrógeno suelo. 6.5.- Otros aspectos de la agricultura: Fertilización inorgánica y aplicación de abonos orgánicos.							
Tipo de instrumento	Acuerdos voluntarios/negociados Reglamentación Planificación							
Sector/es afectados	3Da1: Fertilizantes inorgánicos nitrogenados (incluida la aplicación de la urea). 3Da3: Orina y excremento depositados por animales de pastoreo.							
Responsables	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.							
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas de acuerdo con la distribución competencial de España.							
Cronograma	2019		2020		2022		2030	
	Preparación y Adopción		Inicio Implementación		Inicio revisión		Fin Implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5		
	2020	-	-	-	0,0	-		
	2025	-	-	-	22,3	-		
	2030	-	-	-	45,4	-		
Metodología de análisis	La estimación de las emisiones proyectadas del sector de la agricultura se ha realizado de forma coherente al sistema de cálculo aplicado en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones, correspondiente a la serie 1990-2016 y Guías metodológicas IPCC 2006 y EMEP/EEA 2016 mediante un enfoque metodológico de nivel 2 basado en datos específicos del país. El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016. La entrada de datos al sistema que se han tenido en cuenta en las proyecciones es el consumo de fertilizantes inorgánicos en superficie agraria útil. Para la estimación de las emisiones proyectadas derivadas de la gestión de cultivos se han tenido en cuenta tanto las superficies totales cultivadas (incluyendo el arroz), como la cantidad total y tipología de los fertilizantes inorgánicos aplicados a campo como fertilizantes. La superficie cultivable utilizada es coherente con el dato inventariado en la última edición del Inventario Nacional de emisiones, así como los datos de uso y aplicación de fertilizantes inorgánicos, coherentes a su vez con los Balances Nacionales del uso del Nitrógeno en la Agricultura Española (BNAE).							
Relación con otros planes y programas	-Sinergia con PNIEC – Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. -Plan Estratégico de la Política Agraria Común 2020. -Estrategia para el apoyo de la producción ecológica. -Programa nacional de desarrollo rural 2014-2020 y Programas de Desarrollo Rural de las CC.AA.							



Paquete A.1	<b>ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ABONADO Y FERTILIZACIÓN</b> 
	<p>-Planificación Hidrológica de Cuencas (2º ciclo) de acuerdo con la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.</p> <p>-Programas de desarrollo rural PAC 2021-2027</p>
Legislación europea y nacional relacionada	<p>-Reglamento CE nº 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, relativo a los abonos.</p> <p>-Reglamento 1306/2013, del Parlamento europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común.</p> <p>-Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.</p> <p>-Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.</p> <p>-Código de Buenas Prácticas Agrarias para reducir las emisiones de amoníaco de la CEPE/ONU de 2014.</p> <p>-Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.</p> <p>-Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.</p> <p>-Real Decreto 701/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears.</p> <p>-Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.</p> <p>-Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.</p> <p>-Real Decreto 450/2017, de 5 de mayo, por el que se aprueba el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña.</p> <p>-Real Decreto 704/2017, de 7 de julio, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión directa de las subvenciones estatales para la renovación del parque nacional de maquinaria agrícola.</p> <p>-Real Decreto 980/2017, de 10 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014, 1077/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.</p>
Observaciones	Actualmente se está desarrollando una normativa que establecerá normas para conseguir la nutrición sostenible de los suelos agrícolas en donde se contemplarán las prácticas sobre el buen uso de los fertilizantes orientadas a la reducción de emisiones.



## Fertilización inorgánica

### A.1.1.- Fijar el límite del 30 % de las necesidades de N en el aporte de forma ureica.

Dentro del plan de abonado, que será obligatorio a partir de determinada superficie de explotación (requisito distinto dependiendo de la importancia del cultivo en superficie y en demanda de N), el agricultor calculará la cantidad de nutrientes a aportar. Siguiendo las recomendaciones de 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, se establecerá en el Plan de abonado un límite en la cantidad de las necesidades de N calculadas que se podrá aportar en forma de N ureico. El porcentaje está sujeto a posibles cambios durante la tramitación normativa.

Se controlará por medio de los cuadernos de explotación. Esta obligación incluye tanto la urea como las soluciones nitrogenadas o algunos de los compuestos NPK. Su cumplimiento supondría un trasvase en cuanto a la forma de N aplicada pero no tendría un traslado directo al volumen total de N aplicado. Esa hipotética reducción vendría dada por la implantación de otras de las medidas presentes en la nueva normativa que se está desarrollando.

El etiquetado de los fertilizantes obliga a declarar y garantizar los contenidos en N en las distintas formas (ureica, amoniacal y nítrica). El agricultor conoce, por tanto, estos datos y deberá consignarlos en el cuaderno de explotación.

### A.1.2.- Establecimiento de condiciones del uso de urea.

El objetivo es el de determinar las condiciones para el uso de urea: dosis y momento de aplicación, fraccionamiento, incorporación al suelo, riego, abonos de liberación lenta, inhibidores de ureasa, en arroz, sobre terreno seco.

La futura normativa obligará a utilizar al menos una de las buenas prácticas listadas en un anexo cuando se utilice urea. De acuerdo con el documento de orientación sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco provenientes de fuentes agrícolas<sup>29</sup>, el buen uso de fertilizantes ureicos o amoniacales puede reducir las emisiones hasta un 90 % con respecto a la técnica de referencia (su aplicación a voleo).

Se estima que las principales reducciones vendrán asociadas al riego inmediato tras la aplicación (siempre que exista necesidad de aporte de agua), incrementándose la implantación de esta práctica para 2030 hasta un 62 % respecto al ratio actual, y al empleo de inhibidores y recubrimientos, considerando que para esa fecha se aumentará su uso en un 10 %.

<sup>29</sup> Documento de orientación sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco provenientes de fuentes agrícolas: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)



### Aplicaciones de materiales orgánicos

#### A.1.3.- Prohibiciones de aplicaciones del purín en abanico y de otros materiales.

La medida consiste en la prohibición de aplicación de purín en abanico de abonos orgánicos, con la humedad que se establezca en la futura norma en desarrollo, lodos o residuos valorizados mediante R10. Los materiales con N en forma ureica o amoniacal que se aplican al suelo y que se esparcen mediante el sistema de abanico tienen una emisión máxima de  $\text{NH}_3$ . Esto supone una desventaja no sólo desde el ámbito medioambiental sino también de su aprovechamiento agronómico puesto que se pierde gran parte del N que estaba destinado a la nutrición del cultivo. En la actualidad, el Real Decreto 1378/2018, de 8 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común ya prohíbe la aplicación del purín mediante sistemas de plato o abanico, así como la aplicación con cañones, aunque las Comunidades Autónomas pueden establecer excepciones. La futura normativa prevé ampliar la prohibición a otros materiales con un porcentaje importante de humedad que presentan la misma problemática.

Se consideran como escenarios futuros la reducción del 80 % de la actividad del esparcido de purines de vacuno sin enterramiento antes de 24 horas para 2030 (factor de reducción del  $\text{NH}_3$  del 0,30 %) y el de reducción del esparcido de purines de porcino en abanico de hasta el 80 % en 2025.

#### A.1.4.- Sistemas de aplicación que minimicen emisiones.

Los materiales con N en forma ureica o amoniacal que se aplican al suelo y que se esparcen mediante el sistema de abanico tienen una emisión máxima de  $\text{NH}_3$ . Esto supone una desventaja no sólo desde el ámbito medioambiental sino también de su aprovechamiento agronómico puesto que se pierde gran parte del N que estaba destinado a la nutrición del cultivo. En la actualidad, el Real Decreto 1378/2018, de 8 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común ya prohíbe la aplicación del purín mediante sistemas de plato o abanico, así como la aplicación con cañones, aunque las Comunidades Autónomas pueden establecer excepciones. La futura normativa prevé ampliar la prohibición a otros materiales con un porcentaje importante de humedad que presentan la misma problemática.

Utilizar un sistema de aplicación que reduzca las emisiones (en bandas con mangueras, mediante discos o inyección) o maximizar los contenidos en materia orgánica o nutrientes de forma que se reduzca la dosis a aplicar. Ligada a la anterior medida, se establecen las alternativas para aplicar esos materiales al suelo. Los sistemas nombrados tienen distintos ratios de reducción de emisiones sobre la técnica de referencia (el aporte del purín sin tratar mediante abanico) y distintos costes de implantación. Se podría suponer que para 2030 el 80 % de los purines se aplicarán mediante sistema de localización de tubos colgantes.



#### A.1.5.- Enterramiento de materiales sólidos orgánicos tras su aplicación.

Esta medida complementa las dos anteriores, afectando a los estiércoles sólidos y abonos orgánicos y órgano-minerales. Hay que tener en cuenta que el modo de aplicación habitual, por su bajo grado de humedad, consiste en dejarlos sobre el terreno. Para reducir emisiones es fundamental su incorporación al suelo. Está pendiente determinar el plazo máximo en que deba enterrarse. Se puede estimar que para vacuno en 2030 el 80 % de los estiércoles serán aplicados a campo con enterramiento antes de las 24 horas. Esta medida no aplica en los tipos de cultivo con siembra directa o mínimo laboreo, pastos y cultivos permanentes, y cuando la aportación del estiércol sólido se realice en cobertera con el cultivo ya instalado.

### **Establecimiento de Planes de Abonado**

#### A.1.6.- Establecimiento de planes de abonado.

El plan de abonado es la herramienta principal sobre la que se basa el concepto de “fertilización racional”. El agricultor deberá, teniendo en cuenta todas las características pertinentes de su explotación, calcular la cantidad de nutrientes que deben aportarse a sus cultivos. Para ello, debe conocer con qué nutrientes cuenta en el suelo y las cantidades aportadas por otros aportes en enmiendas, cultivos anteriores, riego, etc. Conociendo las necesidades del cultivo adaptadas a los rendimientos previstos, puede estimar la cantidad que será necesario aplicar. Este plan de abonado será obligatorio a partir de determinada superficie de explotación (requisito distinto dependiendo de la importancia del cultivo en superficie y en demanda de N). Para facilitar su implantación se establecerá un calendario progresivo.

Se determinará igualmente la obligación de ajustarse a ese plan estableciendo un porcentaje máximo de desviación admisible. Se puede estimar la reducción de N aplicado en un 5 % para 2030.

#### A.1.7.- Balance de Nitrógeno de los suelos.

Se incorporarán, como instrumento, los trabajos del Balance de nitrógeno en la agricultura española que el Ministerio elabora todos los años, y que la normativa comunitaria incluye como posibilidad en el anexo III, parte 2, de la citada Directiva (UE) 2016/2284.

Desde 1998 se viene elaborando un balance anual del nitrógeno en la Agricultura Española por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Este instrumento está en continua revisión. Actualmente se está trabajando en la coordinación entre los datos que se manejan en esta información con los que se utilizan en el Sistema Español de Inventarios en cuanto a volatilizaciones y emisiones derivadas de la fertilización. El avance en estos trabajos permitirá un mejor seguimiento de la realidad y de la efectividad de las medidas tomadas.

En estos trabajos participan expertos en producción vegetal, producción animal, fertilización, edafología, estadísticas agrarias, etc., procedentes de la Administración, de centros docentes e investigación y del sector privado.



Este estudio llega al detalle de la provincia y el cultivo considerando las dosis de aplicación de fertilizantes minerales y las excreciones de nitrógeno del ganado, junto con la extracción de las cosechas. Además, se consideran las salidas debidas a volatilizaciones y desnitrificaciones que se producen en la gestión de estiércoles de animales y tras la fertilización y el abonado, así como la entrada que se produce por la deposición atmosférica correspondiente, junto con el aporte debido a semillas y fijación biológica.

Esta medida no está contemplada en las proyecciones de reducción de las emisiones, pero se considera adicional porque supone un avance en relación con la cuantificación de las emisiones y la efectividad de las medidas de reducción de las mismas.

(Link con información del balance de N en suelos:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes/default.aspx>)

#### A.1.8.- Inclusión de objetivos medioambientales en los planes de abonado.

El plan de abonado incluirá objetivos medioambientales en los que se incluirán objetivos de reducción de las emisiones de amoníaco y el fomento del uso de abonados y enmiendas orgánicas, entre otros. El agricultor podrá voluntariamente elegir los objetivos a incluir entre los establecidos en una lista que se especificará en la norma que se está desarrollando. Habrá que determinar los indicadores y controles a realizar para el seguimiento de estos objetivos y al menos 2 tendrán relación con reducción de emisiones de GEI y NH<sub>3</sub>. Estos objetivos irán más allá del cumplimiento de las obligaciones de la futura normativa derivadas de los requisitos de la Directiva (UE) 2284/2016. Esto fomentará la implantación de medidas de reducción de emisiones en los agricultores no obligados a establecer un plan de abonado y podría traducirse en una reducción adicional del 1% en cuanto al volumen total de N aplicado

#### A.1.9.- Registro de operaciones en el cuaderno de explotación.

La medida propuesta consiste en la obligación de registrar las operaciones de aporte de nutrientes y materia orgánica al suelo agrícola en un cuaderno de explotación. El objetivo de esta medida es facilitar el control del cumplimiento de los requisitos impuestos en la futura normativa. Para ello, se incluirá como obligatoria la página referente a la fertilización dentro del cuaderno de explotación establecido de acuerdo al Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Se buscará la forma de facilitar al agricultor, además, el acceso a aplicaciones de recomendación de dosis, momentos y productos además de cálculo de emisiones para, por un lado, avanzar en su puesta en marcha y por otro mejorar el control.



**5.1.7. Paquete de Medidas A.2: Reducción de las emisiones de quema de restos de poda**

Paquete A.2	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE QUEMA DE RESTOS DE PODA</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>La quema produce emisiones incontroladas de partículas, benzo(a)pirenos y CO<sub>2</sub> a la atmósfera, pérdida de energía, pérdida de carbono y nitrógeno orgánicos. También se ve afectada negativamente la biodiversidad, por alteración de los equilibrios ecológicos, disminuyendo las poblaciones de agentes bióticos beneficiosos (lombrices, microfauna y microflora). El Objetivo abordado es la reducción de las emisiones generadas por la quema de residuos de cultivos leñosos en el campo.</p> <p>Para ellos se propone la incorporación de restos de poda al suelo, en cultivos leñosos, tanto en cultivos de secano como de regadío La reducción de las quemas incentivaría la puesta en práctica de otras medidas. Estas medidas, además de reducir las emisiones de contaminantes y de gases de efecto invernadero por disminución de labores, también, reportan otros beneficios extra, como: aumento de carbono en el suelo, mejora de su estructura y fertilidad, disminución de la erosión, incremento de la resiliencia de los cultivos ante los impactos del cambio climático y mejora de la biodiversidad.</p>
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se ha desarrollado <b>2 medidas</b> enfocadas hacia la reducción de la quema de restos de poda de cultivos leñosos (viñedo, frutales y olivar).</p> <p><b>Reducción de la quema de restos de poda en campo (2 medidas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales.</li> <li>• Reducir la quema de restos de poda en olivar.</li> </ul>
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sectores principales:</i>                      Agricultura                      Gestión de residuos/residuos.</p> <p><i>Objetivos:</i>                      5.5.- Incineración de residuos con usos de energía.                      6.5.- Otros aspectos de la agricultura: Gestión de los restos de poda de cultivos leñosos.</p>
Tipo de instrumento	Control de la contaminación en la fuente Instrumentos económicos Acuerdos voluntarios/negociados Reglamentación
Sector/es afectados	5C2: Quema a cielo abierto de residuos.
Responsables	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas de acuerdo con la distribución competencial de España.



Paquete A.2	REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE QUEMA DE RESTOS DE PODA 					
Cronograma	2019		2021	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio Implementación	Revisión	Fin Implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
	2020	0,0	0,0	0,0	-	0,0
	2025	0,4	10,4	2,1	-	9,6
	2030	0,8	20,9	4,2	-	19,3
Metodología de análisis	La estimación de las emisiones proyectadas del sector de la agricultura se ha realizado de forma coherente al sistema de cálculo aplicado en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones, correspondiente a la serie 1990-2016, Guías metodológicas IPCC 2006 y EMEP/EEA 2016, mediante un enfoque metodológico de nivel 2 basado en datos específicos del país. El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016.					
Relación con otros planes y programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinergia con PNIEC – Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.</li> <li>-Plan Estratégico de la Política Agraria Común 2020.</li> <li>-Estrategia nacional para los programas operativos sostenibles que fueran a aplicarse en el mercado de las frutas y hortalizas.</li> <li>-Programas de desarrollo rural PAC 2021-2027</li> </ul>					
Legislación europea y nacional relacionada	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reglamento 1306/2013, del Parlamento europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común.</li> <li>-Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecen las normas de condicionalidad.</li> <li>-Real Decreto 1179/2018, de 21 de septiembre, por el que se regulan los fondos y programas operativos de las organizaciones de productores del sector de frutas y hortalizas.</li> <li>-Estrategia nacional para los programas operativos sostenibles que fueran a aplicarse en el mercado de las frutas y hortalizas.</li> </ul>					
Observaciones	<p>Reglamentación: Real Decreto 1179/2018, de 21 de septiembre, por el que se regulan los fondos y programas operativos de las organizaciones de productores del sector de frutas y hortalizas.</p> <p><a href="https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/regulacion-de-los-mercados/estrategianacional2017_tcm30-380317.pdf">https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/regulacion-de-los-mercados/estrategianacional2017_tcm30-380317.pdf</a></p> <p>Las ayudas recibidas y el número de Organizaciones de Productores solicitantes de la misma por la aplicación de esta medida en los años 2014, 2015 y 2016 son:</p> <p>Para 2014: Ayuda UE 173.300 € y 43 OPs          Para 2015: Ayuda UE 765.632 € y 93 OPs          Para 2016: Ayuda UE 1.515.451 € y 137 OPs</p>					



### Reducción de la quema de restos de poda en campo

#### A.2.1.- Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales.

Se trata de una medida positiva para la reducción de la emisión de partículas, carbono negro y CO<sub>2</sub>, al evitarse la quema al aire libre de los residuos de la poda. Hablamos de residuos de poda, porque en el caso de los frutales cuando muy ocasionalmente se realice una poda que afecte a ramas de diámetro superior a 5 cm, o bien cuando se reponga el arbolado frutal o las cepas, esa biomasa suele tener otro destino (usos térmicos en hogares) pues tiene mercado y por tanto tiene precio.

Se considera que la alternativa a la no quema es el picado y la incorporación al suelo. En el caso del viñedo se trata de los sarmientos, material básicamente lignocelulósico y para los frutales y el olivar se trata en general de ramas finas, es decir material lignocelulósico. En el caso de los cítricos (que no pierden la hoja en invierno) las ramas portan hojas verdes. En este último caso, la incorporación al suelo es más rápida por la mayor humedad de la biomasa.

Las operaciones necesarias para el aprovechamiento de esta poda serían hilerado en las calles del cultivo, picado del cordón, depositado in situ. El coste de esta operación en numerosas ocasiones es superior al del acopio y quema de los residuos, por lo que el fomento de esta medida requeriría la puesta en marcha de algún tipo de ayuda.

Las posibles ayudas podrían articularse actualmente y hasta 2023 a través de ayudas agroambientales y mejora de las inversiones (FEADER) de los actuales Programas de Desarrollo Rural de las comunidades autónomas.

A partir de 2023 podría ser una medida que se incentivara a través del eco-esquema (FEAGA), de las ayudas agroambientales y/o mejora de las inversiones (FEADER) en los planes estratégicos de la futura PAC.

Además, en el caso del sector hortofrutícola, la normativa nacional (Real Decreto 1179/2018, de 21 de septiembre, por el que se regulan los fondos y programas operativos de las organizaciones de productores del sector de frutas y hortalizas) establece la posibilidad de financiación para las organizaciones de productores que apliquen esta medida en el marco de los Programas Operativos de frutas y hortalizas.

Según los datos del estudio “Análisis de las técnicas de mantenimiento de los suelos y de los métodos de siembra en España” (ESYRCE 2017), tenemos que del total de 5.098.081 ha de superficie de frutales, olivar y de viñedo de España, el 2 % posee una cubierta inerte, que se corresponde básicamente a la distribución de los residuos de poda. En consecuencia, el universo potencial (Tabla 21) de la medida sería el total de superficie de cultivos leñosos sin considerar aquella en la que ya se realiza esta práctica.



Tabla 21. Universo potencial de la superficie de frutales, olivar y de viñedo de España

2017	CUBIERTA INERTE (1)	% CUBIERTA INERTE SOBRE TOTAL CULTIVO	UNIVERSO TOTAL (2)	UNIVERSO POTENCIAL (2) - (1)
FR cítricos	30.080	10,2%	295.216	265.136
FR pepita	5	0,01%	55.653	55.648
FR HUESO	1.103	0,7%	151.081	149.978
Otros Frutos (FR. de cascara)	13.271	1,4%	935.600	922.329
VIÑEDO	3.203	0,3%	966.962	963.759
OLIVAR	53.844	2,0%	2.650.802	2.596.958
OTROS LEÑOSOS	594	1,4%	42.767	42.173
<b>TOTAL</b>	<b>102.100</b>	<b>2%</b>	<b>5.098.081</b>	<b>4.995.981</b>

Fuentes: Técnicas de mantenimiento del suelo. ESYRCE 2017

#### A.2.2. Reducir la quema de restos de poda en olivar.

Se considera una medida de valoración de biomasa, con efectos positivos respecto de la mitigación de emisiones de partículas, carbono negro y CO<sub>2</sub>, dado que los residuos de la poda del cultivo del olivo no se quemarían sobre el terreno, sino que se utilizarían como biomasa para su uso por empresas de cogeneración (usos eléctricos) o de producción de pellets (usos térmicos) en instalaciones en la que las emisiones están controladas y por tanto, se evitan las emisiones de su quema directa al aire libre.

Los costes se han calculado descontando el coste de quemado que es la práctica habitual por el agricultor. Se considera que las operaciones de recogida de la leña son similares a la quema y la diferencia sería el picado, recogida y transporte de la leña. El agricultor tiene un coste por la recogida de la poda, pero dependerá de la zona de producción porque en ocasiones son empresas de servicio quienes realizan esta labor sin ingreso ni coste adicional. En algunos casos sería necesario algún tipo de incentivo para favorecer la implantación de esta medida.

Esta medida se establecería en forma de un posible eco-esquema o una ayuda de tipo agroambiental y climática en el marco del Plan Estratégico de la PAC, bien en forma de incentivo con cargo a los fondos del primer pilar o bien como una ayuda en el marco de las intervenciones de desarrollo rural, con cargo al FEADER.

Por tanto, el horizonte de aplicación se extendería previsiblemente durante todo el futuro periodo de programación establecido en la nueva reforma de la PAC (2023-2030).

Dado que el Plan Estratégico de la PAC puede experimentar modificaciones a lo largo de su desarrollo, esta medida podría ser objeto de revisión durante el período citado.

La medida se destinaría fundamentalmente a municipios muy especializados en el olivar (cultivo que produce la mayor parte de la biomasa residual procedente de las podas), donde éste sea muy productivo, y en los que exista una planta de biomasa en un radio menor de 50 km. El resto de cultivos leñosos tienen menor potencial por su mayor dispersión y por el menor volumen de biomasa generado en las podas.



Se considera como universo las superficies de olivar con menos del 20 % de pendiente, por los mayores costes que supone la extracción de los restos de poda en estas explotaciones y, en consecuencia, se considera una superficie potencial de 1.550.000 ha.



### 5.1.8. Paquete de Medidas A.3: Gestión de estiércoles en alojamientos de animales y en su almacenamiento en ganado porcino, bovino y aviar

Paquete A.3	<b>GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES EN ALOJAMIENTOS DE ANIMALES Y EN SU ALMACENAMIENTO EN GANADO PORCINO, BOVINO Y AVIAR</b> 
Descripción y objetivos abordados	Entre los ejes sobre los que se sostienen las políticas agrarias de España, se encuentran la contribución del sector agrario a la reducción de las emisiones de gases contaminantes procedentes de fuentes agrarias, como el amoníaco. El estiércol acumulado tanto en el alojamiento como en los almacenamientos externos constituyen una de las principales fuentes de emisión en las granjas intensivas de ganado porcino, aviar y bovino, el tiempo de permanencia en estas fases y su gestión son los máximos responsables de las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
Medidas	Para la consecución de los objetivos, se han desarrollado un total de <b>7 medidas</b> : <b>Alimentación multifase</b> (1 medida): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de proteína bruta en la alimentación.</li> </ul> <b>Medidas en el alojamiento</b> (4 medidas): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones existentes de ganado porcino y bovino.</li> <li>• Nuevas instalaciones de ganado porcino y bovino.</li> <li>• Instalaciones existentes de ganado aviar.</li> <li>• Instalaciones nuevas de ganado aviar.</li> </ul> <b>Medida en almacenamiento</b> (2 medidas): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones existentes de porcino y bovino.</li> <li>• Instalaciones nuevas de porcino y bovino.</li> </ul>
Objetivos/sector afectado	<i>Sector principal:</i> Agricultura <i>Objetivos:</i> 6.3.- Mejora de la gestión ganadera y los criaderos. 6.4.- Mejora de los sistemas de gestión de residuos animales.
Tipo de instrumento	Control de la contaminación en la fuente. Instrumentos económicos. Instrumentos fiscales. Acuerdos voluntarios/negociados. Información. Reglamentación. Educación. Investigación.
Sector/es afectados	3B1: Gestión estiércoles: Bovino. 3B3: Gestión estiércoles: Porcino. 3B4g: Gestión estiércoles: Aviar.
Responsables	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas de acuerdo con la distribución competencial de España.



Paquete A.3	<b>GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES EN ALOJAMIENTOS DE ANIMALES Y EN SU ALMACENAMIENTO EN GANADO PORCINO, BOVINO Y AVIAR</b>					
Cronograma	2019		2020	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio Implementación	Revisión	Fin Implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
	2020	-	-	-	2,3	-
	2025	-	-	-	22,2	-
	2030	-	-	-	42,6	-
Metodología de análisis	<p>La estimación de las emisiones proyectadas del sector de la agricultura se ha realizado de forma coherente al sistema de cálculo aplicado en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones, correspondiente a la serie 1990-2016 y basado en las Guías metodológicas EMEP/EES un enfoque metodológico de nivel 2 basado en datos específicos del país. El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016. La entrada de datos al sistema que se han tenido en cuenta en las proyecciones es la cabaña ganadera y sus previsiones de evolución. Además del dato del censo, para la estimación de las emisiones proyectadas se han tenido en cuenta parámetros relativos a la fermentación entérica y a la gestión de estiércoles propios del país de forma coherente al Inventario Nacional de Emisiones. Estos datos se fundamentan en los documentos zootécnicos con datos específicos para España para cada especie productiva y datos actuales y previsiones sobre los sistemas de gestión de estiércoles. Estos cálculos se realizan de forma coordinada y coherente con la estimación de emisiones derivadas de la aplicación de estiércoles a campo como fertilizante orgánica (sector CRF 3Da2a) o las derivadas de las actividades de pastoreo (actividad CRF 3Da3).</p>					
Relación con otros planes y programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinergia con PNIEC – Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.</li> <li>-Plan Estratégico de la Política Agraria Común 2020.</li> <li>-Programas de desarrollo rural PAC 2021-2027</li> </ul>					
Legislación europea y nacional relacionada	<ul style="list-style-type: none"> <li>-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.</li> <li>-Código de Buenas Prácticas Agrarias para reducir las emisiones de amoníaco de la CEPE/ONU de 2014<sup>30</sup>.</li> <li>-Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas. Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne.</li> </ul>					

<sup>30</sup> Documento de orientación sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco provenientes de fuentes agrícolas: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)



Paquete A.3	<b>GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES EN ALOJAMIENTOS DE ANIMALES Y EN SU ALMACENAMIENTO EN GANADO PORCINO, BOVINO Y AVIAR</b>	
Observaciones	Actualmente se está revisando las normas sobre ordenación del sector porcino y del sector avicultura de carne para incorporar las buenas prácticas agrarias y las mejores técnicas disponibles en cuanto a reducción de las emisiones. Se está planificando desarrollar una normativa de ordenación del sector bovino en las que se contemplen también buenas prácticas agrarias y MTDs para la reducción de las emisiones de contaminantes.	

A.3.1.- Medida en alimentación: Alimentación multifase en todas las especies ganaderas, y ajuste del contenido en proteína bruta de la alimentación teniendo en cuenta las necesidades de los animales.

Se trata de fomentar la alimentación de los animales con unos piensos adecuados a su estado productivo, que contengan la menor cantidad de proteína bruta y, por tanto, de nitrógeno. De ésta forma se reduce la excreta de nitrógeno total y nitrógeno amoniacal total. De ésta forma disminuyen las emisiones de amoniaco.

Se aplica a todas las especies animales implicadas en la producción ganadera, en particular, aquellas que tengan un nivel de estimación de excreta con categoría TIER II. (Porcino Blanco e Ibérico, aves de carne y puesta, bovino de carne y leche, ovino, caprino y équidos).

Esta alimentación multifase se incorporará en las futuras normas sectoriales que actualmente se están revisando (porcino y ave de carne) y en las que se está planificando su desarrollo (bovino, por el momento). <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf>

A.3.2.- Medida en el alojamiento: En instalaciones existentes de ganado porcino y bovino, evacuación frecuente del estiércol almacenado en el lugar de cría de los animales.

Durante el almacenamiento, las ureasas bacterianas actúan sobre la urea de la orina descomponiéndola y fomentando la emisión de amoniaco gaseoso que se emite libremente. La medida consiste en la eliminación frecuente del estiércol del interior de las instalaciones del ganado porcino, con una frecuencia aproximada de 2 veces por semana, que permite disminuir las emisiones de amoniaco en esta fase en un 30 % con respecto a la situación de referencia. En el caso de explotaciones de ganado bovino, se adoptará una medida o combinación de medidas, que consigan una reducción de al menos el 20% respecto a la técnica de referencia.

El grado de penetración será del 100 % con la única excepción de aquellos tipos de producción que no puedan implementar estas medidas, o aquellas que tengan un sistema de producción que haga imposible su implementación (por ejemplo, la producción extensiva o pequeñas granjas).

Flexibilidad.- Esta medida podrá ser sustituida por otra con un nivel de reducción similar de amoniaco, en esta fase (alojamiento) o en la siguiente (almacenamiento exterior). En cualquier caso, el vaciado de las fosas no podrá realizarse con una periodicidad superior al mes.

En los siguientes enlaces se puede obtener información de la reducción de las emisiones en función de la MTD utilizada y las medidas recomendadas en el Código de Buenas prácticas para reducir las emisiones de amoniaco: <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf> y [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)



A.3.3.- Medida en el alojamiento: En nuevas instalaciones de ganado porcino y bovino y modificaciones sustanciales, medidas de reducción de emisiones de amoníaco en el alojamiento.

A fin de cumplir con los niveles de reducción de amoníaco de la legislación vigente y de los diversos tratados internacionales, el 100 % de las instalaciones de ganado bovino y porcino construidas a partir de la fecha de entrada en vigor de las medidas, deberán implementar medidas de reducción de emisiones de amoníaco, del 60% en los alojamientos de ganado porcino y del 25% en los alojamientos de ganado bovino, de forma adicional a las medidas nutricionales con respecto a la técnica de referencia.

El grado de penetración será del 100 % con la única excepción de aquellos tipos de producción que no puedan implementar estas medidas o aquellas que tengan un sistema de producción que haga imposible su implementación (por ejemplo, la producción extensiva o pequeñas granjas).

En los siguientes enlaces se puede obtener información de la reducción de las emisiones en función de la MTD utilizada y las medidas recomendadas en el Código de Buenas prácticas para reducir las emisiones de amoníaco: <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf> y [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)

A.3.4.- Media en el alojamiento: en instalaciones existentes de ganado aviar, medidas de control de amoníaco durante el alojamiento que reduzcan las emisiones al menos un 30 % con respecto a la técnica de referencia.

En las instalaciones intensivas de aves ya construidas, se adoptarán medida para la reducción de amoníaco en las instalaciones, adicionales al control nutricional, que permitan disminuir las emisiones de amoníaco en un 30 % con respecto a la técnica de referencia.

El grado de penetración será del 100 % con la única excepción de aquellos tipos de producción que no puedan implementar estas medidas, o aquellas que tengan un sistema de producción que haga imposible su implementación (por ejemplo, la producción con los animales en cría libre).

En los siguientes enlaces se puede obtener información de la reducción de las emisiones en función de la MTD utilizada y las medidas recomendadas en el Código de Buenas prácticas para reducir las emisiones de amoníaco: <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf> y [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)

A.3.5.- Medida en el alojamiento: En instalaciones nuevas de ganado aviar y modificaciones sustanciales de las existentes, medidas de control de amoníaco durante el alojamiento que reduzcan las emisiones al menos un 60 % con respecto a la técnica de referencia.

En las instalaciones intensivas de aves nuevas, se adoptarán medidas para la reducción de amoníaco en las instalaciones, adicionales al control nutricional, que permitan disminuir las emisiones de amoníaco en un 60 % con respecto a la técnica de referencia.

El grado de penetración será del 100 % con la única excepción de aquellos tipos de producción que no puedan implementar estas medidas, o aquellas que tengan un sistema de producción que haga imposibles su implementación (por ejemplo, la producción libre).



En los siguientes enlaces se puede obtener información de la reducción de las emisiones en función de la MTD utilizada y las medidas recomendadas en el Código de Buenas prácticas para reducir las emisiones de amoniaco: <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf> y [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)

A.3.6.- Medida en almacenamiento: Instalaciones existentes de porcino y bovino, reducir las emisiones de amoniaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante técnicas que reduzcan, al menos, el 40 % de emisiones, respecto a la técnica de referencia.

Las instalaciones ya construidas, adoptarán medidas para la reducción de amoniaco en un 40% de emisiones respecto a la técnica de referencia en el caso de estiércoles con un porcentaje de materia seca inferior al 15% (o una humedad superior al 85%). En el caso de estiércoles con un porcentaje de materia seca superior al 15% (o una humedad inferior al 85%), se deberá aplicar una o combinación de las técnicas cuyo objetivo sea la reducción de las emisiones de amoniaco a la atmósfera, procedentes del almacenamiento de estiércol sólido. El grado de penetración será del 100 % con la única excepción de aquellos tipos de producción que no puedan implementar estas medidas, o aquellas que tengan un sistema de producción que haga imposible su implementación (por ejemplo, la producción con los animales en cría libre).

En los siguientes enlaces se puede obtener información de la reducción de las emisiones en función de la MTD utilizada y las medidas recomendadas en el Código de Buenas prácticas para reducir las emisiones de amoniaco: <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf> y [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)

A.3.7.- Medida en el almacenamiento: Instalaciones nuevas de porcino y bovino y modificaciones sustanciales, reducir las emisiones de amoniaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante MTDs que reduzcan, al menos, el 80 % de emisiones respecto a la técnica de referencia.

Las instalaciones de nueva construcción, adoptarán medidas para la reducción de amoniaco en un 80%, con respecto a la técnica de referencia, en el caso de estiércoles con un porcentaje de materia seca inferior al 15% (o una humedad superior al 85%). En el caso de estiércoles con un porcentaje de materia seca superior al 15% (o una humedad inferior al 85%), se deberán aplicar al menos dos de las técnicas cuyo objetivo sea la reducción de las emisiones de amoniaco a la atmósfera, procedentes del almacenamiento de estiércol sólido. Además, para las nuevas instalaciones de porcino y bovino, se establecerá la obligatoriedad de cubrición total de balsas de purines para la extracción de metano generado, pudiéndose lograr de este modo una reducción de emisiones de NH<sub>3</sub> y olores de hasta un 90%.

El grado de penetración será del 100 % con la única excepción de aquellos tipos de producción que no puedan implementar estas medidas, o aquellas que tengan un sistema de producción que haga imposible su implementación (por ejemplo, la producción con los animales en cría libre).

En los siguientes enlaces se puede obtener información de la reducción de las emisiones en función de la MTD utilizada y las medidas recomendadas en el Código de Buenas prácticas para reducir las emisiones de amoniaco: <https://www.boe.es/doue/2017/043/L00231-00279.pdf> y [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf)



**5.1.9. Paquete de Medidas O.1: Reducción de las emisiones de combustión residencial de leña**

Paquete O.1	REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA 					
Descripción y objetivos abordados	<p>La biomasa es un combustible neutro en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub>. Por ello, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima apuesta por el fomento de esta fuente de energía, junto con otras energías renovables, para su empleo en usos térmicos en el sector residencial.</p> <p>No obstante, una combustión ineficiente de la biomasa genera elevadas emisiones de contaminantes atmosféricos como son los NO<sub>x</sub>, COVNM y partículas, fundamentalmente. Las partículas resultantes de la combustión residencial de madera incorporan varios constituyentes tóxicos, incluyendo compuestos carcinógenos y/o mutagénicos como los carburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pueden constituir un serio problema de salud pública especialmente en las zonas urbanas.</p>					
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se ha desarrollado <b>1 medida: Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas</b> del sector residencial (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización</li> </ul>					
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Consumo de energía. <i>Objetivos:</i> 2.6.- Consumo de energía: Otros aspectos del consumo de energía-Mejoras técnicas y operativas en la quema de biomasa en el sector residencial</p>					
Tipo de instrumento	Información					
Sector/es afectados	1A4 - Otros sectores (comercial y residencial).					
Responsables	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)					
Otras administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas y entidades locales de acuerdo con la distribución competencial de España.					
Cronograma	2019		2021	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio implementación	Revisión	Fin implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones contaminantes respecto a la técnica de referencia (%)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
	2020	-	-	-	-	0 %
	2025	-	-	-	-	15-30 %
	2030	-	-	-	-	30 %
Metodología de análisis	Una vez estimado el número de hogares al que ha llegado el tríptico informativo, se podría estimar el impacto de aplicar las prácticas					



Paquete <b>O.1</b>	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA</b> 
	recomendadas a partir de los factores de emisión incluidos en la figura 5.6 de la Guía sobre medidas para mejorar la calidad del aire urbano del proyecto Europeo AIRUSE.
Relación con otros planes y programas	-Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020. -Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020. -Proyecto LIFE AIRUSE (LIFE11/ENV/ES/584)
Legislación europea y nacional relacionada	-Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética. -Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
Observaciones	La previsión de reducción de emisiones de esta medida no se ha contabilizado en las proyecciones enviadas en cumplimiento de la Directiva de Techos de este año 2019. El coste de la medida será asumido con los recursos propios de las administraciones y entidades implicadas. Como indicadores de ejecución se utilizarán la elaboración del tríptico informativo, el número de copias distribuidas y número de ayuntamientos que han participado en la campaña.

**O.1.1.- Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de las zonas rurales**Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización

Se realizará una campaña informativa (tríptico a difundir por web, anuncio en prensa u otros medios de comunicación) que recoja medidas encaminadas a la reducción de las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de uso doméstico. Estas medidas harán referencia tanto a la selección, corta y almacenamiento de la leña como a la quema en los equipos de combustión (iniciación del fuego, selección, carga y reabastecimiento del combustible, suministro de oxígeno, etc.).

La información a los usuarios de leña en chimeneas y estufas de uso doméstico sobre la adecuada selección, corta y almacenamiento de la leña, así como la correcta operación de los equipos de combustión puede contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de partículas a la atmósfera.



### 5.1.10. Paquete de Medidas O.2: Reducción de las emisiones para el uso doméstico de disolventes y pinturas

Paquete O.2	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL USO DOMÉSTICO DE DISOLVENTES Y PINTURAS</b> 
Descripción y objetivos abordados	<p>Las emisiones de COVNM están principalmente ligadas a factores de consumo doméstico (con una previsible tendencia creciente) como el uso de disolventes, pinturas, cosméticos de uso doméstico, productos farmacéuticos o aerosoles (sector “uso de productos y otros”). El sector de las aplicaciones de recubrimiento junto con el uso doméstico de disolventes emitió en 2016 un total de 164,4 kt de COVNM lo que supone un 24 % de las emisiones inventariadas de COVNM.</p> <p>El objetivo general está enfocado en el uso de productos de bajo impacto ambiental con reducido contenido en COVNM y se complementará mediante el consumo sostenible de productos del uso doméstico de disolventes, tanto en pinturas, como en productos de construcción, productos para el hogar y cosméticos y otros artículos de aseo.</p> <p>Las proyecciones de este sector (disolventes y pinturas) son un desafío debido a la diversidad y complejidad del sector, en particular en lo que respecta a la estimación de los cambios en los factores de emisión debido a la entrada en vigor de nuevos requisitos reglamentarios (por ejemplo, Conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles bajo la Directiva de Emisiones Industriales).</p>
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se ha desarrollado <b>1 medida:</b></p> <p><b>Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas</b> (4 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información y sensibilización ciudadana sobre el contenido de COVNM de los productos y disolventes de uso doméstico (productos para el hogar, cosméticos y otros artículos de aseo)</li> <li>• Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos cosméticos</li> <li>• Promover una etiqueta medioambiental para productos generadores de emisiones de COVNM a nivel de la Unión Europea</li> <li>• Mejora del conocimiento de la línea base del inventario para el uso doméstico de disolventes y pinturas</li> </ul>
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Otros sectores: Disolventes.</p> <p><i>Objetivos:</i> 8.1.- Otros: Disolventes.</p>
Tipo de instrumento	<p>Información Educación Planificación</p>
Sector/es afectados	<p>2D3a – Uso doméstico de disolventes incluidos fungicidas. 2D3d – Aplicaciones de recubrimiento.</p>
Responsables	<p>Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)</p>



Paquete <b>0.2</b>	<b>REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES PARA EL USO DOMÉSTICO DE DISOLVENTES Y PINTURAS</b>					
Otras Administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas y Entidades Locales de acuerdo con la distribución competencial de España.					
Cronograma	2019		2021	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio implementación	Revisión	Fin implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
	2020	NA	NA	-	NA	NA
	2025	NA	NA	-	NA	NA
	2030	NA	NA	-	NA	NA
Metodología de análisis	No se han estimado reducciones de emisiones asociadas ya que ésta medida no tiene un efecto directo de reducción de emisiones.					
Legislación europea y nacional relacionada y relación con otros planes y programas	<p>-Directiva 1999/13/CE, de 11 de marzo de 1999, relativa a la limitación de las emisiones de COVNM debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones.</p> <p>-Directiva 2004/42/CE, de 21 de abril de 2004, relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices.</p> <p>-Directiva 2010/75/UE, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales.</p> <p>Reglamento (CE) Nº 66/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la etiqueta ecológica de la UE.</p> <p>-Decisión 2014/312/UE de la Comisión, de 28 de mayo de 2014, por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la UE a las pinturas y barnices de interior y exterior</p> <p>-Decisión 2017/1217 de la Comisión, de 23 de junio de 2017, por la que se establecen los criterios para la concesión de la etiqueta ecológica de la UE a los productos de limpieza de superficies duras.</p> <p>-Decisión 2014/893/UE de la Comisión, de 9 de diciembre de 2014, por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica europea a los productos cosméticos que precisan de aclarado.</p> <p>-Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025).</p>					
Observaciones	El coste de la medida será asumido con los recursos propios de las administraciones y entidades implicadas.					



### **O.2.1.- Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas**

Información y sensibilización ciudadana sobre el contenido de COVNM de los productos y disolventes de uso doméstico (productos para el hogar, cosméticos y otros artículos de aseo).

Se desarrollarán actividades de información y sensibilización para fomentar el cambio de hábitos y prácticas cotidianas para lograr el uso responsable y sostenible por parte del público general en sus casas de productos que contienen disolventes. Estas actividades irán enfocadas fundamentalmente a:

- *Cosméticos y otros artículos de aseo*: productos para el mantenimiento o mejora del aspecto personal, salud o higiene. Entre ellos se encuentran:
  - Aerosoles de todo tipo
  - Espumas para el cabello, spray/aerosol
  - Gominas
  - Otros cuidados del cabello, spray/aerosol
  - Antitranspirantes y desodorantes, spray/aerosol
  - Perfumes
  - After shave
  - Quitaesmalte
  - Astringentes
  - Productos sanitarios (uso tópico)
  - Alcohol isopropílico
- *Productos para el hogar*: productos usados para mantener o mejorar el aspecto de bienes del hogar. Entre ellos se encuentran:
  - Aerosoles de todo tipo
  - Limpiadores genéricos de hogar
  - Limpiacristales
  - Ambientadores de difusión lenta
  - Desodorante para inodoro
  - Desinfectantes
  - Ceras y abrillantadores

Además, se desarrollará un plan de comunicación y acercamiento a los medios en materia de contenido en COVNM de determinados productos.

Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos cosméticos

Una parte importante de nuestra vida se desarrolla dentro de una gran variedad de edificios. En los países industrializados pasamos, por término medio, hasta un 90 % de nuestras vidas en el interior de edificios, lo que hace que la calidad del aire que respiramos sea una cuestión de vital importancia por las importantes implicaciones que tiene para nuestra salud, bienestar y calidad de la vida en general.



Uno de los contaminantes mayoritarios incluidos en una amplísima gama de productos de uso doméstico y personal son los COVNM, usados en la fabricación de numerosos materiales de acondicionamiento, decoración de interiores y de uso personal como los cosméticos.

La importancia de la etiqueta ecológica reside en que se otorgan, a aquellos productos más respetuosos con el medio ambiente, incluido sus bajas emisiones de COVNM. Con ello, dan la posibilidad a los ciudadanos de protegerse en su entorno residencial y laboral con un consumo sostenible de estos productos.

#### Promover una etiqueta medioambiental para productos generadores de emisiones de COVNM a nivel de la Unión Europea

En un mercado globalizado, donde la puesta en el mercado de los productos es independiente de dónde se fabrican hace que las medidas ambientales a nivel nacional tengan efectos restringidos y además sean vistas como barreras al mercado interior: Por tanto, se considera más apropiado promover la implantación de etiquetas europeas, allí donde no llegan la etiqueta ecológica europea, en los productos generadores de emisiones de COVNM con un impacto medioambiental reducido durante todo su ciclo de vida y proporcionar a los consumidores información exacta, no engañosa y con base científica sobre su impacto medioambiental.

#### Mejora del conocimiento de la línea base del inventario para el uso doméstico de disolventes y pinturas.

El Sistema Español de Inventario, acorde con las directrices y criterios comunitarios e internacionales vigentes, considera diversas actuaciones destinadas a la mejora de la información de emisiones y simplificación y racionalización de su gestión. Sería necesario poner especial énfasis en coordinar las diferentes obligaciones de información, actualmente recogidas desde diversas fuentes y en base a distintas reglamentaciones sujetas a inventario de sus emisiones, para que en el caso del sector de uso doméstico de disolventes se pudiese tener un buen conocimiento de la procedencia de los datos.

En el caso del uso doméstico de disolventes, actualmente las estimaciones del inventario utilizan el crecimiento de la población para proyectar datos de actividad y están basadas en estimaciones de consumos de disolventes de la industria. Con esta información es difícil obtener proyecciones robustas sobre las que poder incluir el efecto de políticas y medidas enfocadas a actividades concretas. Hay que poner de manifiesto la dificultad de obtener datos de ventas específicos de estos tipos de productos y su contenido en COVNM, debido a la gran variedad de productos empleados con disolventes, su amplio uso por parte de la población y la gran cantidad de proveedores. Esto puede abordarse planteando normativas medioambientales a nivel europeo para el reporte del contenido de COVNM de determinados productos consiguiendo con ello una mayor transparencia en cuanto a la información para la elaboración de los inventarios a través de las asociaciones involucradas.

Para poder definir políticas y medidas de mitigación de emisiones de COVNM, es un requisito previo poder disponer de una base robusta de datos que alimenten las proyecciones con el detalle necesario a nivel de sector y actividad para poder incluir su efecto específico dentro del sector 2D3 (disolventes y pinturas).



**5.1.11. Paquete de Medidas O.3: Análisis del potencial de reducción de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión**

Paquete <b>O.3</b>	<b>ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN</b>					
Descripción y objetivos abordados	Análisis del potencial impacto en la reducción de contaminantes atmosféricos regulados por el Real Decreto 818/2018 derivados del cumplimiento del Real Decreto 1042/2017, relativo a las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.					
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se ha desarrollado <b>1 medida: Análisis del potencial de reducción de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kW y 50 MW</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio del número de pequeñas y medianas instalaciones de combustión, sus características y sus niveles de emisión reales en lo que respecta a los contaminantes atmosféricos.</li> </ul>					
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sectores principales:</i> Cuestiones transversales. <i>Otros:</i> Información. <i>Objetivos:</i> 7.3.- Otros aspectos de las cuestiones transversales. 8.1.- Mejora de la información.</p>					
Tipo de instrumento	Información Planificación					
Sector/es afectados	1A4 - Otros sectores (Combustión estacionaria comercial/institucional y residencial, combustión estacionaria en agricultura, silvicultura/ pesca).					
Responsables	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)					
Otras administraciones y Entidades implicadas	Instituto para la Diversificación y el Ahorro (IDAE), Comunidades Autónomas y entidades locales de acuerdo con la distribución competencial de España					
Cronograma	2019		2021	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio implementación	Revisión	Fin implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones contaminantes respecto al escenario CM (kt/año)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
	2020	-	-	NA	NA	-
	2025	-	-	NA	NA	-
	2030	-	-	NA	NA	-
Legislación europea y nacional relacionada y concordancia con otros planes	<p>-Directiva (UE) 2015/2193, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre del 2015, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas. -Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales.</p>					



Paquete <b>O.3</b>	<b>ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN</b>	
y programas	<p>-Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.</p> <p>-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.</p> <p>-Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.</p>	
Observaciones	El coste de la medida será asumido con los recursos propios de las administraciones y entidades implicadas.	

### **O.3.1.- Análisis del potencial de contaminación de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kW y 50 MW**

Estudio del número de pequeñas y medianas instalaciones de combustión, sus características y sus niveles de emisión reales en lo que respecta a los contaminantes atmosféricos

La medida se instrumentalizará mediante el estudio caracterización y cuantificación, en la medida de lo posible, de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión, así como tener conocimiento de sus niveles de emisión reales en lo que respecta a los contaminantes atmosféricos.

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 que traspone la Directiva (UE) 2015/2193, establece, por vez primera, valores límites de emisión para SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas generadas por las instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal igual o superior a 1 MW e inferior a 50 MW, que son una fuente importante de estas emisiones. La Directiva otorga unos plazos más o menos holgados, dependiendo de la potencia, tanto para el cumplimiento de los VLE, como para el registro de las instalaciones existentes.

La actual carencia de información robusta relativa al número de pequeñas y medianas instalaciones de combustión, sus características y sus niveles de emisión reales en lo que respecta a los contaminantes atmosféricos regulados por el Real Decreto 818/2018, impide realizar estimaciones fiables sobre cuál será el potencial impacto en la reducción de estos contaminantes, por ello se considera necesario intentar adelantar el conocimiento de las medianas instalaciones de combustión, así como iniciar el análisis de situación de las pequeñas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kW y 1 MW principalmente en el sector residencial, comercial e institucional.

Este estudio nos permitirá disponer de un conocimiento detallado de las características del conjunto de estas instalaciones y se considera un requisito previo para poder definir políticas y medidas de mitigación de las emisiones contaminantes de este sector y normativa reguladora en caso de ser necesaria.



5.1.12. Paquete de Medidas O.4: Reducción de emisiones en puertos

Paquete O.4	REDUCCIÓN DE EMISIONES EN PUERTOS 
Descripción y objetivos abordados	<p>El sistema portuario español de titularidad estatal está integrado por 46 Puertos de Interés General. Estos puertos son infraestructuras de intercambio modal que conforman cadenas logísticas interconectando el transporte marítimo y el transporte terrestre. Las emisiones producidas en estas instalaciones portuarias tienen efecto relevante en la calidad del aire de los núcleos urbanos y regiones litorales en los que se encuentran. Fundamentalmente, en aquellas ciudades en las que el movimiento y almacenamiento de graneles sólidos se realiza al aire libre o donde el tránsito de buques de mercancías y pasajeros (cruceros) está aumentando de manera importante. En los puertos estatales los contaminantes con mayor incidencia son las PM10 (y PM2,5) y secundariamente, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y COVNM. Una iniciativa interesante para la reducción de estos contaminantes es el impulso de los <b>puertos verdes</b>. Estos puertos desempeñan su actividad de manera respetuosa con el medio que les rodea y realizan su actividad causando el mínimo impacto, aportando medidas de mejora y control de la calidad del aire (además de agua, ruidos y residuos).</p>
Medidas	<p>Para la consecución de este objetivo se han desarrollado <b>3 medidas</b>:</p> <p><b>Impulso de energías alternativas y renovables en puertos</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro eléctrico desde tierra a barcos atracados.</li> </ul> <p><b>Control de las emisiones difusas en puertos</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de las emisiones difusas</li> </ul> <p><b>Fiscalidad</b> (1 instrumento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción (cuasi-eliminación) del impuesto sobre la electricidad suministrada a buques en atraque.</li> </ul>
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Consumo de energía. Transporte Procesos industriales</p> <p><i>Objetivos:</i> 2.6.- Consumo de energía: Otros aspectos del consumo de energía 3.1.- Implantación de tecnologías de reducción de la contaminación en vehículos, buques y aeronaves 3.2.- Mejora de la eficiencia de los vehículos, buques y aeronaves 3.4.- Combustibles alternativos para vehículos, buques y aeronaves (incluidos los eléctricos) 3.7.- Mejora de la infraestructura de transporte 4.3.- Otros aspectos de los procesos industriales</p>
Tipo de instrumento	<p>Control de la contaminación en la fuente Instrumentos fiscales Planificación</p>
Sector/es afectados	<p>1A3d – Tráfico marítimo internacional y nacional 2A5c – Almacenamiento, manejo y transporte de productos minerales.</p>
Responsables	<p>Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)</p>



Paquete O.4	REDUCCIÓN DE EMISIONES EN PUERTOS 					
	Ministerio de Fomento (MFOM): Puertos del Estado Ministerio de Hacienda (MINHAC): DG de Tributos Comunidades Autónomas y Autoridades Portuarias de acuerdo con la distribución competencial de España.					
Cronograma	2019		2021	2022	2030	
	Preparación y Adopción		Inicio implementación	Revisión	Fin implementación	
Ahorros y reducciones de emisiones contaminantes respecto a la técnica de referencia (%)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM2,5
	2020	-	-	-	NA	-
	2025	-	-	-	NA	-
	2030	-	-	-	NA	-
Relación con otros planes y programas	- Plan de Sostenibilidad y Cambio Climático de las Infraestructuras y el Transporte del Ministerio de Fomento - OPS Master Plan for Spanish Ports - Marco de Acción Nacional para el desarrollo de infraestructuras para el uso de combustibles alternativos en el sector del transporte.					
Legislación europea y nacional relacionada	- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. - Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.					
Observaciones	-Actualmente se está desarrollando Plan Director para el suministro de energía eléctrica a buques en atraque en los puertos españoles. La previsión de reducción de emisiones de esta medida no se ha contabilizado en las proyecciones enviadas en cumplimiento de la Directiva de Techos de este año 2019. El coste de la medida será asumido con los recursos propios de las administraciones y entidades implicadas.					

**O.4.1. Impulso de energías alternativas y renovables en puertos**

Suministro eléctrico desde tierra a barcos atracados

Se continuará con la realización de estudios técnicos, normativos y de impacto ambiental para promover el suministro de energía eléctrica a buques en atraque en los puertos españoles, dotando a los muelles de los elementos electro-mecánico necesario para el suministro de electricidad a buques en varios puertos españoles de interés general. Además, varios buques serán adaptados para poderse conectar a la red general eléctrica.



#### **O.4.2. Control de las emisiones difusas en puertos**

##### Reducción de las emisiones difusas en puertos

Con el objetivo de reducir las emisiones difusas en puertos, MITECO y Puertos del Estado, oídas las Comunidades Autónomas y Autoridades Portuarias, elaborarán normas que determinen las condiciones técnicas y operativas que deben aplicarse en aquellas operaciones desarrolladas en los puertos susceptibles de generar emisiones difusas, tales como la carga y descarga de graneles sólidos o líquidos, o tareas de limpieza y reparación de embarcaciones, entre otras.

#### **O.4.3. Fiscalidad**

##### Reducción (cuasi-eliminación) del impuesto sobre la electricidad suministrada a buques en atraque

La reducción desde el 5 % hasta 0,5 €/MWh del Impuesto Especial sobre la Electricidad suministrada directamente a los buques atracados en puerto se ha materializado mediante la aplicación complementaria de la Ley 6/18, de Presupuestos Generales del Estado para 2018 modificando el Impuesto Especial sobre la Electricidad y la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1491 del Consejo, de 2 de octubre de 2018, por la que se autoriza a España, de conformidad con el artículo 19 de la Directiva 2003/96/CE, a aplicar un tipo impositivo reducido del impuesto especial sobre la electricidad suministrada directamente a los buques atracados en puerto.



## 5.1.13. Paquete de Medidas O.5: Concienciación y sensibilización ciudadana

Paquete O.5	CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA 			
Descripción y objetivos abordados	<p>Es necesario concienciar y sensibilizar a la ciudadanía, así como mejorar la información que se da a la población en relación con la reducción de emisiones y su repercusión en la calidad del aire, para que de esta manera se tienda a hábitos y prácticas más saludables y medioambientalmente sostenibles.</p> <p>La incidencia que presenta la calidad del aire en España sobre la salud humana es significativa. La contaminación atmosférica está relacionada con enfermedades pulmonares y cardiovasculares, partos prematuros, enfermedades cognitivas y mortalidad asociadas a las emisiones de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y material particulado (PM10 y PM2,5) y la contaminación por ozono (O<sub>3</sub>).</p>			
Medidas	<p>Para la consecución de estos objetivos se ha desarrollado <b>1 medida: Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización</b> (3 instrumentos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar campañas de concienciación y sensibilización sobre el impacto de las emisiones de contaminantes en la calidad del aire para el fomento de hábitos y prácticas saludables y medioambientalmente sostenibles.</li> <li>- Revisión y actualización de la página web del MITECO con información de calidad del aire que permita facilitar el acceso a la información de la población.</li> <li>- Coordinar y unificar la elaboración de protocolos de actuación en caso de episodios de contaminación por parte de las distintas administraciones para fijar valores y actuaciones homogéneas independientemente del ámbito geográfico en el que se encuentre y evitar confusión.</li> </ul>			
Objetivos/Sector afectado	<p><i>Sector principal:</i> Cuestiones transversales. <i>Objetivos:</i> Cuestiones transversales.</p>			
Tipo de instrumento	Información.			
Sector/es afectados	-			
Responsables	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).			
Otras administraciones y Entidades implicadas	Comunidades Autónomas y entidades locales de acuerdo con la distribución competencial de España.			
Cronograma	2019	2021	2022	2030
	Preparación y Adopción	Inicio implementación	Revisión	Fin implementación



Paquete O.5	CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA 					
Ahorros y reducciones de emisiones contaminantes respecto a la técnica de referencia (%)	Cont./Año	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
	2020	-	-	-	-	-
	2025	-	-	-	-	-
	2030	-	-	-	-	-
Metodología de análisis	-					
Relación con otros planes y programas	- Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan AIRE -Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II).					
Legislación europea y nacional relacionada	- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. - Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.					
Observaciones	La previsión de reducción de emisiones de esta medida no se ha contabilizado en las proyecciones enviadas en cumplimiento de la Directiva de Techos de este año 2019. El coste de la medida será asumido con los recursos propios de las administraciones y entidades implicadas. Como indicadores de ejecución se basarán en el número de campañas de sensibilización realizadas y en diversos documentos.					

#### **O.5.1. Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización.**

Realizar campañas de concienciación y sensibilización para el fomento de hábitos y prácticas saludables y medioambientalmente sostenibles.

Se desarrollarán campañas y actividades de información y sensibilización para la adquisición de hábitos y prácticas saludables y medioambientalmente sostenibles en materia de calidad del aire por parte de la ciudadanía.

Los hábitos y prácticas saludables y medioambientalmente sostenibles, por ejemplo en relación con la movilidad, ayudan a reducir emisiones de contaminantes, lo que lleva a mejorar la calidad del aire que respiramos y por ende la salud y el medioambiente.

De forma particular, se impulsará la Semana Europea de la Movilidad, una iniciativa europea que se celebra de forma anual. Con ello se pretende sensibilizar sobre las consecuencias positivas que tiene el cambio de uso del coche privado en la ciudad, tanto para la salud pública como para el medio ambiente, otros modos de transporte más sostenibles, como el transporte público, andar o ir en bicicleta. Las emisiones debidas al tráfico son una de las fuentes de emisiones más importantes en las ciudades que afectan a la calidad del aire. Se realizará a través de una serie de actividades, por ejemplo las relacionadas con los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, de acuerdo con la Guía Práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.



Revisión y actualización de la página web de calidad del aire que permita facilitar el acceso a la información de la población.

Se revisará y actualizará regularmente la página web del MITECO con información de calidad del aire para facilitar la accesibilidad y comprensión del mismo a la población general, adaptándose a las nuevas tecnologías que vayan apareciendo y utilizándose de forma generalizada entre la ciudadanía.

Coordinar y unificar la elaboración de protocolos de actuación en caso de episodios de contaminación por parte de las distintas administraciones con valores y actuaciones homogéneas independientemente del ámbito geográfico para evitar información confusa a la ciudadanía.

El MITECO coordinará y trabajará para unificar los distintos protocolos de actuación en caso de episodios de contaminación que se vayan elaborando por las distintas administraciones, para evitar divergencias y mensajes confusos a la ciudadanía. El objetivo consiste en tener un protocolo único de manera que los ciudadanos en sus desplazamientos entre municipios sepan cómo actuar en caso de episodios de alta contaminación.



## 5.2. Detalles adicionales sobre las medidas aplicables al sector agrario

En este apartado se detalla la información adicional exigida en el anexo III, parte 2 de la Directiva (UE) 2016/2284 sobre las opciones estratégicas dirigidas exclusivamente a la agricultura.

	Medida	¿Están Incluidas las PyM en el PNCCA? (S/N)	En caso afirmativo Indique en que sección/Página del programa	¿Se han aplicado las PyM exactamente? (S/N). En caso negativo describa las modificaciones introducidas	Observaciones
A	<b>MEDIDAS PARA CONTROLAR LAS EMISIONES DE AMONIACO</b>				
1.	Los Estados miembros establecerán un código nacional que recomiende buenas prácticas agrarias para controlar las emisiones de amoníaco, teniendo en cuenta el Código marco de buenas prácticas agrarias para reducir las emisiones de amoníaco de la CEPE/ONU de 2014, que trate, al menos, los aspectos siguientes:				
1.a)	Gestión del nitrógeno, teniendo en cuenta el ciclo del nitrógeno completo	S	Paquete A1 y A3	S	
1.b)	Estrategias de alimentación del ganado	S	Paquete A3	S	A incluir en la normativa a desarrollar
1.c)	Técnicas de esparcimiento de estiércol con bajo nivel de emisiones	S	Paquete A1	S	
1.d)	Sistemas de almacenamiento de estiércol con bajo nivel de emisiones	S	Paquete A3	S	
1.e)	Sistemas de albergue de animales con bajo nivel de emisiones	S	Paquete A3	S	
1.f)	Posibilidades de limitación de las emisiones de amoníaco generadas por el uso de fertilizantes minerales	S	Paquete A1	S	
2	Los Estados miembros podrán establecer un balance del nitrógeno nacional para seguir los cambios en las pérdidas globales de nitrógeno reactivo de la agricultura, incluidos el amoníaco, el óxido nitroso, el amonio, los nitratos y los nitritos, basándose en los principios del documento orientativo de la CEPE/ONU sobre los balances de nitrógeno.	S	Paquete A1	S	
3	Los Estados miembros prohibirán el uso de fertilizantes a base de carbonato de amonio y reducir las emisiones de amoníaco de los fertilizantes inorgánicos aplicando los planteamientos siguientes:	S	Paquete A1	S	No autorizado su uso desde el año 2013 (el Real Decreto 506/2013 recoge una lista positiva de tipos de fertilizantes autorizados a emplearse, en la lista no se encuentra el carbonato amónico)
3.a)	Sustituir los fertilizantes a base de urea por fertilizantes a base de nitrato de amonio,	S	Paquete A1	-	
3.b)	En los casos en que sigan aplicándose fertilizantes a base de urea, utilizar métodos que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 30 % respecto al uso del método de referencia, como se especifica en el documento orientativo sobre	S	Paquete A1	S	



	Medida	¿Están Incluidas las PyM en el PNCCA? (S/N)	En caso afirmativo Indique en que sección/Página del programa	¿Se han aplicado las PyM exactamente? (S/N). En caso negativo describa las modificaciones introducidas	Observaciones
	el amoníaco,				
3.c)	Fomentar la sustitución de fertilizantes inorgánicos por fertilizantes orgánicos y, cuando se sigan aplicando los fertilizantes inorgánicos, esparcirlos de acuerdo con las exigencias previsibles del cultivo o pradera receptor en lo que respecta al nitrógeno y al fósforo, y teniendo en cuenta también el contenido de nutrientes presentes en el suelo y los nutrientes procedentes de otros fertilizantes.	S	Paquete A1	S	
4.	<b>Los Estados miembros podrán reducir las emisiones de amoníaco del estiércol aplicando los planteamientos siguientes:</b>				
4.a)	Reducir las emisiones resultantes de la aplicación de purines y estiércoles sólidos en tierras de labor y praderas utilizando métodos que reduzcan las emisiones en al menos un 30 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco, y en las condiciones siguientes				
4.a.i)	Esparcir los estiércoles y purines solamente de acuerdo con la necesidad previsible de nutrientes del cultivo o pradera receptor en lo que respecta al nitrógeno y al fósforo, y teniendo en cuenta también el contenido de nutrientes presentes en el suelo y los nutrientes procedentes de otros fertilizantes,	S	Paquete A1	S	
4.a.ii)	No esparcir estiércoles ni purines cuando la tierra receptora esté saturada de agua, inundada, helada o cubierta de nieve,	N	-	-	En la nueva normativa que se está desarrollando está previsto que se especifique que no se pueden aplicar fertilizantes en esas condiciones de suelo.
4.a.iii)	Aplicar los purines en las praderas utilizando un latiguillo trasero, una zapata trasera o mediante inyección poco profunda o profunda,	S	Paquete A1	S	
4.a.iv)	Incorporar los abonos y purines esparcidos en tierras de labor al suelo dentro de las cuatro horas siguientes a su aplicación,	S	Paquete A1	N	La propuesta es enterrar el estiércol antes de las 24h
4.b)	Reducir las emisiones generadas por el almacenamiento de estiércol fuera de las edificaciones destinadas al albergue de animales aplicando los planteamientos siguientes:				
4.b.i)	En el caso de almacenes de purines contruidos después del 1 de enero de 2022, utilizar sistemas o técnicas de almacenamiento con bajo nivel de emisiones que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 60 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco y, en el caso de los almacenes de purines	S	Paquete A3	S	



	Medida	¿Están Incluidas las PyM en el PNCCA? (S/N)	En caso afirmativo Indique en que sección/Página del programa	¿Se han aplicado las PyM exactamente? (S/N). En caso negativo describa las modificaciones introducidas	Observaciones
	existentes, en al menos un 40 %,				
4.b.ii)	Cubrir los almacenes de estiércol sólido,	S	Paquete A3	S	
4.b.iii)	Garantizar que las explotaciones agrarias tengan una capacidad de almacenamiento de estiércol suficiente para esparcirlo solo durante los períodos adecuados para el crecimiento de los cultivos	N	-	-	
4.c)	Reducir las emisiones de las edificaciones destinadas al albergue de animales utilizando sistemas que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 20 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco	S	Paquete A3	S	
4.d)	Reducir las emisiones procedentes del estiércol utilizando estrategias de alimentación bajas en proteínas que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 10 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco.	S	Paquete A3	S	
<b>B</b>	<b>MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE PARTÍCULAS FINAS (PM2,5) Y CARBONO NEGRO</b>				
1.	Sin perjuicio de lo dispuesto en el anexo II sobre cumplimiento cruzado del Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo (1), los Estados miembros podrán prohibir la quema al aire libre de restos y residuos de cosechas y de broza forestal. Los Estados miembros controlarán y harán cumplir la aplicación de la prohibición aplicada de conformidad con el párrafo primero. Las excepciones a dicha prohibición se limitarán a programas de prevención para evitar incendios forestales descontrolados, controlar plagas o proteger la biodiversidad.	N	-	-	
2.	Los Estados miembros podrán establecer un código que recomiende buenas prácticas agrarias para la gestión correcta de los restos de cosechas, basado en los planteamientos siguientes:				
2.a)	Mejora de la estructura del suelo mediante la incorporación de restos de cosechas,	S	Paquete A2	S	
2.b)	Técnicas perfeccionadas para la incorporación de restos de cosechas	S	Paquete A2	-	
2.c)	Usos alternativos de los restos de cosechas,	S	Paquete A2	-	



	Medida	¿Están Incluidas las PyM en el PNCCA? (S/N)	En caso afirmativo Indique en que sección/Página del programa	¿Se han aplicado las PyM exactamente? (S/N). En caso negativo describa las modificaciones introducidas	Observaciones
2.d)	Mejora del contenido de nutrientes y de la estructura del suelo mediante la incorporación del estiércol necesario para un crecimiento vegetal óptimo, evitando con ello la quema de estiércol (estiércol de granja, cama de paja profunda).	N	-	-	En España la quema de estiércol no se produce
<b>C</b>	<b>LIMITACIÓN DEL IMPACTO PARA LAS PEQUEÑAS EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS</b>				
	A la hora de adoptar las medidas indicadas en las secciones A y B, los Estados miembros velarán por que se tenga plenamente en cuenta el impacto para las pequeñas explotaciones y las microexplotaciones. Los Estados miembros podrán, por ejemplo, dispensarlas de esas medidas cuando sea posible y apropiado habida cuenta de los compromisos de reducción aplicables	S	Paquete A3	S	

### 5.3. Cuantificación de los paquetes de medidas

Tras la evaluación de cada uno de los paquetes de medidas, solo se ha podido llegar a una evaluación metodológica de las reducciones de emisiones de 8 de los 13 paquetes de medidas (englobando 50 medidas de las 57 totales).

Los 5 paquetes de medidas restantes (denominados como paquetes de medidas O.1, O.2, etc.) contienen medidas diseñadas con el objetivo de mejorar la situación a futuro para aquellos contaminantes atmosféricos para los que se ha identificado un riesgo de incumplimiento. De igual forma, resulta necesario incidir en la concienciación y sensibilización de todos los agentes involucrados en relación con la calidad del aire que se respira y sus efectos en la salud. Así, a diferencia de los paquetes de medidas sectoriales, estos paquetes tienen un enfoque centrado en los contaminantes objetivo y, en la mayoría de los casos, solo ha sido posible realizar una evaluación metodológica y cuantitativa aproximada. En el marco de este Programa van a iniciarse trabajos encaminados a la preparación de la puesta en marcha de las medidas contempladas en estos paquetes para lo que podría ser necesario el desarrollo de grupos de trabajo al respecto.

Las reducciones de emisiones por contaminante de cada uno de los paquetes de medidas sectoriales comparando el escenario con medidas adicionales (CMA) frente al escenario con medidas existentes (CM) se muestran en la Tabla 22. Es decir, se especifican las kilotoneladas de reducción o ahorro de emisiones o un intervalo de las mismas de lo que supondrá la aplicación a futuro de las medidas adicionales propuestas en este Programa.

Tabla 22. Ahorros y reducciones de emisiones (kt) respecto al escenario CM.

		E.1 	T.1 	I.1 	EE.1 	Rs.1 	A.1 	A.2 	A.3 
<b>NO<sub>x</sub></b>	2020	-3,8	[16,3; 16,5]	4,9	0,9	-	-	-	-
	2025	21,2	[57,7; 59,3]	12,7	8,8	-	-	10,4	-
	2030	33,1	[106,2; 108,2]	20,4	13,7	-	-	20,9	-
<b>SO<sub>2</sub></b>	2020	[-1,5; -0,7]	0,2	2,9	1,4	-	-	0,0	-
	2025	[23,1; 26,9]	0,5	10,2	2,1	-	-	0,4	-
	2030	[41,0; 47,3]	0,6	17,1	1,8	-	-	0,8	-
<b>COVNM</b>	2020	-0,2	[0,5; 0,8]	[-0,1; -0,2]	[-0,6; -0,2]	0,1	-	0,0	-
	2025	-1,5	[6,6; 9,0]	[-1,4; -2,2]	[4,3; 5,8]	0,4	-	2,1	-
	2030	-7,0	[18,5; 22,6]	[-3,2; -4,0]	[10,6; 12,9]	0,9	-	4,2	-
<b>NH<sub>3</sub></b>	2020	-	0,1	-0,1	-1,8	-0,2	0,0	-	2,3
	2025	-	0,6	-0,4	-4,3	-0,3	22,3	-	22,2
	2030	-	1,6	-0,7	-6,2	-0,4	45,4	-	42,6
<b>PM2,5</b>	2020	0,0	0,3	-0,1	[-0,7; -0,8]	-	-	0,0	-
	2025	-0,1	1,8	-1,1	[5,6; 5,8]	-	-	9,6	-
	2030	-1,9	3,6	-2,1	[13,2; 13,3]	-	-	19,3	-



En el siguiente gráfico (Figura 59) se muestran las contribuciones de reducciones de cada paquete de medidas adicionales y para contaminante para 2030.

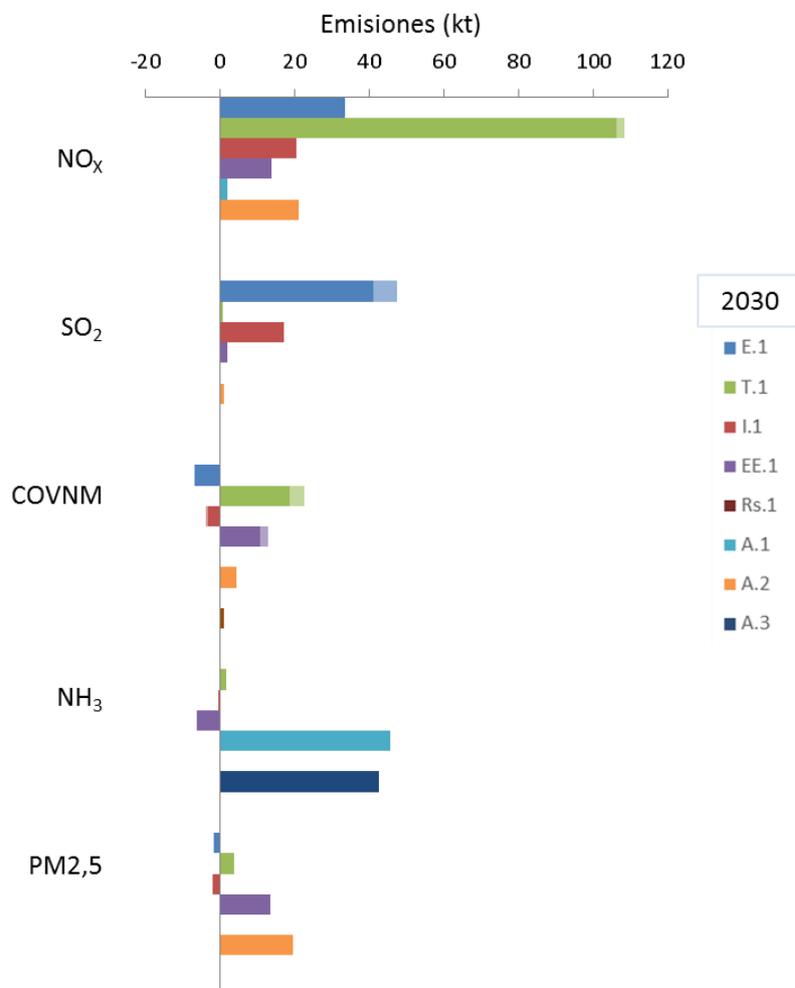


Figura 59. Ahorros y reducciones de emisiones (kt) de los paquetes de medidas del escenario CMA respecto al escenario CM en 2030.

Las políticas elegidas para su adopción se corresponden con las medidas recogidas en los paquetes de medidas sectoriales. A continuación, en el capítulo 6, se describen el calendario y las autoridades competentes responsables para la aplicación de dichas medidas.



## 6. Políticas elegidas para su adopción

### 6.1. Paquetes de políticas y medidas elegidos para su adopción y autoridades competentes responsables

Los paquetes de políticas y medidas propuestos para su adopción son los que se recogen en la Tabla 23 que figura a continuación. Estos paquetes han sido definidos de forma coherente con las medidas previstas en el borrador de Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y han sido descritas en detalle en la sección 5.1 de este Programa.

Tabla 23. Paquetes de políticas y medidas elegidas para ser adoptadas

Nombre y breve descripción del Paquete de PyM	Año de adopción previsto	Calendario de aplicación previsto		Calendario de revisión previsto actualmente	Autoridades competentes responsables
		Año de inicio	Año de finalización		
Paquete de medidas E.1 Mix energético	2019	2020	2030	2022	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Secretaría de Estado de Energía Ministerio de Hacienda (MINHAC): DG de Tributos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): Secretaría General de Agricultura y Alimentación
Paquete de medidas T.1 Reducción de las emisiones para el transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo	2019	2020	2030	2022	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Secretaría de Estado de Energía. Ministerio de Fomento (MFOM): DG de la Marina Mercante, DG de Aviación Civil, DG de Transporte Terrestre, DG de Carreteras, Puertos del Estado, Renfe, Adif y Adif-Alta Velocidad, Aena y Enaire. Ministerio del Interior: DG de Tráfico. Ministerio de Hacienda (MINHAC): Dirección General de Tributos. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
Paquete de medidas I.1 sobre eficiencia energética en sector industria manufacturera	2019	2020	2030	2022	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINECO): Dirección General de Industria y de la PYME. Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Secretaría de Estado de Energía



Paquete de medidas EE.1 sobre eficiencia energética en sector Residencial/comercial/institucional	2019	2020	2030	2022	Ministerio de Fomento (MFOM): DG de Arquitectura, Vivienda y Suelo Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): Secretaría de Estado de Energía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): Secretaría General de Agricultura y Alimentación Ministerio de Hacienda (MINHAC): DG de Tributos
Paquete de medidas Rs.1 sobre residuos	2019	2020	2030	2022	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO): DG de Biodiversidad y Calidad Ambiental.
Paquete de medidas A.1 relativo al establecimiento de planes de abonado y fertilización	2019	2020	2030	2022	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): DG Producciones y Mercados Agrarios
Paquete de medidas A.2 relativas a la reducción de las emisiones por quema de restos de poda	2019	2021	2030	2022	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) Secretaría General de Agricultura y Alimentación
Paquete de medidas A.3 sobre gestión de estiércoles en alojamientos de animales y en su almacenamiento en ganado porcino, bovino y aviar	2019	2020	2030	2022	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): DG Producciones y Mercados Agrarios

El escenario con medidas adicionales (escenario CMA) permite pasar de una situación de incumplimiento de los objetivos fijados en la Directiva de Techos para todos los contaminantes en 2030 a una situación de cumplimiento para cuatro de los cinco contaminantes ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{PM}_{2.5}$ ). Las políticas y medidas seleccionadas son congruentes con las principales preocupaciones manifestadas durante la consulta pública previa<sup>31</sup>, realizada entre el 19 de septiembre y el 9 de octubre de 2018, y consulta pública del borrador de este Programa realizada entre el 9 de abril hasta el 10 de mayo de 2019. Las contribuciones recibidas hacían mayoritariamente referencia al interés de explorar las sinergias existentes y abordar de manera conjunta y coherente la problemática en materia de contaminación atmosférica y cambio climático y a las energías alternativas que deberían promoverse en sustitución de los combustibles fósiles empleados en los sectores residencial y del transporte.

Sin embargo, las emisiones de los COVNM seguirían superando los límites establecidos, incluso en el escenario CMA. Las emisiones de este contaminante están esencialmente dominadas por el consumo de productos como disolventes, pintura, cosméticos de uso doméstico, productos farmacéuticos o aerosoles.

<sup>31</sup> [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP\\_SGCAMAI\\_2018\\_Consulta%20previa\\_PNCCA.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP_SGCAMAI_2018_Consulta%20previa_PNCCA.aspx)



La metodología para estimar las emisiones de estos contaminantes en el Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos correspondiente a la serie 1990-2016, se basa en la aplicación de un factor de emisión específico nacional que ha sido obtenido mediante la colaboración con el Grupo Industrial Europeo de Disolventes (European Solvent Industry Group, ESIG). Las proyecciones de datos de actividad, por su parte, se basan en estimaciones de consumos de disolventes de la industria a los que se aplica el crecimiento previsto de la población.

Se pone de manifiesto que existen importantes barreras para implementar medidas relacionadas con la mejora metodológica de las proyecciones en lo que respecta a las emisiones de este contaminante. En cuanto a las medidas encaminadas a reducir el consumo de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas, es preciso subrayar la necesidad de tomar medidas de escala europea para evitar generar distorsiones del mercado interior.

## **6.2. Justificación de las medidas seleccionadas y coherencia con los planes y programas establecidos en otras políticas pertinentes**

En primer lugar, es importante mencionar el reto que ha supuesto la coordinación de los calendarios de elaboración del PNIEC y del PNCCA. El plazo de presentación del PNIEC finaliza el 31 de diciembre de 2019 no habiéndose podido contar con la versión definitiva del mismo en la elaboración de este Programa, lo que ha supuesto una dificultad añadida para el cumplimiento del plazo de presentación del PNCCA establecido en la Directiva de Techos.

No obstante, desde el Ministerio para la Transición Ecológica se han extremado los esfuerzos para garantizar que las políticas y medidas seleccionadas para su adopción en el PNCCA 2019-2022 resultan plenamente coherentes con los planes y programas establecidos en otras políticas pertinentes y, más concretamente, con el borrador de PNIEC 2021-2030 aprobado por Consejo de Ministros el 22 de febrero de 2019.

Con este propósito, la Guía para el desarrollo de planes nacionales de control de la contaminación atmosférica publicada por la Comisión Europea mediante la Comunicación 2019/C 770/01<sup>32</sup>, anima a los Estados miembros a que elaboren proyecciones “con medidas adicionales” que tengan en cuenta, en primer lugar, todas las políticas y medidas previstas para su aplicación en los proyectos de planes nacionales integrados de energía y clima, antes de proceder a la identificación de las medidas adicionales a implementar en el contexto de la Directiva de Techos.

En la elaboración de la edición 2019 de las Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera, no solo se han seguido las recomendaciones de la Guía en lo que respecta al escenario “con medidas adicionales” sino que se ha ido incluso más allá, incluyendo en este escenario tanto las políticas y medidas cuya aplicación está prevista en el borrador de PNIEC 2021-2030 como las seleccionadas en el marco del borrador de PNCCA 2019-2022. La elaboración del escenario con medidas de las proyecciones ha consistido en un proceso iterativo en el que se ha comprobado

<sup>32</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2019:077:FULL&from=EN>



el efecto de las políticas y medidas contempladas en el borrador de PNIEC 2021-2030 sobre los contaminantes incluidos en el ámbito de la Directiva de Techos. En el caso de que las políticas y medidas previstas en el PNIEC llevaran a incumplimientos de los compromisos establecidos en la Directiva de Techos, se han introducido requisitos técnicos mínimos para la implementación de la medida que han hecho posible la consecución de los objetivos de energía y clima sin poner en riesgo el cumplimiento de los compromisos de techos de emisiones atmosféricas.

Si bien se prevé que la mayor parte de las políticas y medidas contempladas en el borrador de PNIEC 2021-2030 tengan un impacto positivo en la reducción de emisiones atmosféricas, se ha identificado un caso concreto en el que no sería así. Se trata de la integración de las energías renovables térmicas prevista en el Paquete EE.1. (en concreto, la incorporación de la biomasa) en el sector de la edificación y, especialmente en el entorno urbano, que podría tener efectos negativos tanto sobre los compromisos de la Directiva de Techos como sobre los relativos a calidad del aire y salud, especialmente el relativo a PM<sub>2,5</sub>, si esta integración no se realiza de una forma adecuada. Para resolver este potencial conflicto, se ha previsto desarrollar reglamentariamente requisitos sobre el tipo de biomasa utilizada en sistemas de calefacción del sector residencial que permitan compatibilizar el uso de la biomasa con el cumplimiento de los compromisos de la Directiva de Techos y la legislación en materia de calidad del aire.



## 7. Impactos combinados previstos en el escenario con medidas adicionales (CMA) sobre la reducción de emisiones, la calidad del aire y el medio ambiente

En este apartado se analizan los impactos de las políticas y medidas contempladas en el escenario con medidas adicionales (CMA) en cuanto a la consecución de los compromisos de reducción de emisiones y el cumplimiento de la normativa de calidad del aire.

### 7.1. Previsiones de reducción de emisiones (escenario CMA)

Para determinar el cumplimiento de los compromisos nacionales de reducción de emisiones (Directiva de Techos) con la aplicación de las políticas y medidas adicionales, se analizan las reducciones obtenidas para los años 2020, 2025 y 2030 con respecto al año 2005 del Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos (edición 2018) como se muestra en la Tabla 24. Para garantizar la coherencia entre las distintas políticas, las reducciones asociadas a las medidas adicionales en el PNCCA son acordes con los datos de proyecciones de emisiones de los gases de efecto invernadero de esas mismas medidas incluidos en el PNIEC. De conformidad con la cobertura geográfica de aplicación de la Directiva de Techos, del análisis de cumplimiento se han excluido las emisiones de las Islas Canarias, es decir, la aplicación de las medidas nacionales también afectará a las Islas Canarias pero la reducción proporcional que afectaría a ese territorio no se ha tenido en cuenta ni en el escenario CMA, ni en el escenario CM.

Es necesario aclarar que algunas de las medidas adicionales establecidas en los paquetes de políticas y medidas mencionados en el apartado anterior, generan reducciones en otros sectores no objetivos debidas a efectos colaterales de su implementación. En las Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos de 14 de marzo de 2019<sup>33</sup>, estas reducciones se especifican dentro del paquete denominado “Otras medidas no especificadas”. Este paquete recoge reducciones, en todos los contaminantes y para la serie de años proyectada desde el año 2020 hasta el 2030, que oscilan entre un -0,5 kt de las PM<sub>2,5</sub> hasta casi un -11 kt que alcanza las emisiones de COVNM. Las reducciones, no ligadas directamente a medidas concretas, se dan principalmente en los COVNM y están relacionadas con el previsible descenso en el consumo final de productos petrolíferos y, por lo tanto, a la reducción de las emisiones de este contaminante en su distribución por tubería hasta los puntos de consumo. Las reducciones no específicas en el resto de los contaminantes son muy reducidas. En relación a este PNCCA, estas reducciones se han distribuido proporcionalmente en los paquetes de medidas adicionales que les correspondía por cada sector.

<sup>33</sup> EIONET Central Repository: 2019-SPAIN-NECD-Projections 14 Marzo 2019 (proyecciones 2019): [http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec\\_revised/projected/envxiokra/](http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/nec_revised/projected/envxiokra/)



**Tabla 24. Emisiones (kt) para el año base 2005, porcentaje previsto de reducción de emisiones para 2020, 2025 y 2030 (escenario con medidas adicionales - CMA) y compromisos nacionales de reducción.**

Contaminantes	Emisiones totales (kt), conforme a lo indicado en los inventarios correspondientes al año 2018 (serie 1990-2016)(*)				Porcentaje previsto de la reducción de emisiones conseguida en comparación con 2005			Compromisos nacionales de reducción de emisiones a partir de 2020 (%)	Compromisos nacionales de reducción de emisiones a partir de 2030 (%)
	Año ref. 2005	2020	2025	2030	2020	2025	2030		
SO <sub>2</sub>	1215	203	135	99	-83%	-89%	-92%	-67%	-88%
NO <sub>x</sub>	1330	715	574	456	-46%	-57%	-66%	-41%	-62%
COVNM	693	512	500	485	-26%	-28%	-30%	-22%	-39%
NH <sub>3</sub>	500	474	436	396	-5%	-13%	-21%	-3%	-16%
PM <sub>2,5</sub>	157	125	101	78	-21%	-36%	-50%	-15%	-50%
Fecha de las proyecciones de emisiones	14/03/2019								

(\*) Se descuentan las emisiones previstas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284.

En la Tabla 24 se recogen las emisiones y la evaluación del cumplimiento de los objetivos de la Directiva de Techos para el escenario CMA considerado el efecto de mitigación de las emisiones de las políticas y medidas adicionales en el marco de los trabajos de elaboración del PNCCA (en línea con el PNIEC). Según estas proyecciones, para los años 2019 y 2020, la situación sería idéntica a la del escenario CM. Sin embargo, en el año 2025 y 2030 ya se tendría en cuenta el efecto acumulado de las medidas adicionales y tendría lugar una situación de cumplimiento de los objetivos fijados para cuatro de los cinco contaminantes (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> y PM<sub>2,5</sub>). Las emisiones de COVNM seguirían superando los límites establecidos, incluso en este escenario CMA, puesto que estas emisiones están mayormente ligadas a factores de consumo doméstico (con una previsible tendencia creciente) y para los que se ha considerado, por un lado, agotado el efecto de las políticas de mitigación existentes y, por otro lado, un limitado impacto de nuevas medidas.

Las proyecciones de emisiones en el escenario objetivo presentan una tendencia a la baja en la práctica totalidad de los contaminantes debido al efecto de las políticas y medidas adicionales tenidas en cuenta en el PNCCA (Figura 60).

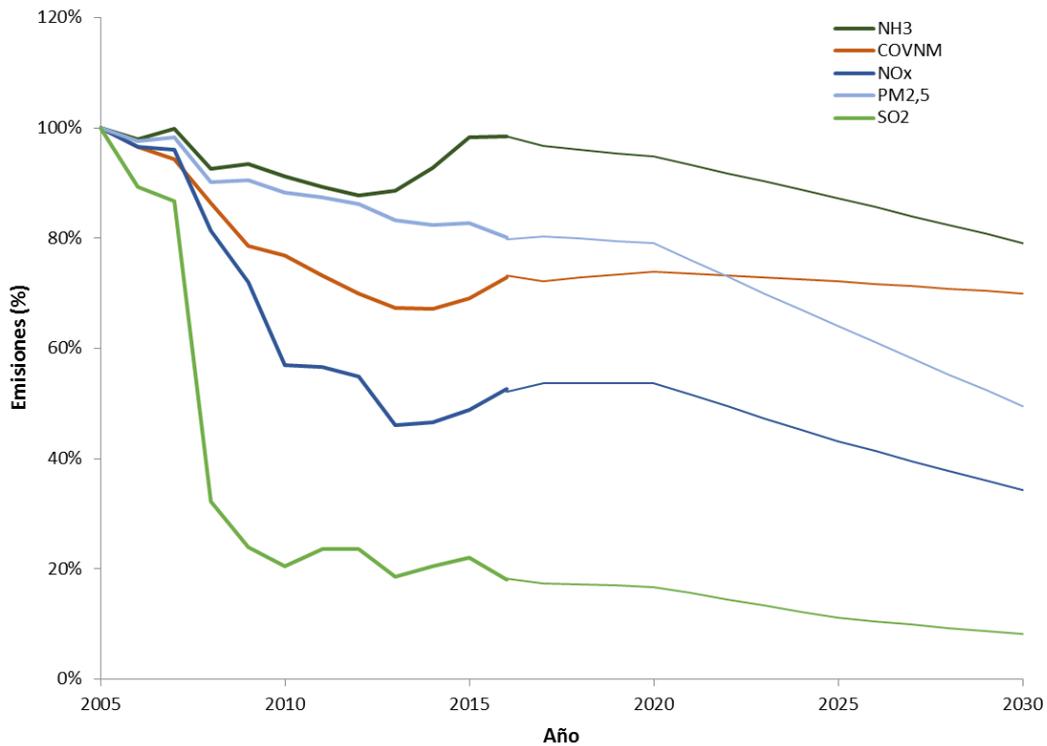


Figura 60. Evolución temporal de las emisiones de NH<sub>3</sub>, COVNM, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> y SO<sub>2</sub> inventariadas y proyectadas para el escenario CMA, excluyendo las Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3 y con los ajustes aprobados para NO<sub>x</sub>.

En la Figura 61 se presenta el impacto adicional de reducción de las emisiones (comparando el nivel de emisiones del escenario CMA frente al CM) que tendrían las políticas y medidas adicionales consideradas para cada uno de los contaminantes incluidos en la Directiva de Techos.

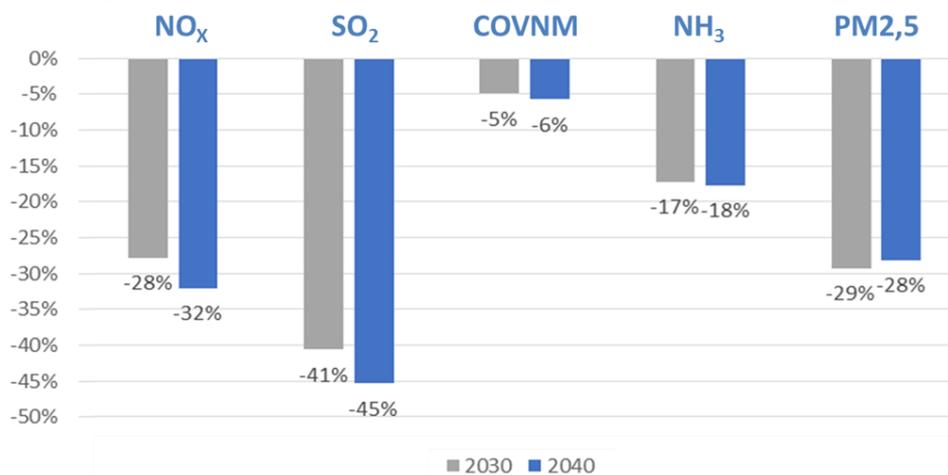


Figura 61. Impacto de las Políticas y Medidas existentes y adicionales sobre cada contaminante considerado.

### Emisiones de SO<sub>2</sub>

Las emisiones de óxidos de azufre se producen fundamentalmente por la combustión de combustibles con contenido en azufre (carbón, petróleo) y por la industria metalurgia. En los procesos metalúrgicos se liberan grandes cantidades de este gas debido a que frecuentemente los metales a procesar se encuentran en forma de sulfuros.

En el año 2015 el 48 % de las emisiones de este contaminante se generaron en los procesos de generación de electricidad y el 33 % en procesos de combustión industrial. Estas emisiones son las que presentan mayores niveles de reducción (63 % en 2030 y 68 % en 2040 respecto a 2015) debido al efecto combinado de la práctica extinción del uso de carbón con fines energéticos, la reducción adicional en el consumo de combustibles derivados del petróleo y la aplicación de las medidas ya existentes de reducción del contenido de azufre en estos combustibles.

La Figura 62 muestra la proyección de las emisiones de SO<sub>2</sub> para los horizontes temporales 2020, 2030 y 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas desagregadas según los principales sectores de actividad.

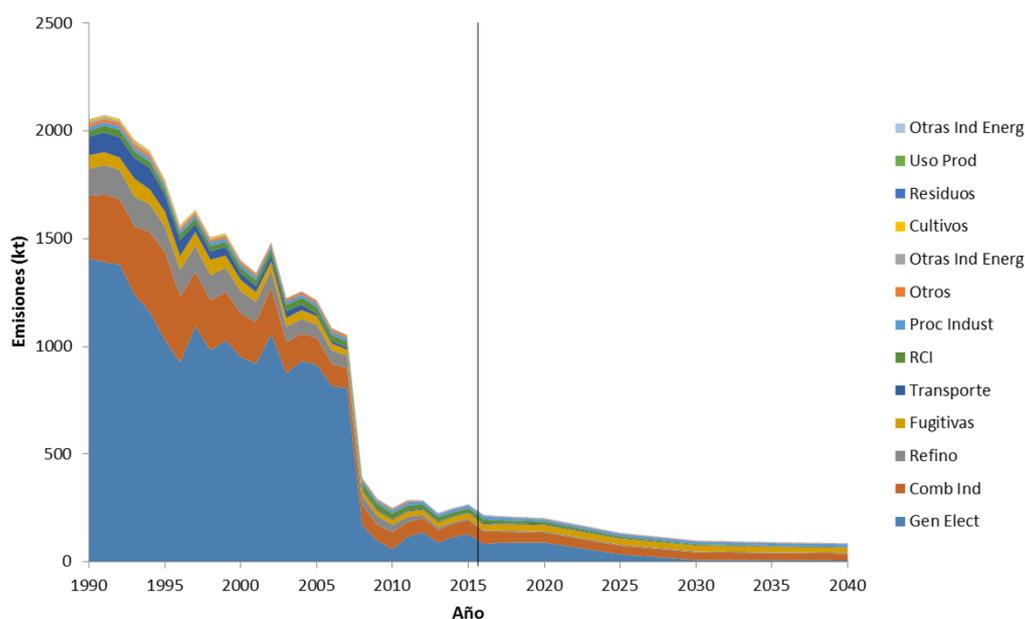


Figura 62. Emisiones de SO<sub>2</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CMA la tendencia previsible hasta 2020 es muy similar a la del escenario tendencial. No obstante, en la década 2020-2030 se prevé que el efecto de las medidas de mitigación contempladas en el PNCCA amplifique la reducción prevista. De esta forma, la previsión sitúa las emisiones de SO<sub>2</sub> del año 2030 en 99,1 kt, lo que supondría unas reducciones de 92 % respecto al nivel de 2005 y de 63 % respecto a 2015. Por último, en la década 2030-2040 se atenuaría el efecto de las medidas, rebajando la tasa de reducción anual de las emisiones a 1,3 % y alcanzando niveles relativos de emisión en 2040 de un 93 % respecto al año 2005 y un 68 % respecto al año 2015.



Como se ha señalado, aunque sea predecible un incremento de las variables de actividad que dominan las emisiones de SO<sub>2</sub> (generación de electricidad y consumo energético de combustibles en la industria), causadas por un crecimiento económico, las proyecciones están muy influenciadas por el previsible efecto de la aplicación de medidas de mitigación ya vigentes y el cambio del mix energético con el probable abandono del uso de carbón. Se prevé que en 2030 el efecto de las medidas de mitigación en la generación eléctrica, industria y RCI se amplíe. El impacto de las medidas en estos tres sectores supondría la mayor parte de la reducción total de las emisiones en este escenario. El resto lo aportarían medidas de mitigación de estas emisiones en la combustión industrial.

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- i. Los cambios en el mix energético por la predecible sustitución del consumo de carbón y productos petrolíferos en las centrales térmicas (incluida en el paquete de medidas E.1), que contribuiría en su conjunto en un 61 % de las reducciones totales de SO<sub>2</sub> proyectadas para el año 2030 en el escenario CMA.
- ii. La paulatina introducción de medidas de reducción de emisiones de SO<sub>2</sub> en las grandes y medianas instalaciones de combustión e instalaciones industriales, según lo previsto en la Directiva 2010/75/UE, sobre emisiones industriales; la Directiva (UE) 2015/2193 sobre Medianas Instalaciones de Combustión y los documentos BREF específicos (incluida en el paquete de medidas I.1) lo que constituiría una aportación del 25 % a las reducciones totales del escenario CMA en 2030.
- iii. Las mejoras en eficiencia energética en el sector comercial e institucional y el cambio en el mix energético asociado a este sector con una previsible reducción del consumo de carbón y productos petrolíferos (incluida en el paquete de medidas EE.1), contando con una contribución del 3 % a las reducciones totales del escenario CMA en 2030.

La Directiva de Techos asigna un valor límite para las emisiones de SO<sub>2</sub> de 746 kt entre 2010 y 2019. A partir de 2020 se deberán reducir las emisiones en un 67 % respecto al año 2005, y, a partir de 2030 y siguiendo una senda lineal, se deberán reducir las emisiones globales en un 88 % respecto a las emisiones del año 2005. En la Figura 63 se representa la evolución de las emisiones de SO<sub>2</sub> desde 1990 a 2016, junto con las proyecciones y su relación con el techo de emisión fijado para España. Según la proyección del escenario CMA, las emisiones previstas de SO<sub>2</sub> se situarían en todo momento por debajo de los límites exigidos.

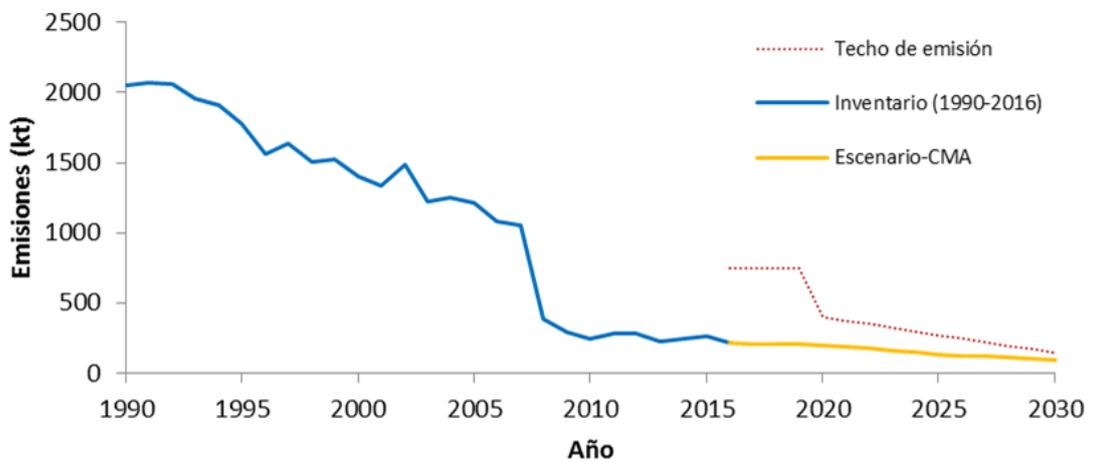


Figura 63. Evolución temporal de las emisiones de SO<sub>2</sub> desde 1990 hasta 2040 y techos de emisión a partir de 2016.

### Emisiones de NO<sub>x</sub>

Las emisiones de NO<sub>x</sub> presentan unos niveles de reducción próximos al 30 % en 2030 y al 39 % en 2040 respecto de los niveles de 2015. Este comportamiento conjunto a la baja estaría directamente relacionado al impacto de las medidas adicionales en materia energética incluidas en el PNIEC.

La Figura 64 muestra la proyección de las emisiones totales de los NO<sub>x</sub> para los horizontes temporales 2020, 2025, 2030 y 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas (hasta 2016) desagregadas en función de los principales sectores de actividad.

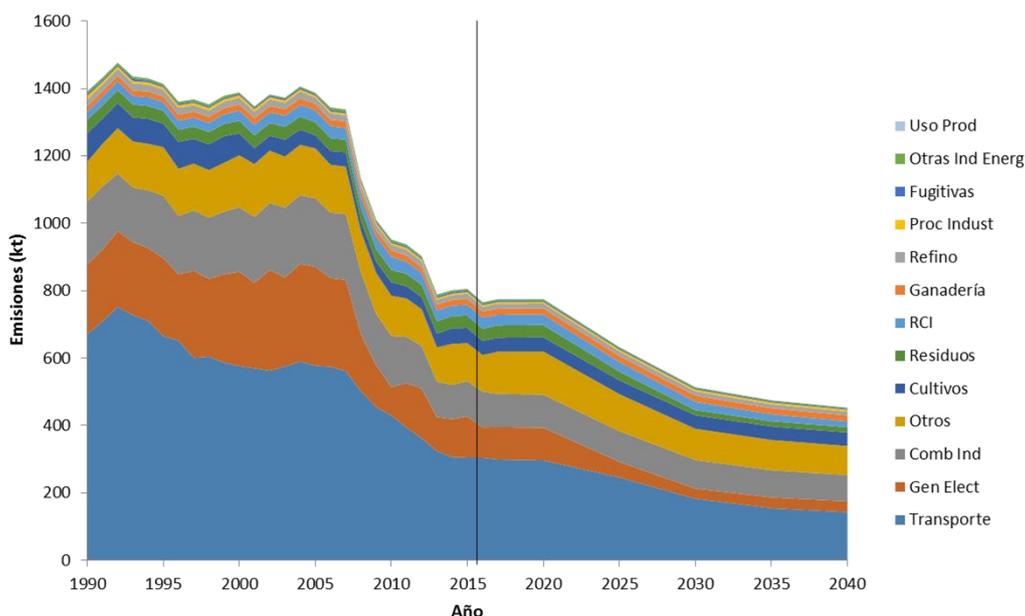


Figura 64. Emisiones de NO<sub>x</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad.



La proyección de las emisiones de los NO<sub>x</sub> para los horizontes temporales 2020, 2030 y 2040 en el escenario CMA presenta tres fases claramente diferenciadas. En el primer período (2015-2020) las emisiones proyectadas permanecen prácticamente constantes con una ligera tendencia a la baja. En el segundo periodo (2020-2030), se observa la mayor reducción de las emisiones alcanzando una tasa anual media de reducción del 4,4 % (más de tres veces superior a la del escenario tendencial). En este escenario se prevé alcanzar niveles de emisión de los NO<sub>x</sub> en 2030 un 66 % inferiores a los inventariados en 2005. El principal descenso de las emisiones hasta el año 2030 en el escenario CMA se produce en los sectores de la generación de electricidad (reducción de alrededor del 75 % de las emisiones respecto al año 2015) y del transporte (reducción de aproximadamente 40 %). Finalmente, en el tercer periodo, comprendido entre 2030 y 2040, se modera el efecto de mitigación de las medidas adicionales planteadas en el escenario CMA situando las emisiones al final del periodo un 70 % por debajo de las del año 2005.

En este escenario CMA las variables de las principales actividades generadoras de emisiones de los NO<sub>x</sub> (transporte por carretera, generación eléctrica y combustión industrial) son arrastradas por el previsible crecimiento económico planteado en la proyección y se ampliaría el efecto de las medidas de mitigación en todos los sectores de actividad. Para el año 2030, las emisiones de las actividades de generación de electricidad se reducirían alrededor de un 75 % (-92 kt) debido a una mayor penetración de las fuentes renovables. Sin embargo, su contribución a la reducción global de las emisiones en el escenario CMA frente al año 2015 se reduciría a la mitad de lo previsto en el escenario CM (32 %) debido al notable impacto de las medidas de mitigación en el transporte previstas en el PNCCA, lo que supondría el grueso de la reducción total alcanzada, contribuyendo a la reducción global del escenario CMA en cerca de un 36 %.

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- i. La renovación del parque automovilístico y la progresiva incorporación de modelos nuevos con tecnología EURO 6, con menores ratios de emisión de NO<sub>x</sub> (incluida en el paquete de medidas T.1), que contribuiría en su conjunto en cerca de un 54 % de las reducciones totales proyectadas para el año 2030 en el escenario CMA.
- ii. Los cambios en el mix energético debido, entre otras medidas, a la previsible sustitución del consumo de carbón y productos petrolíferos en las centrales térmicas (incluida en el paquete de medidas E.1) con una contribución de aproximadamente el 17 % a las reducciones totales del escenario CMA en 2030.
- iii. Introducción de medidas de eficiencia energética y reducción de emisiones de NO<sub>x</sub> en las grandes y medianas instalaciones de combustión con una contribución de alrededor del 10 % a las reducciones totales del escenario CMA en 2030 (incluida en el paquete de medidas I.1).

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de NO<sub>x</sub> de 847 kt para el periodo entre 2010 y 2019. A partir de 2020, exige reducir las emisiones en un 41 %, respecto al año 2005, y, a partir de 2030 y siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un 62 %, respecto a las emisiones del año 2005.



En la Figura 65 se representa la evolución de las emisiones de NO<sub>x</sub> desde 1990 a 2016, junto con las proyecciones (teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y aplicando los ajustes de NO<sub>x</sub> aprobados para España en la edición 2018 del inventario Nacional de Emisiones) y su relación con el techo de emisión fijado para España. Como se puede observar, se prevé que las emisiones globales de NO<sub>x</sub> en España se sitúen por debajo de los valores límite fijados para el periodo proyectado hasta 2030 bajo el escenario CMA.

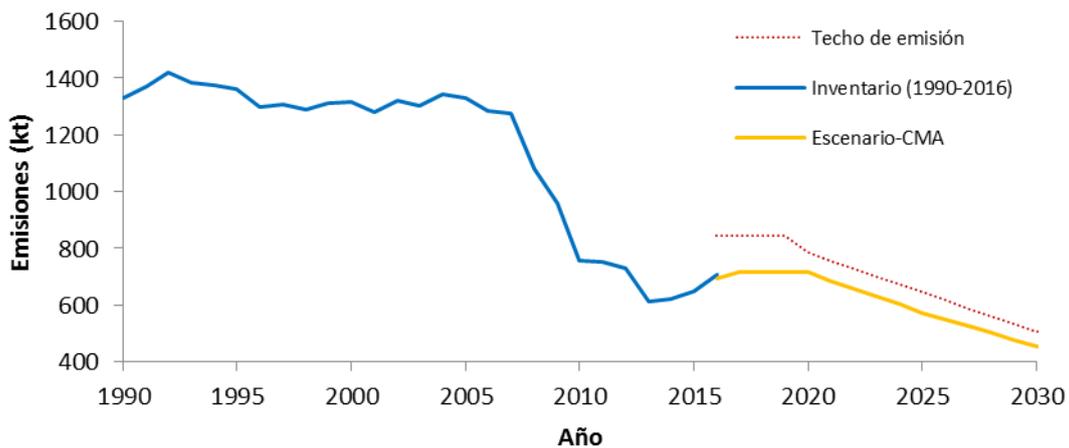


Figura 65. Evolución temporal de las emisiones de NO<sub>x</sub> desde 1990 hasta 2040, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y con los ajustes aprobados, y techos de emisión a partir del año 2016.

### Emisiones de COVNM

Las emisiones de los COVNM permanecen prácticamente estables a lo largo de todo el periodo proyectado debido a la compensación del crecimiento de estas emisiones con el limitado efecto de mitigación de las políticas adicionales contempladas en algunos sectores de actividad como la agricultura.

La Figura 66 muestra la proyección de las emisiones de COVNM para los horizontes temporales 2020, 2030 y 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas desagregadas en función de los principales sectores de actividad.

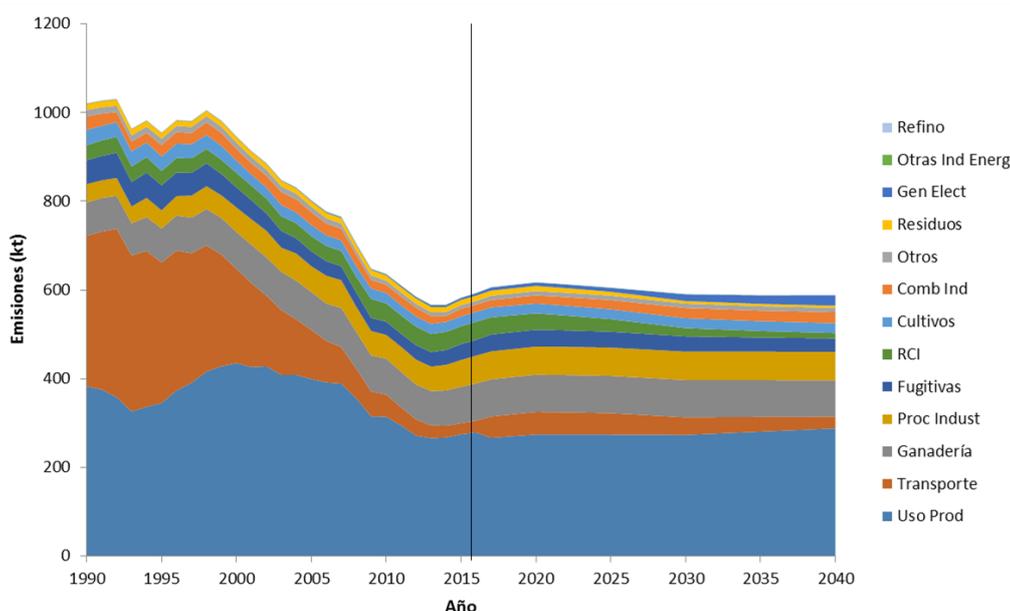


Figura 66. Emisiones de COVNM inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad.

El escenario CMA es similar al escenario con medidas existentes (CM). Se prevé que para el año 2030 se produzca un aumento de las emisiones de dicho contaminante de alrededor de un 1 % respecto al año 2015, incremento ligeramente inferior al escenario CM. La principal diferencia entre ambos escenarios se localiza en el efecto de la sustitución de la leña por biomasa en forma de pellets en el sector residencial previsto en el PNCCA. De forma complementaria, en este escenario se limitaría el aumento de las emisiones ligadas al transporte por carretera debido a la sustitución adicional prevista de vehículos convencionales. Por último, aunque con una contribución menor, también aumentarían las emisiones relacionadas con la generación eléctrica por el previsible fomento de la biomasa como energía renovable.

Las emisiones de COVNM están principalmente dominadas por el consumo de disolventes, pintura, cosméticos de uso doméstico, productos farmacéuticos o aerosoles (sector “uso de productos y otros”). Las emisiones derivadas de estas actividades suponen cerca de la mitad de las emisiones proyectadas en los escenarios (CMA y CM). Sin embargo, estas emisiones permanecen relativamente constantes en las proyecciones de los dos escenarios ya que el previsible aumento del consumo de estos productos, causado por el crecimiento económico, se ve compensado por un reducido efecto de mitigación de las políticas y medidas existentes.

No obstante, las proyecciones globales se ven afectadas por los efectos previstos en sectores de emisión secundarios. Por ejemplo, la diferente penetración de vehículos de energías alternativas en el parque móvil hace variar al alza las emisiones de COVNM derivadas del transporte por carretera mientras que en su conjunto en el escenario tendencial estas emisiones aumentan debido fundamentalmente al aumento de los vehículos de gasolina. En el escenario CMA este aumento es menor y se debe a la sustitución de este combustible por



otros alternativos. Por ello, la mayor reducción de las emisiones en 2030 entre el escenario CM y el CMA está asociado al efecto colateral de las PyM del paquete T.1 (transporte por carretera) y RCI.1 (residencial). Por el contrario, en el sector de generación eléctrica la mayor penetración de la biomasa como combustible en este sector en el escenario CMA contemplado en el PNCCA provoca un aumento de las emisiones. Finalmente, se puede observar que las emisiones de COVNM descienden en la proyección para el sector RCI en el escenario CMA). Esta reducción es causa de la sustitución de la biomasa en forma de leña por pellets en calderas eficientes con menores tasas de emisión de COVNM.

En la elaboración de las proyecciones se ha incluido un previsible impacto en la reducción de emisiones de medidas, normativas o políticas encaminadas a la limitación del uso de disolventes. La Directiva 1999/13/CE relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones; Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales; y la Directiva 2004/42/CE, relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices han tenido ya un impacto en las emisiones de estos compuestos en las emisiones inventariadas (1990-2014). Para la elaboración de las proyecciones, se ha descontado el impacto ya generado por estas medidas en los años pasados y a falta de un estudio detallado del potencial impacto a futuro que estas medidas podría tener se ha optado por adoptar un enfoque conservador previendo un efecto limitado a lo largo de la serie proyectada.

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de COVNM de 662 kt entre 2010 y 2019. A partir de 2020, se deberán reducir las emisiones en un 22 %, respecto al año 2005, y, a partir de 2030 y siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un 39 %, respecto a las emisiones del año 2005.

En la Figura 67 se representa la evolución de las emisiones de COVNM desde 1990 a 2016, junto con las proyecciones (teniendo en cuenta el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284) y su relación con el techo de emisión fijado para España. Se prevé un cumplimiento de los límites de emisión hasta el año 2020 en los dos escenarios (CM y CMA). Sin embargo, con la entrada en aplicación de los nuevos techos más exigentes a partir del año 2020, la proyección de emisiones revela un incumplimiento de los límites a partir del año 2024. Según estos datos, en el año 2030 en el escenario CMA se alcanzaría un nivel de reducción de las emisiones respecto al año 2005 del 30 %, incumpléndose así el objetivo fijado por la Directiva (reducción del 39 %) y situándose a 9 puntos porcentuales del cumplimiento del objetivo.

Es probable que la perspectiva de incumplimiento de los techos para los años 2020-2030 esté principalmente ligada a un limitado efecto de las políticas y medidas de mitigación tenidas en cuenta en las proyecciones, tanto en el escenario con medidas (CM) como en el escenario con medidas adicionales (CMA). Será necesario por tanto realizar un análisis más detallado de las potenciales medidas a aplicar y de su efecto en futuras ediciones de las proyecciones y del PNCCA.

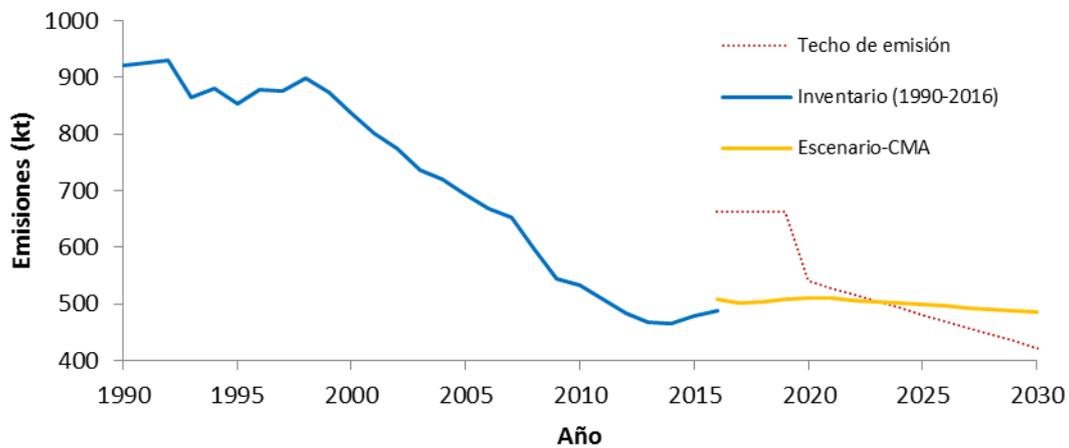


Figura 67. Evolución temporal de las emisiones de COVNM desde 1990 hasta 2040, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284, y techos de emisión a partir de 2016.

### Emisiones de NH<sub>3</sub>

En cuanto a la proyección de las emisiones de amoníaco (NH<sub>3</sub>), en el escenario CMA se alcanzarían niveles de reducción del 19 % en 2030 y del 22 % en 2040 respecto a 2015, debido a la aplicación de medidas adicionales de reducción de estas emisiones tanto en la gestión de los estiércoles como en las prácticas de fertilización de suelos previstas en el marco de la preparación del PNCCA.

La Figura 68 muestra la proyección de las emisiones de NH<sub>3</sub> bajo el escenario CMA para los horizontes temporales 2020, 2030 y 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas desagregadas en función de los principales sectores de actividad

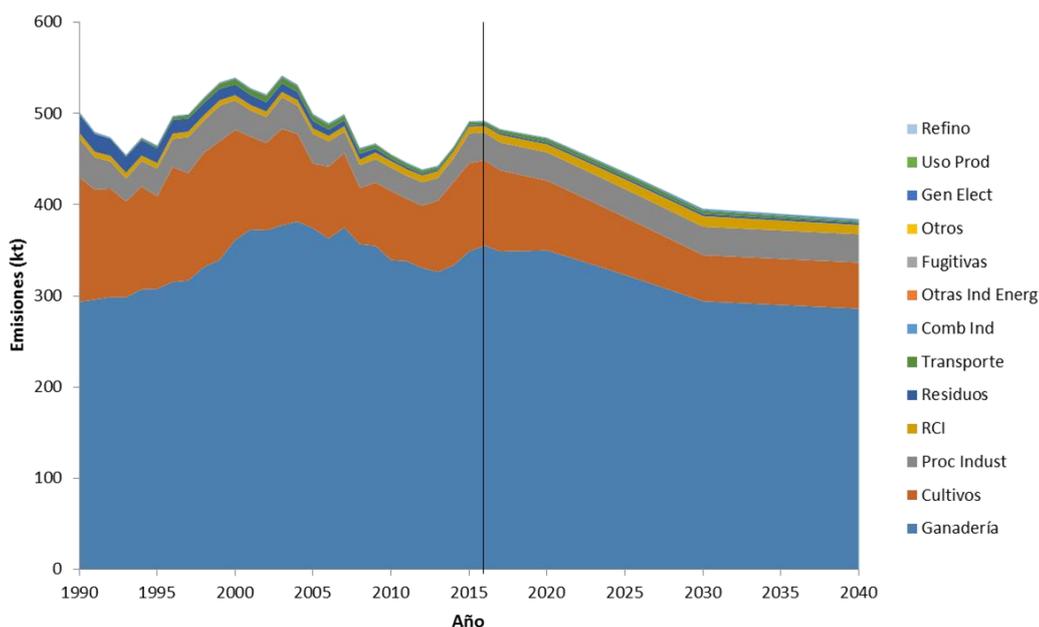


Figura 68. Emisiones de NH<sub>3</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad.

Las emisiones de NH<sub>3</sub> están principalmente dominadas por la gestión de los estiércoles de la cabaña ganadera y la aplicación a campo de compuestos nitrogenados como fertilizantes. Por ello, en el escenario CMA, el PNCCA contempla el impulso de medidas adicionales tanto en la gestión de estiércoles dentro y fuera de la granja como en la optimización del uso de fertilizantes en los cultivos agrícolas. Según este escenario, las emisiones de NH<sub>3</sub> se reducirían con una tasa del 1,6 % anual en la década de 2020, lo que permitiría alcanzar en este año niveles globales de reducción de las emisiones de amoníaco del 21 % respecto al año 2005 y del 19 % respecto al año 2015.

En los escenarios proyectados (CM y CMA) se ha incluido una previsible evolución de las cabañas de vacuno lechero y no lechero, ovino, porcino (blanco e ibérico), aves de corral, cabras y caballos. Estos datos han sido proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en el período previsto, con base en datos históricos y previsiones de mercado de la producción ganadera. Para cada especie ganadera, además de los datos del censo, se han tenido en cuenta los parámetros relacionados con la fermentación entérica y el manejo del estiércol.

Para la estimación de las emisiones proyectadas derivadas de las actividades de manejo de cultivos, se han tenido en cuenta tanto las áreas de cultivo totales (incluido el arroz) como la cantidad total y el tipo de fertilizantes inorgánicos aplicados al campo como fertilizantes. Dentro de estas prácticas, también se ha valorado el nivel actual de implementación de buenas prácticas y su evolución futura.

En el escenario CMA, las medias contempladas en el PNCCA tienen un impacto directo en las emisiones, reduciéndolas en 2030 un 19 % (-96 kt) respecto al año 2015. Estas medidas están encaminadas a mejorar la gestión de los estiércoles de bovino, porcino y aves, tanto dentro de



granja por aplicación de las MTDs de los documentos BREF, como fuera, debido a la limitación del esparcido de los purines a campo y la aplicación de técnicas que reducen las emisiones de este contaminante.

Por el contrario, el aumento de las emisiones de  $\text{NH}_3$  en el sector RCI es debido a un efecto colateral del aumento del consumo de biomasa prevista en el marco de las medidas del PNCCA para este sector.

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- i. Paquete de mejoras en sistemas de gestión de estiércoles (bovino, porcino y aves), aplicación de MTDs de documentos BREF (paquete de medidas A.3) que contribuiría en su conjunto en un 44 % (-42,6 kt) a la variación absolutas total de emisiones de amoníaco proyectada para el año 2030 en el escenario CMA.
- ii. Paquete de mejoras en prácticas de fertilización de cultivos y mejoras en la aplicación de estiércoles a campo (bovino porcino)-MTDs-BREF (paquete de medidas A.1) con una contribución del 47 % (-45,4 kt) a la variación absolutas total del escenario CMA en 2030.

La Directiva de Techos asigna un límite para las emisiones de  $\text{NH}_3$  de 353 kt entre 2010 y 2019. A partir de 2020 se deberán reducir las emisiones en un 3 %, respecto al año 2005, y, a partir de 2030 y siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un 16 %, respecto a las emisiones del año 2005.

En la Figura 69 se representa la evolución de las emisiones de amoníaco desde 1990 a 2016, junto con las proyecciones y su relación con el techo de emisión fijado para España. Se puede observar que en el escenario CMA, como resultado del efecto de las medidas adicionales incluidas en el PNCCA, se cumplirían los techos de emisión fijados por la Directiva de Techos a partir del año 2020.

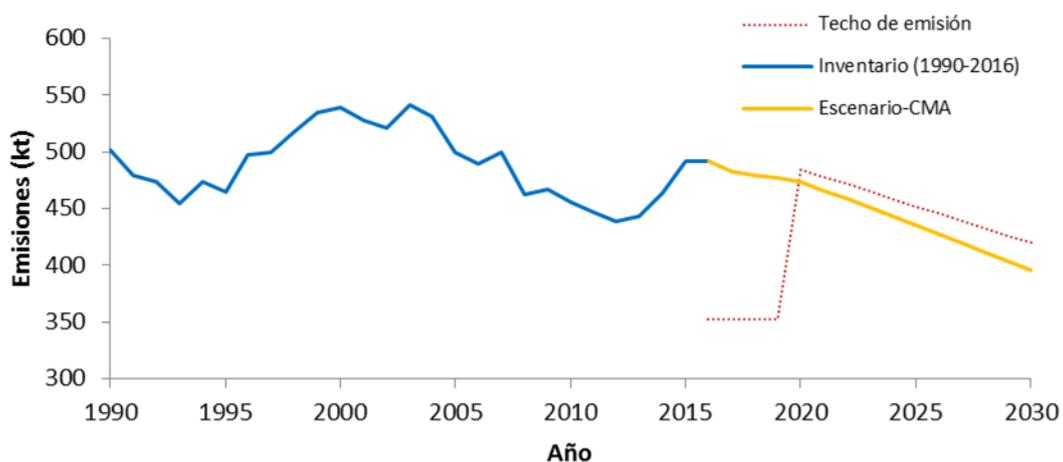


Figura 69. Evolución temporal de las emisiones de  $\text{NH}_3$  desde 1990 hasta 2040 y techos de emisión a partir de 2016.

### Emisiones de PM<sub>2,5</sub>

Las emisiones de material particulado (PM<sub>2,5</sub>) presentarían un perfil muy similar a las de NO<sub>x</sub> con niveles de reducción próximos al 40 % en 2030 y al 45 % en 2040 respecto de los niveles de 2015. Este comportamiento conjunto a la baja estaría directamente ligado al impacto de las medidas adicionales en materia energética.

La Figura 70 muestra la proyección de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> para los horizontes temporales 2020, 2030 y 2040 junto con las últimas emisiones históricas inventariadas desagregadas según los principales sectores de actividad.

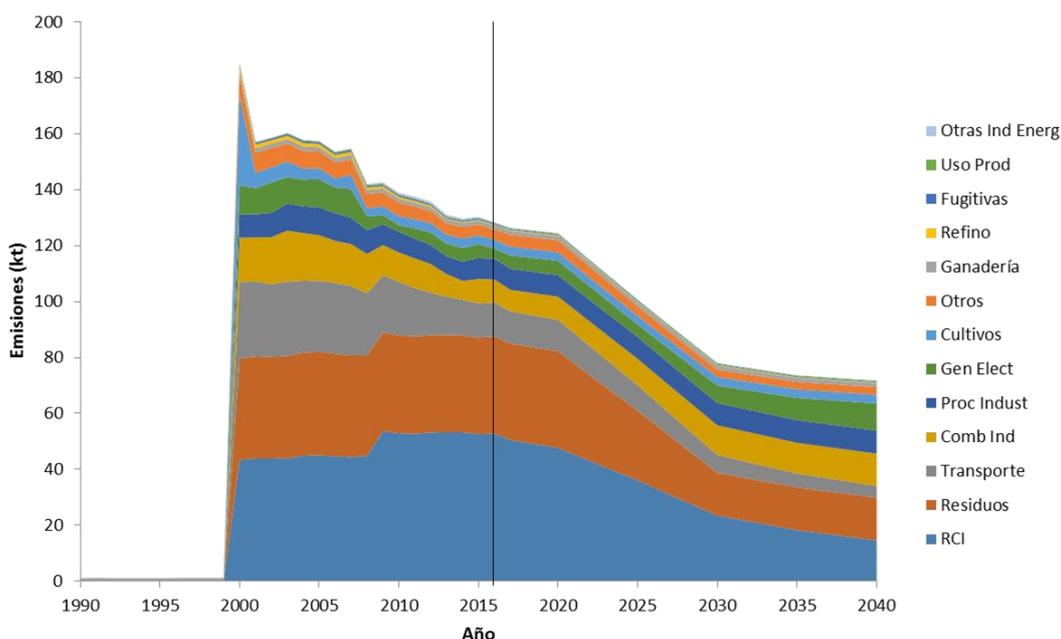


Figura 70. Emisiones de PM<sub>2,5</sub> inventariadas (serie 2000-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad.

En el escenario CMA la tendencia hasta el año 2020 es idéntica a la del escenario CM. Sin embargo, a partir de ese año la tasa interanual de reducción de las emisiones se triplica (3,7 % al año en el periodo 2020-2030) debido a la previsión en el PNCCA del incremento del uso de pellets como combustible en el sector residencial y a la reducción de las prácticas de quema de restos de poda de árboles frutales, vid y olivo (paquete de medidas A.2). Bajo estas consideraciones, en el escenario CMA se alcanzan en 2030 niveles de reducción de las emisiones del 50 % respecto a 2005 y del 40 % respecto a 2015.

Aunque las variables de actividad se vean influidas por el previsible crecimiento del PIB, el potencial efecto de la aplicación de normativa en materia de reducción de las emisiones de material particulado en diferentes sectores de actividad, principalmente en los dispositivos de combustión de pequeño tamaño de uso doméstico, dará lugar a una reducción de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> hasta 2030. Las principales medidas que dan lugar a las reducciones en este escenario son las mejoras en eficiencia energética en los sectores residencial, comercial e institucional, la aplicación Directiva sobre Pequeñas y Medianas Instalaciones de Combustión y



la Directiva de Ecodiseño de calderas, así como los Reglamentos 2015/1189 y 2015/1185 relativos, respectivamente, a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y aparatos de calefacción local.

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- i. Medida de limitación de las prácticas de quema de los restos de poda de árboles frutales, olivos y viñedo (incluido en el paquete de medidas A.2), que contribuiría en su conjunto en un 48 % a la variación absoluta total de emisiones de partículas proyectada para el año 2030 en el escenario CMA.
- ii. Paquete de medidas relativas al sector residencial (eficiencia energética y cambios mix energético previstos en el PNCCA, mejoras tecnológicas, directiva de Ecodiseño de calderas y reglamentos relativos, a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y aparatos de calefacción local) (paquete de medidas EE.1) con una contribución del 33 % a la variación absoluta total del escenario CMA en 2030.

La Directiva de Techos no establece un límite de emisión para el material particulado para los años entre 2010 y 2019. A partir de 2020, sin embargo, se deberán reducir las emisiones en un 15 %, respecto al año 2005, y, a partir de 2030 y siguiendo una senda lineal, se deberán limitar las emisiones globales en un 50 %, respecto a las emisiones del año 2005.

En la Figura 71 se representa la evolución de las emisiones de partículas desde 2000 a 2016, junto con las proyecciones y su relación con el techo de emisión fijado para España. Como se puede apreciar, la proyección del escenario CMA prevé que se cumpliría con el techo de emisión en todos los horizontes proyectados.

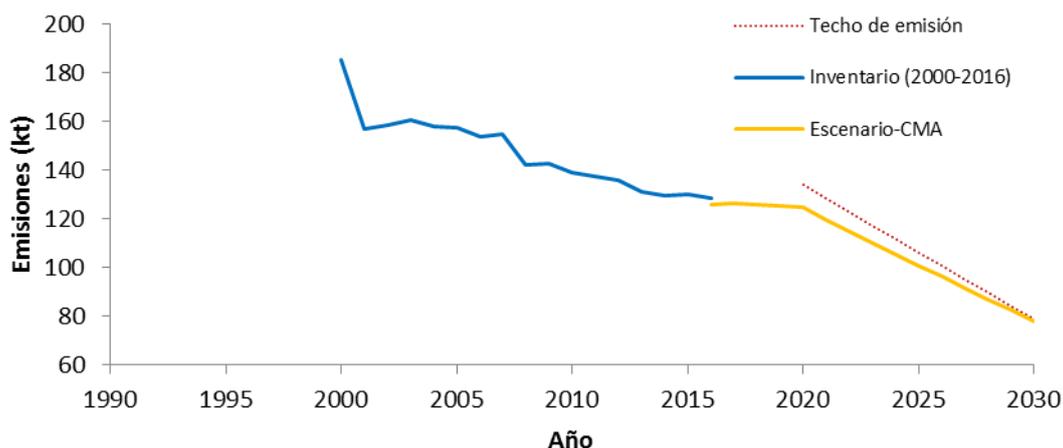


Figura 71. Evolución temporal de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> desde 2000 hasta 2040 y techos de emisión a partir de 2016.



## 7.2. Mejora prevista de calidad del Aire (escenario CMA)

En este apartado se presenta el impacto que las reducciones de emisiones planteadas en el marco del PNCCA tendrán sobre la calidad del aire, mediante la aplicación del modelo de transporte y química CHIMERE para el escenario con medidas adicionales.

Siguiendo la misma metodología descrita en la descripción cuantitativa de la mejora de la calidad del aire en el apartado 4.2, dónde se realizaba la evaluación del escenario CM, a continuación se presentan los resultados cuantitativos en calidad del aire para el escenario CMA.

A continuación se muestran los mapas de concentración resultantes para cada contaminante y para cada uno de los años proyectados se han comparado con los obtenidos para el caso base (2016). Para ello, se han analizado las diferencias absolutas y relativas de las concentraciones estimadas en los años 2020, 2025 y 2030 para el escenario CMA respecto a las obtenidas en el caso base 2016, y se ha evaluado el cumplimiento de la normativa europea en materia de calidad del aire para O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 y PM2,5.

### *Concentraciones de NO<sub>2</sub>*

Para el valor límite anual de NO<sub>2</sub> (Figura 72), la modelización corregida indica en 2016 superaciones en una zona de la Comunidad de Madrid (ciudad de Madrid), una zona en Cataluña (área de Barcelona) y una zona de Andalucía (Granada y Área Metropolitana). Estos incumplimientos del valor límite anual de NO<sub>2</sub> persistirían en 2020, considerando las reducciones planteadas para ese año (y con una meteorología del tipo del año 2016); en 2025 sólo se mantendrían los problemas en el área de Barcelona, y en 2030 no se producirían incumplimientos. No obstante, hay que tener en cuenta que en el modelo no se han incorporado las medidas locales que se están tomando por parte de las autoridades responsables.

En

la

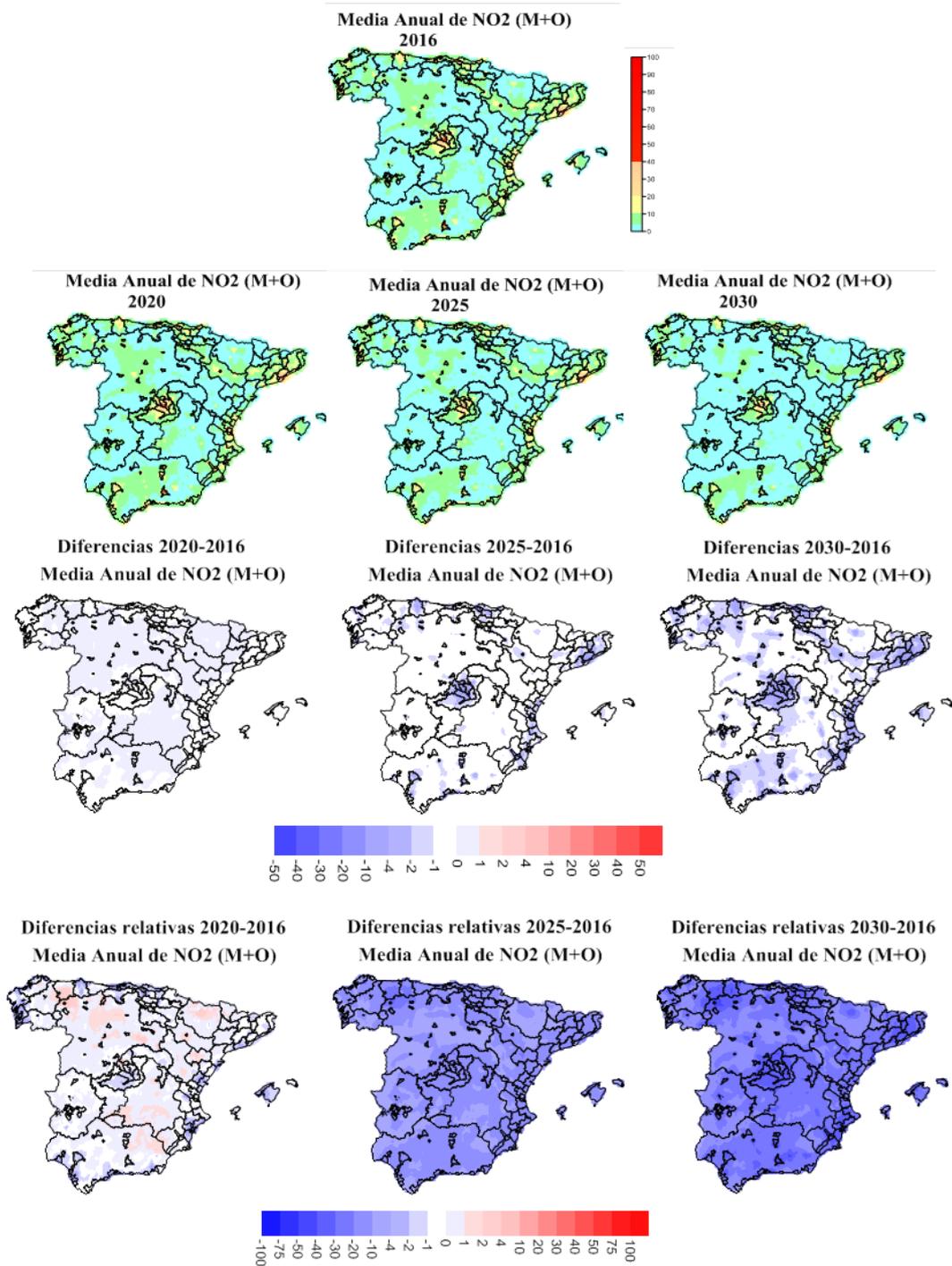


Figura 72 se muestran los mapas de concentración media anual de NO<sub>2</sub> en 2016; concentraciones medias anuales estimadas para 2020, 2025 y 2030 (fila superior de tres gráficas); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres gráficas).

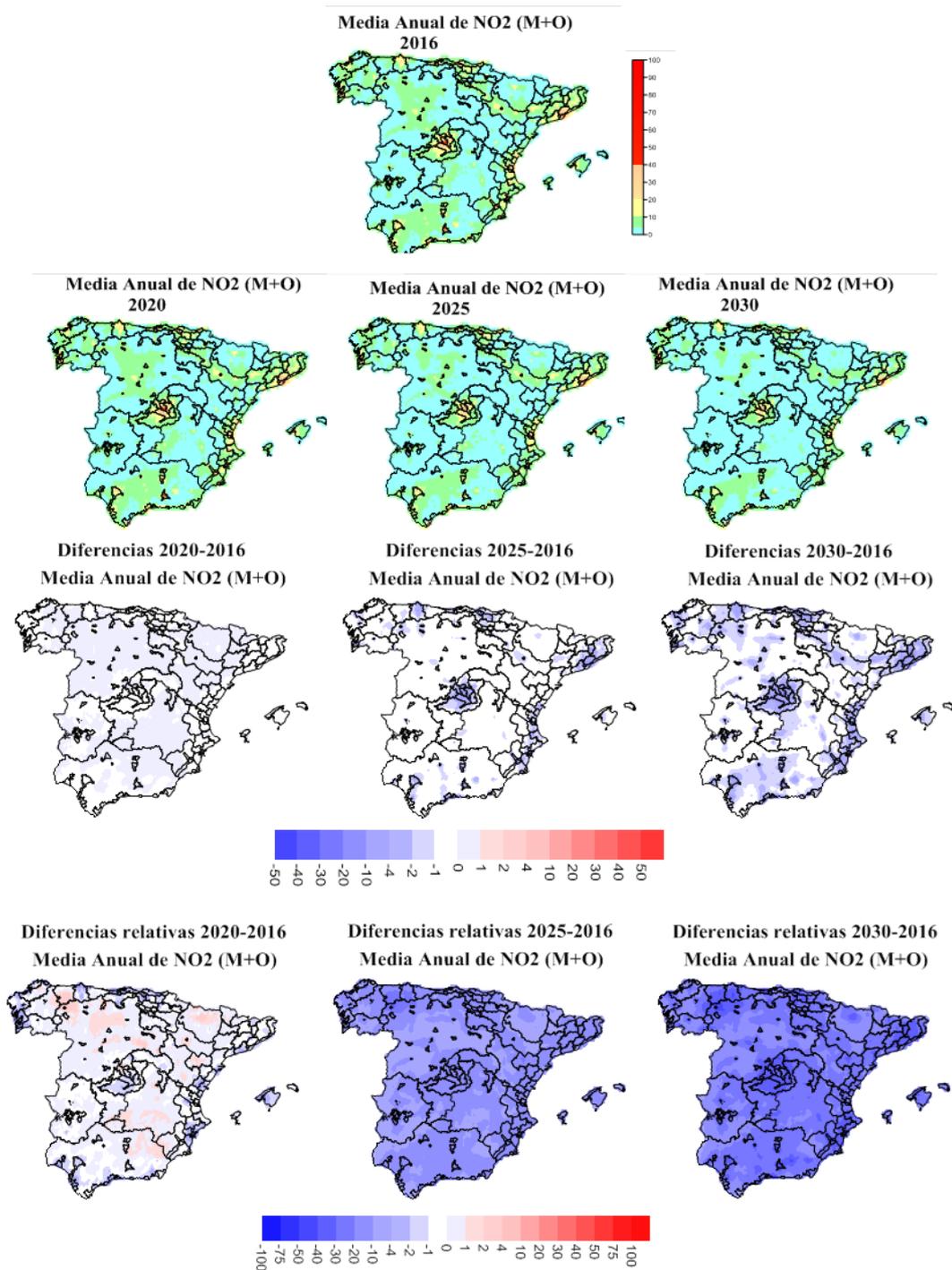


Figura 72. Mapas de concentración media anual de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas adicionales

Para el valor máximo horario de NO<sub>2</sub> en 2016 (Figura 73), la modelización corregida no recoge ninguna zona de incumplimiento (más de 18 veces con concentraciones superiores a 200 µg/m<sup>3</sup> en un mismo lugar) y no se esperan celdas con incumplimientos en 2020, 2025 y 2030 en base a la resolución utilizada (10 x 10 km<sup>2</sup>), aunque no se pueden descartar que puedan persistir algunos incumplimientos muy localizados en alguna estación de tráfico de alguna gran ciudad aunque su tendencia sea a disminuir o desaparecer.

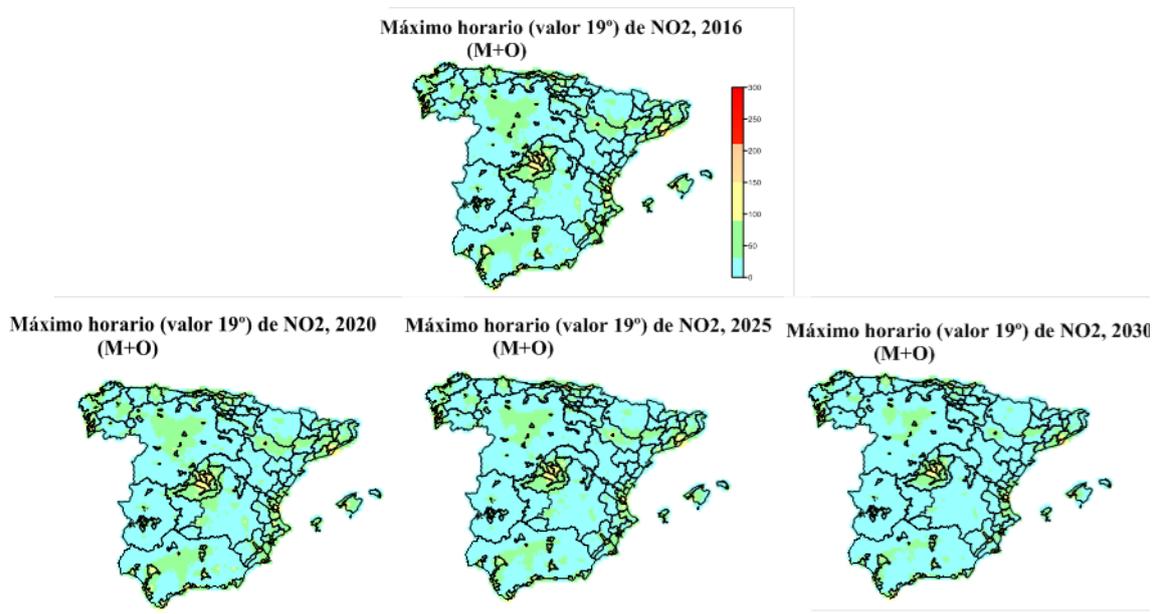


Figura 73. Mapas de concentración 19ª máxima horaria de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas adicionales

### Concentraciones de O<sub>3</sub>

Para el valor objetivo octohorario de O<sub>3</sub> (120 µg/m<sup>3</sup> máxima diaria de las medias móviles octohorarias que no debe superarse más de 25 veces al año) en 2016 la modelización corregida muestra la existencia de varias zonas de incumplimiento, en la zona de Madrid-Guadalajara, interior de Cataluña-parte de Huesca, interior de Comunidad Valenciana, zonas de Sevilla, Málaga y Jaén, una zona de Cáceres, grandes zonas de la costa mediterránea y costa atlántico-andaluza, Baleares y alguna zona en la costa de Cantabria. La reducción de emisiones supone una reducción de las zonas afectadas y una reducción de su extensión. Por ejemplo, para 2030 desaparecen las superaciones en la costa de Cantabria, Sevilla, Jaén y Huesca. Las demás generalmente disminuyen progresivamente en extensión como las de Madrid-Guadalajara, interior de Cataluña y Comunidad Valenciana. Sin embargo, persisten las superaciones en las líneas de la costa mediterránea y la atlántico-andaluza, relacionado con el impacto de las emisiones del tráfico marítimo internacional que no están sujetas a reducciones de emisiones dentro del PNCCA (Figura 74 y Figura 75).

Los mapas de la Figura 74 se muestran el valor 26ª de concentración mayor de los máximas medias octohorarias de cada día en 2016 (imagen superior) y para 2020, 2025 y 2030 (fila superior con tres imágenes); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres gráficas).

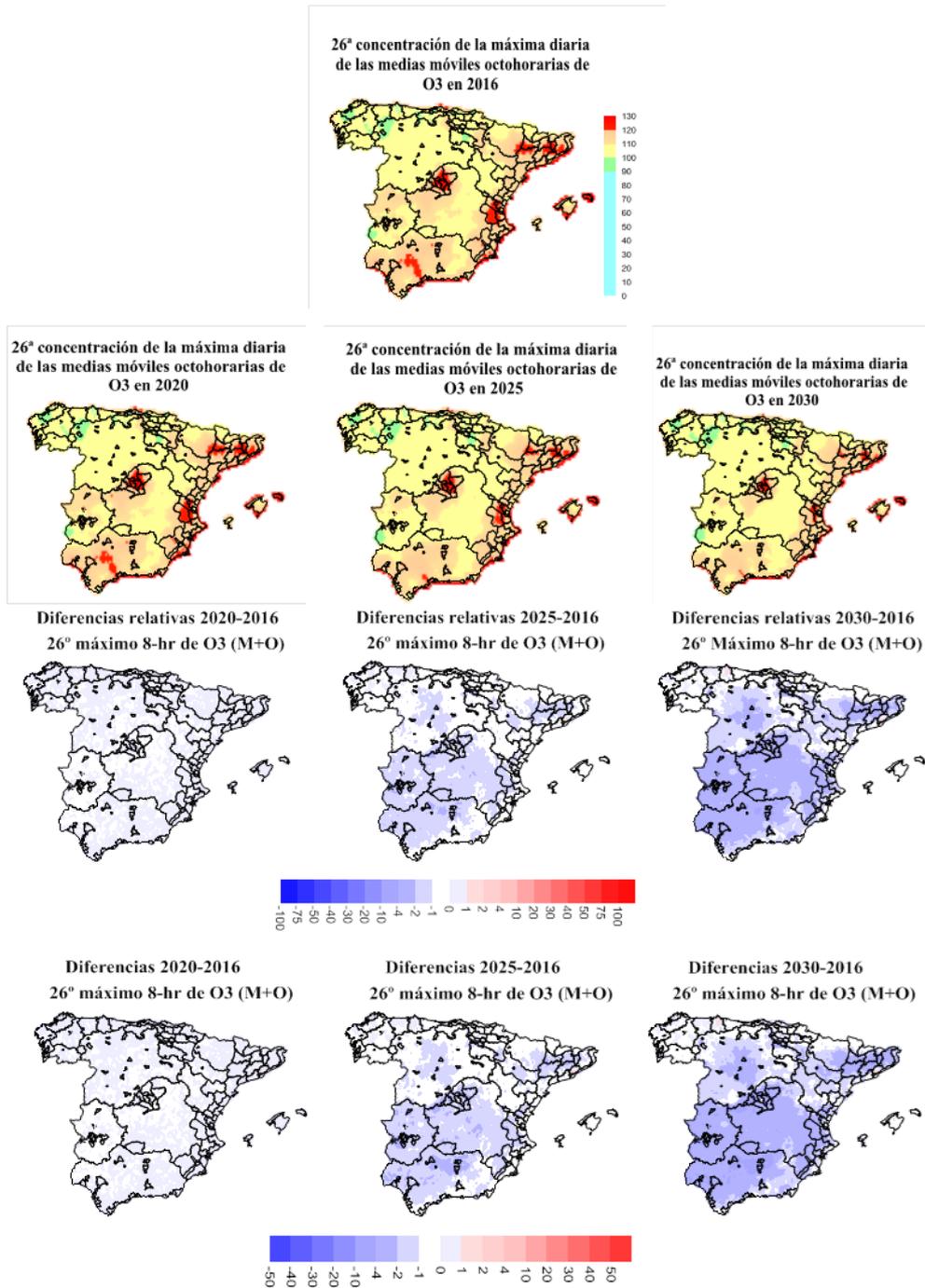


Figura 74. Valor 26ª de concentración mayor de las máximas medias octohorarias de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas adicionales

En la Figura 75 se muestran los mapas de incumplimiento de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub>. Las zonas en rojo indican las celdas en las que la modelización corregida estima incumplimientos de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub> con las emisiones 2016 (fila superior), y con las emisiones previstas para 2020, 2025 y 2030 (filas inferiores).

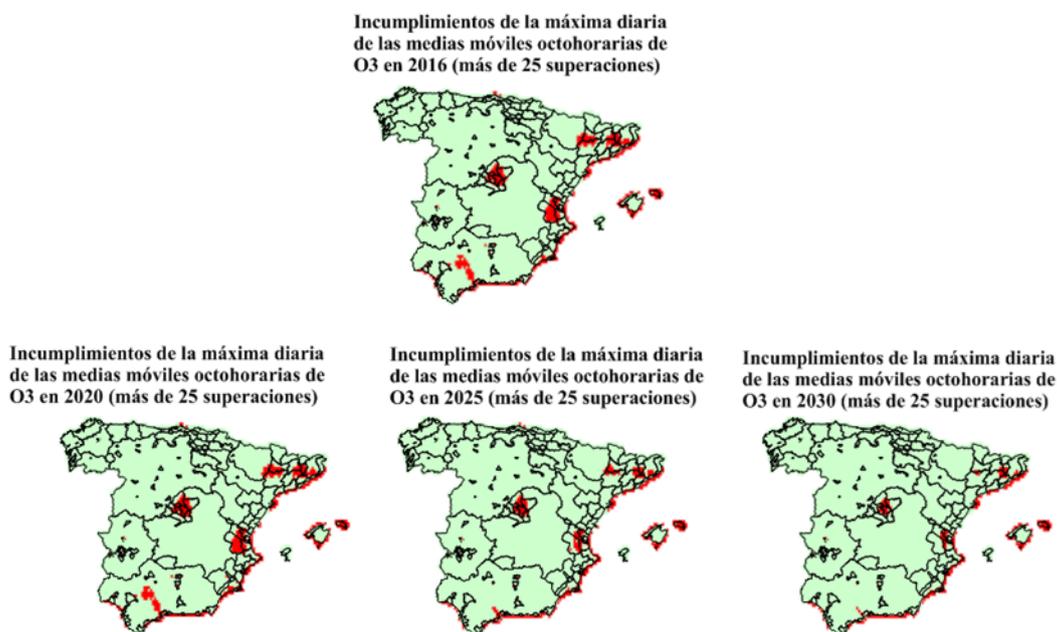


Figura 75. Mapas de incumplimiento de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas adicionales

Es importante resaltar que las contribuciones de los valores de fondo global, transporte hemisférico y condiciones de contorno en la concentración de O<sub>3</sub>, son ya muy altos, pudiendo superar los 80 µg/m<sup>3</sup> frente a los máximos horarios en algunas zonas de la Costa Mediterránea Figura 52. El origen de estos valores de fondo tan altos a nivel planetario despierta un gran interés en la comunidad científica en la actualidad y se discute su posible relación con incrementos de emisiones de metano. Además, hay que añadir, a la luz de los estudios de impactos transfronterizos de emisiones nacionales<sup>34</sup>, que la contribución de Portugal y Francia puede ser significativa en extensas zonas de España.

En el caso del umbral horario de O<sub>3</sub> de información a la población (180 µg/m<sup>3</sup>) en 2016, la modelización corregida señala que existen zonas de incumplimiento en la Comunidad de Madrid, interior de Cataluña, Galicia, Principado de Asturias, Cantabria, País Vasco y Extremadura. La reducción de emisiones planteada en el PNCCA mejora notablemente la situación a partir de 2025, llegándose a la desaparición de incumplimientos de este indicador en Madrid, Cantabria y País Vasco, disminuyendo la extensión de las áreas afectadas en Cataluña, Asturias y Galicia, así como reduciéndose el número de zonas con incumplimiento en Cataluña. Persisten los incumplimientos en una pequeña zona de Extremadura (Monfragüe) y Galicia mantiene las 3 zonas de incumplimiento (Figura 76), debido principalmente a la contribución del tráfico marítimo internacional y también a la posible contribución de las zonas de Oporto al norte de Portugal. Estos resultados deben ser tomados con precaución, ya que la

<sup>34</sup> Vivanco M.G., et al. (2018). Estimación del impacto del transporte transfronterizo de contaminantes mediante la aplicación de modelos. Informe de seguimiento de actividades.

metodología de análisis no exige que pudiera producirse un incumplimiento en una estación específica.

En los mapas de la Figura 76 se muestran las zonas en las que se estiman superaciones del umbral de información a la población por  $O_3$ . Las zonas en rojo indican las celdas en las que se estiman superaciones del umbral de información a la población por  $O_3$  en el año 2016 (figura superior), y para los años 2020, 2025 y 2030 (fila inferior).

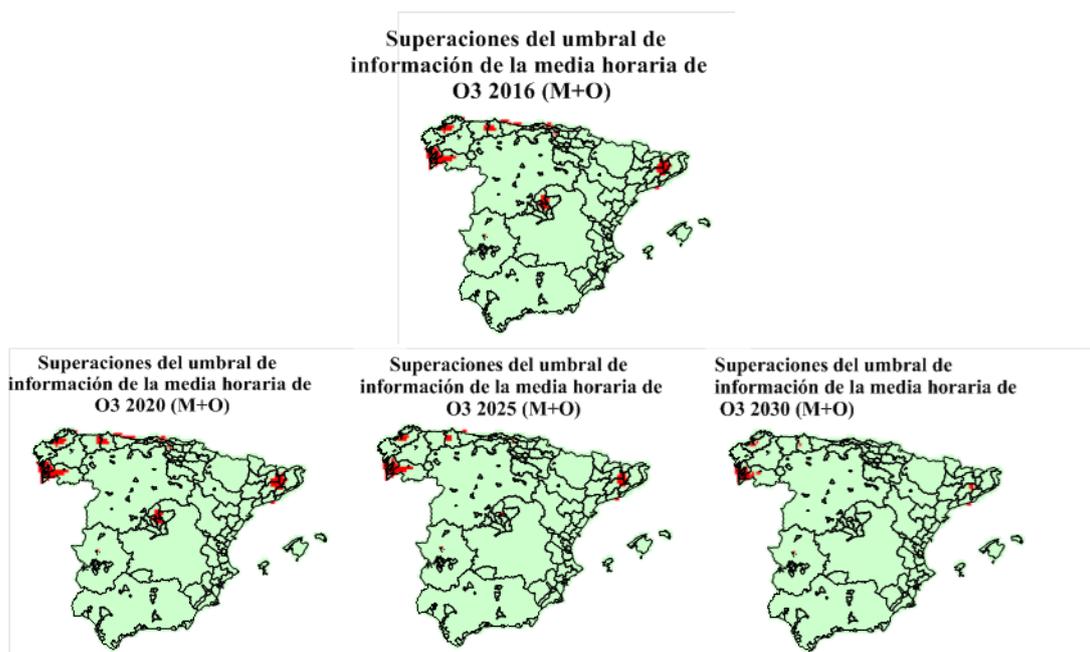


Figura 76. Mapas de superaciones del umbral de información a la población por  $O_3$  para el escenario con medidas adicionales



### *Concentraciones de SO<sub>2</sub>*

Para el caso base 2016, el mapa corregido indica la superación del valor límite anual ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Asturias (Avilés, zona “Asturias-Central”). Existe además una superación en una estación en Galicia (zona “Terra-Chá”), pero queda compensada por el valor de otra estación próxima en la misma celda del modelo, por lo que no resulta en superación una vez aplicado el proceso de combinación de modelo y observaciones. La comparativa con los escenarios 2020, 2025 y 2030 confirma que las concentraciones medias anuales bajarán, en especial en 2025 y 2030, disminuyendo las posibilidades de superación (Figura 77). Para los demás valores límite, no se apreciaron incumplimientos por lo que no se esperan tampoco en los escenarios de 2020, 2025 y 2030.

La Figura 77 muestra los mapas de concentración medial anual de SO<sub>2</sub> en 2016 (figura superior); concentraciones medias anuales estimadas para 2020, 2025 y 2030 (fila superior de tres gráficas); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres gráficas).

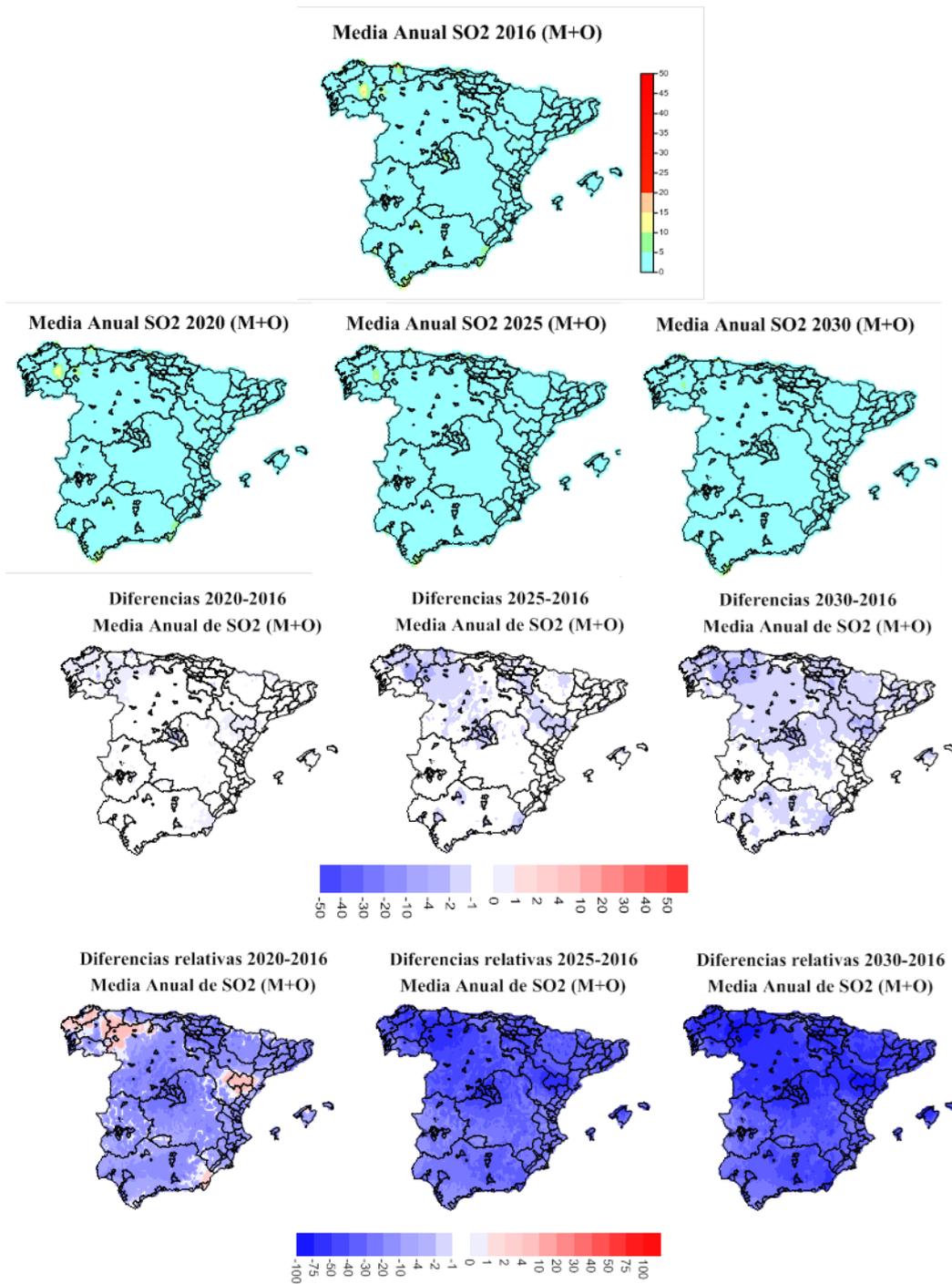


Figura 77. Mapas de concentración media anual de SO<sub>2</sub> para el escenario con medidas adicionales



### *Concentraciones de PM10*

Según los resultados de la modelización de 2016 no se detectan superaciones del valor límite anual de PM10, aunque ello no indica que no se produzca ninguna superación muy local, como es el caso de una estación próxima a Avilés, pero con una representatividad espacial muy pequeña, y que no conlleva una superación en el mapa de modelo corregido, debido a la presencia de otra estación en las proximidades, ambas en la misma celda del modelo, en la que las concentraciones son mucho más bajas. Los valores de PM10 anual disminuyen en especial en 2025 (Galicia y Asturias) y en 2030 en gran parte del Norte de España.

La Figura 78 muestra los mapas de concentración media anual de PM10 en 2016, concentraciones medias anuales estimadas para 2020, 2025 y 2030 (fila superior de tres gráficas), diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas) y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres gráficas).

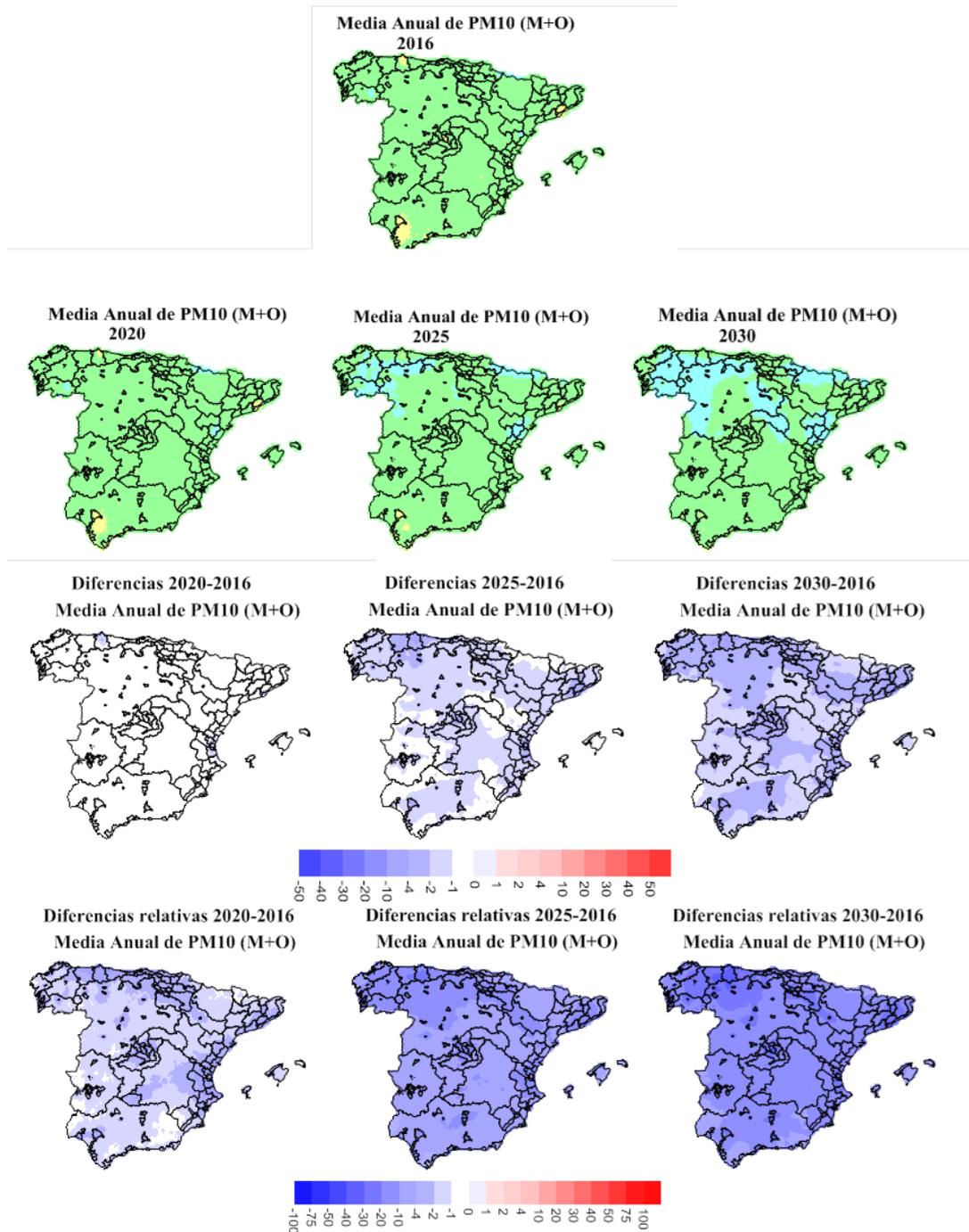


Figura 78. Mapas de concentración media anual de PM10 para el escenario con medidas adicionales

En cuanto al valor de la media diaria de PM10 el método de combinación de modelos y observaciones pone de manifiesto la existencia de incumplimientos en 2016 en las zonas de calidad del aire de “Granada y área metropolitana” y “Asturias Central” (además de un punto en la estación de tráfico de Torres de Hércules en la zona “Franja Órdes-Eume II” que no se visualiza en el mapa). Estos incumplimientos desaparecerían en 2025 y 2030, considerando las reducciones en emisiones que contempla el PNCCA. La Figura 79 recoge los mapas de concentración 36ª máxima diaria de PM10 en 2016 (figura superior) y en 2020, 2025 y 2030

(fila inferior); diferencias entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (segunda fila de tres gráficas); y diferencias relativas entre las estimaciones para 2020, 2025 y 2030 y las de 2016 (tercera fila de tres gráficas).

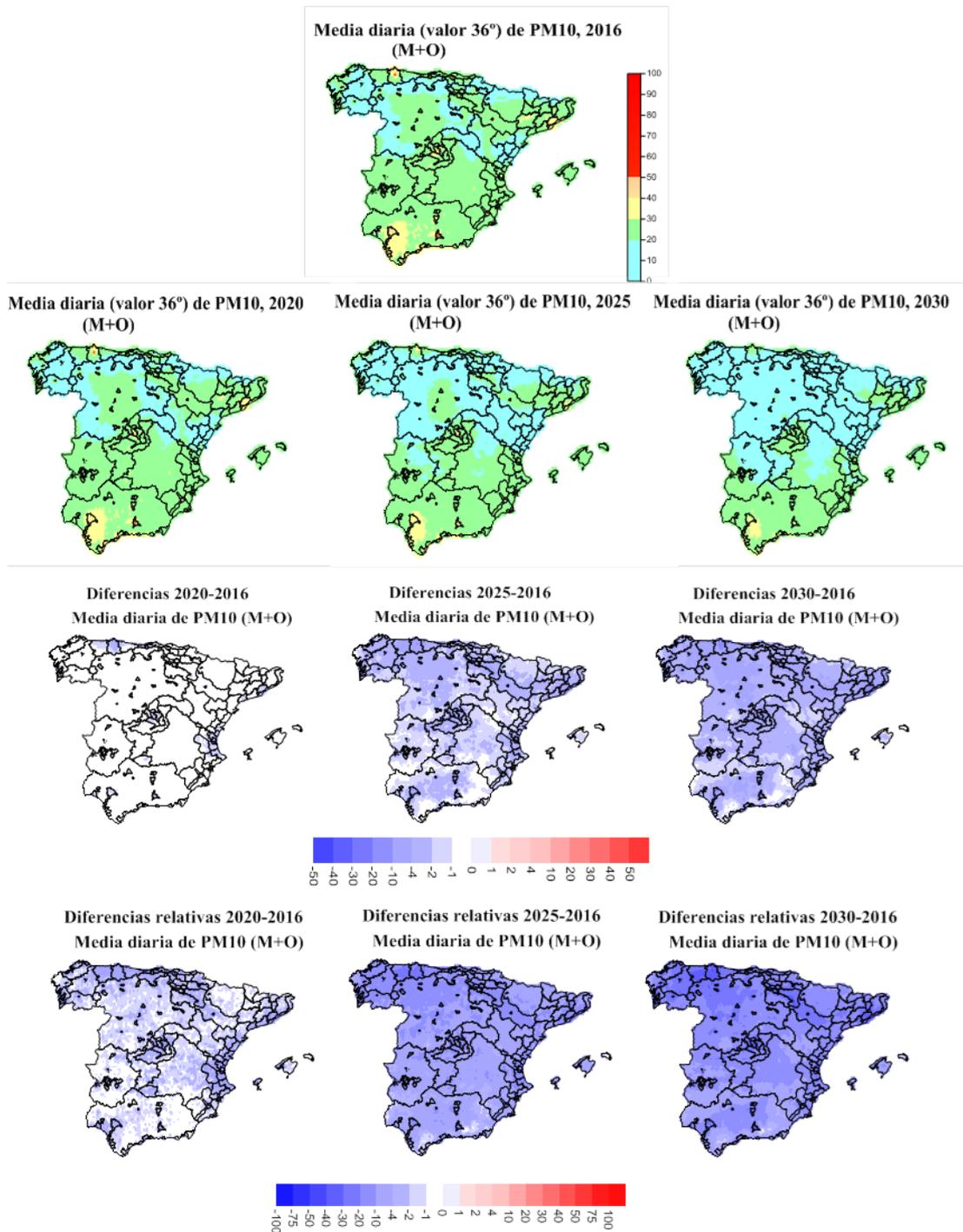


Figura 79. Mapas de concentración 36<sup>a</sup> máxima diaria de PM10 para el escenario con medidas adicionales

### Concentraciones de PM2,5

No se han detectado incumplimientos del valor objetivo ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en media anual) de este contaminante en 2016 por lo que se prevé que la reducción de emisiones asociadas al escenario CMA del PNCCA conduce a menores concentraciones.

### Conclusiones

En definitiva, del análisis de la calidad del aire derivada de la aplicación de los paquetes de medidas incluidos en el escenario CMA para los años 2020, 2025 y 2030, se esperan reducciones significativas en las concentraciones de todos los contaminantes analizados; en algunos casos se puede llegar a la desaparición de incumplimientos y, en otros, las zonas con incumplimiento se reducen notablemente.

La Figura 80 muestra para cada contaminante/indicador el número de zonas totales afectadas en la Península Ibérica y Baleares, el número de zonas con incumplimientos para el año de referencia 2016 (modelo corregido) y el número de zonas con incumplimientos considerando los escenarios de emisiones para 2020, 2025 y 2030<sup>35</sup>. Como puede apreciarse, los mayores problemas se asocian al  $\text{O}_3$ , con un mayor número de zonas de incumplimientos, que si bien se reducen en el horizonte 2030, continúan existiendo. No obstante, dado que la resolución de modelo y el procedimiento de combinación de modelo-mediciones no permite detectar incumplimientos en estaciones de tráfico (área afectada muy pequeña) en el caso del  $\text{NO}_2$  principalmente, es posible que puedan persistir algún incumplimiento muy aislado en alguna zona urbana en los años estudiados, aunque se consideran bastante improbables.

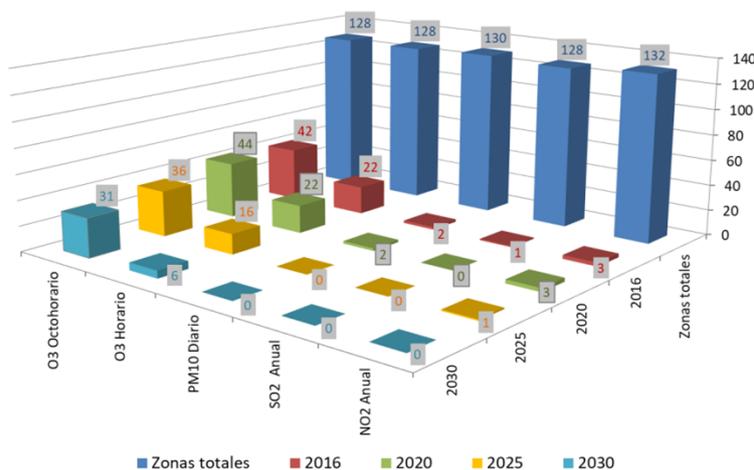


Figura 80. Número de zonas de incumplimiento de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados en la Península Ibérica y Baleares para el escenario con medidas adicionales

<sup>35</sup> Nota: no se aporta esta información para los contaminantes donde no existen problemas de cumplimiento.

La Figura 81 muestra el porcentaje de área realmente afectada por incumplimientos<sup>36</sup> (con respecto al área nacional de la Península Ibérica e Islas Baleares) para el año de referencia 2016 (modelo corregido) y los escenarios de emisiones de 2020, 2025 y 2030, donde se ve que estos valores son bajos en muchos de los casos.

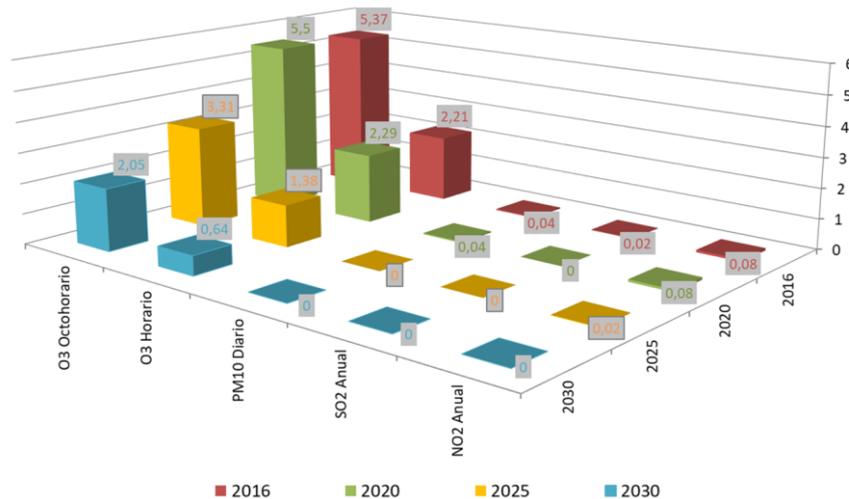


Figura 81. Porcentaje de área afectada por incumplimientos de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados para el escenario con medidas adicionales

Por otra parte, es importante recordar la importante contribución del ozono de fondo a los valores de O<sub>3</sub>, y que limitan el potencial de reducción de los niveles de concentración de este contaminante atmosférico mediante la reducción de las emisiones antropogénicas nacionales.

Por último, es importante también recordar que este estudio se ha realizado tomando como año de referencia 2016, lo que supone considerar la meteorología de un único año 2016 y no considerando la variabilidad meteorológica anual. La meteorología de otros años puede ser más favorable o menos a la dispersión de contaminantes. No obstante, el año 2016 destacó por importantes episodios de contaminación urbana especialmente por niveles altos de NO<sub>2</sub>.

<sup>36</sup> Nota: no se aporta esta información para los contaminantes donde no existen problemas de cumplimiento.

## ANEXOS

### Anexo I. Políticas y medidas regionales relevantes para el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA)

Las Comunidades Autónomas al evaluar la calidad del aire han establecido en diferentes medidas las prioridades para la mejora de la calidad del aire y control de la contaminación atmosférica. Los objetivos se centran en las particularidades y necesidades de mejora de la región concreta, que llegan a ser incluso más ambiciosos que aquellos que sean establecidos por la Administración General del Estado.

En la Figura 82, a título ilustrativo, se muestran los diferentes objetivos sectoriales de un subconjunto de las Comunidades Autónomas, que bien mediante definición de estrategias o con aprobación de programas o planes, han plasmado para todo su territorio medidas enfocadas a sectores particulares.

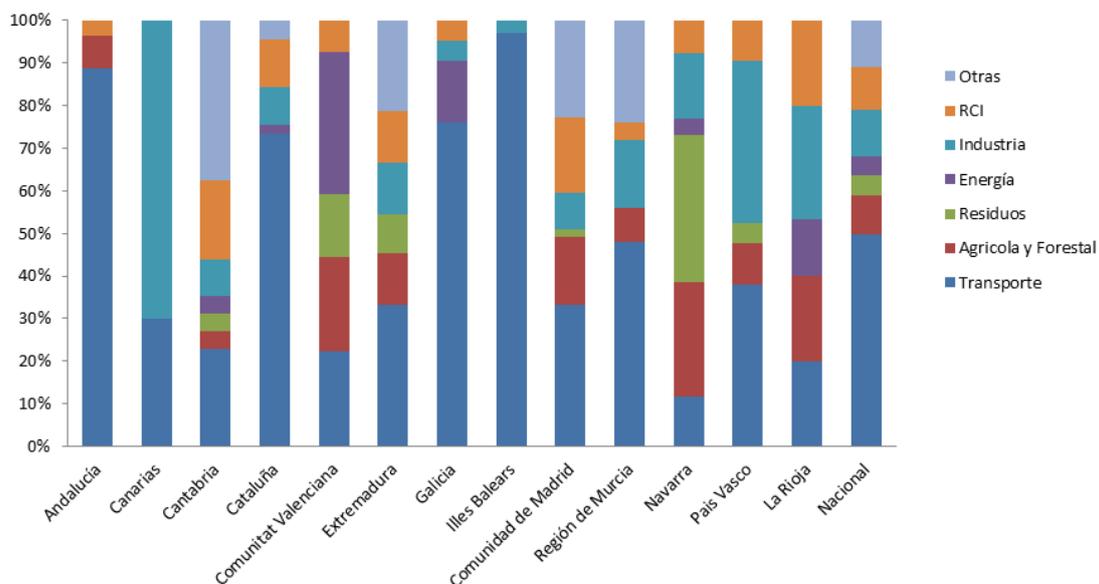


Figura 82. Distribución de medidas sectoriales a nivel autonómico.

Como puede observarse, el sector transporte con más de 200 medidas agruparía alrededor del 50 % de las iniciativas autonómicas, enfocadas a la mejora de la calidad del aire y a la reducción de la contaminación. Muy por detrás se encontrarían medidas enmarcadas en los sectores de industria, residencial comercial e institucional (RCI) y agrícola y forestal, que en conjunto supondrían el 30 % de las medidas nacionales (más de 125 medidas en los tres sectores).

Dentro del sector de transporte (Figura 83) son numerosas las iniciativas con los mismos objetivos de mejora y reducción de emisiones contaminantes, siendo las medidas centradas en renovación del parque automovilístico, reducción del uso del vehículo privado, fomento del transporte público y mejoras en la movilidad urbana, donde más esfuerzos están invirtiendo las autonomías. Cada zona, por sus características particulares, tanto de usos y costumbres

como de condiciones atmosféricas, decide dar distinto peso a las medidas, siendo un claro ejemplo las estrategias actualmente en marcha.

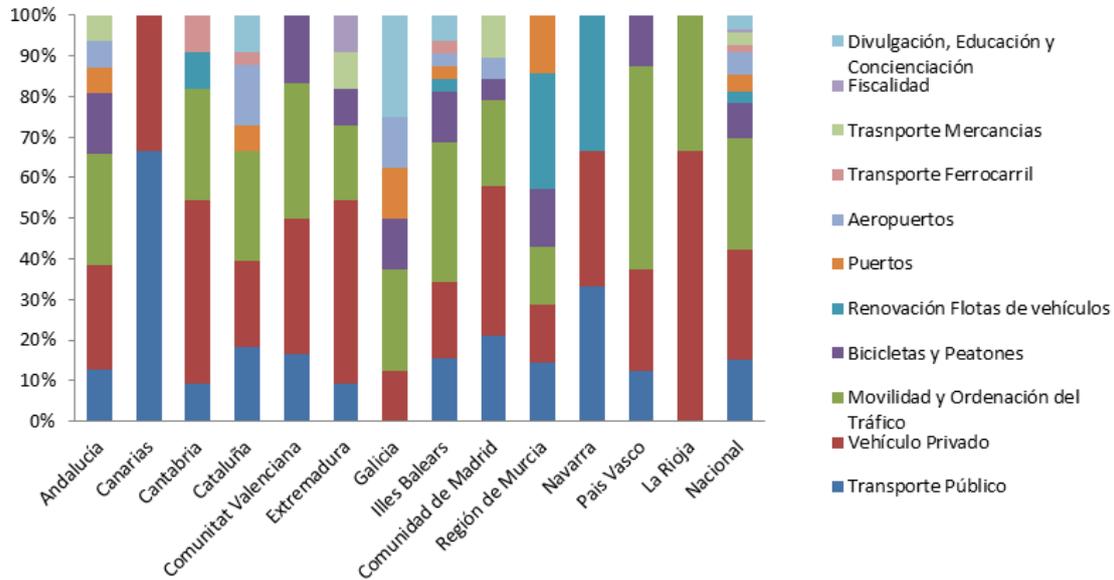


Figura 83. Distribución de medidas del sector transporte a nivel autonómico.

En los sectores residencial e industrial, las medidas van encaminadas principalmente a objetivos de mejora en la eficiencia energética, tales como implantaciones de mejores técnicas disponibles y sistemas de recuperación energética y desplazamiento de combustibles fósiles convencionales por otros combustibles más hipocarbónicos o biomasa.

En los siguientes gráficos se muestran la distribución de las diferentes líneas de las medidas dentro de los sectores industrial (Figura 84) y residencial en el ámbito autonómico (Figura 85).

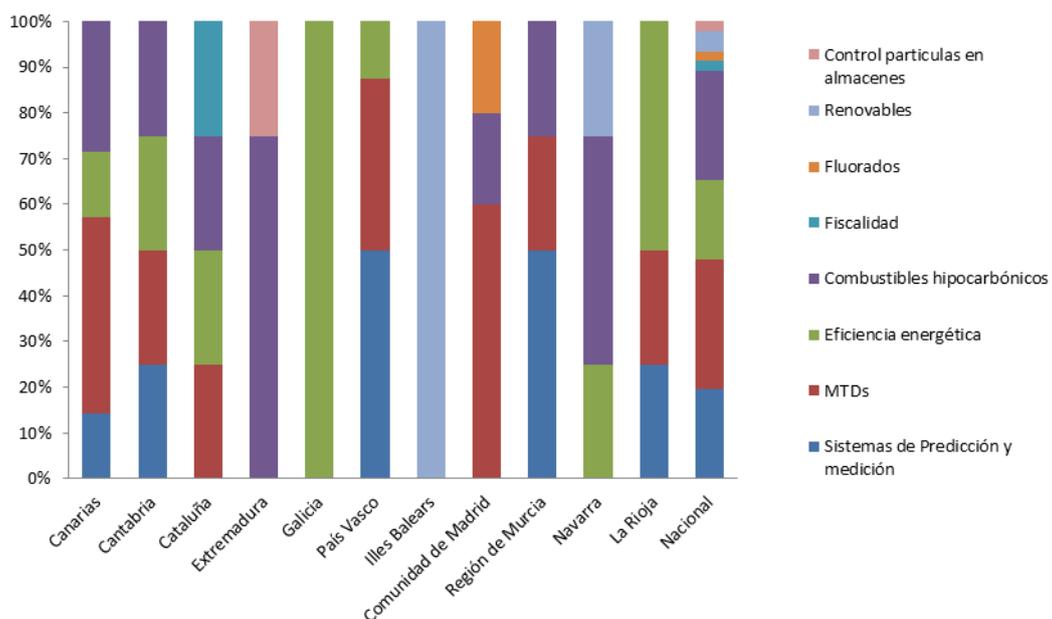


Figura 84. Distribución de medidas del sector industrial a nivel autonómico.

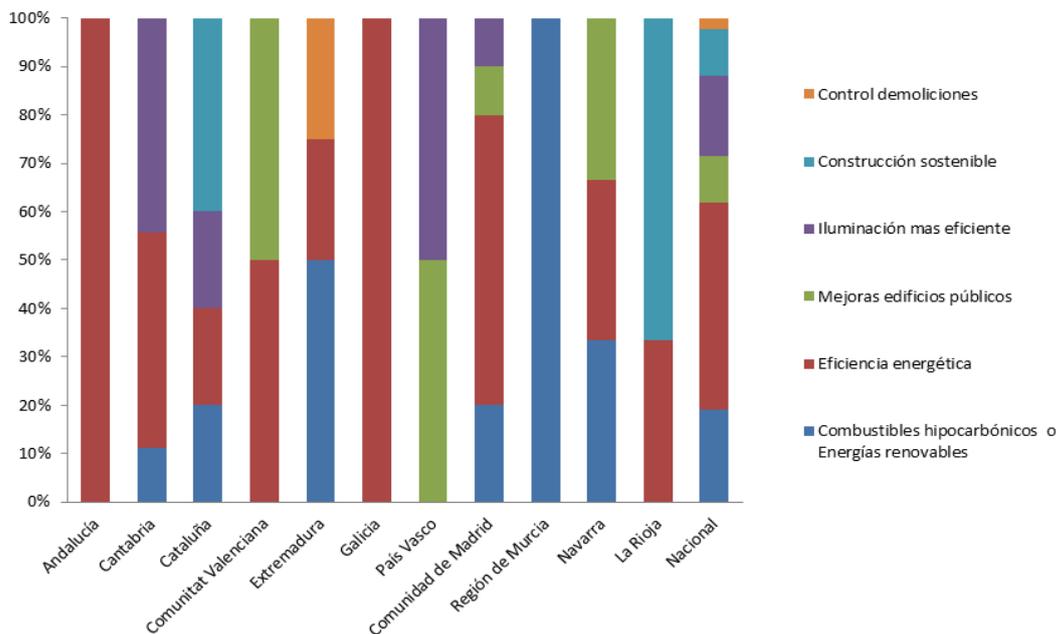


Figura 85. Distribución de medidas del sector residencial, comercial e institucional a nivel autonómico.

A nivel autonómico por último merece una mención especial algunas de las medidas establecidas dentro del sector agrícola y forestal (Figura 86), ya que el enfoque autonómico es muy heterogéneo, enfocándose en cada uno de los ayuntamientos hacia necesidades particulares. Las medidas por lo general se centran en mejoras en explotaciones agrarias y ganaderas, principalmente en línea con implementar las mejores técnicas disponibles y en segundo lugar con la promoción de la agricultura ecológica.

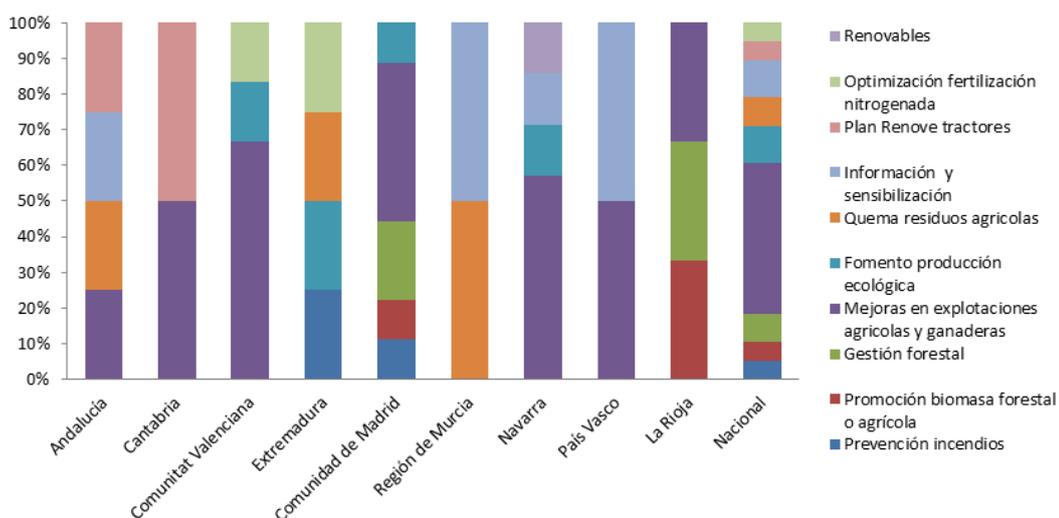


Figura 86. Distribución de medidas del sector agrícola y forestal a nivel autonómico.

Por otro lado, a nivel local, de acuerdo con las competencias asumidas por numerosos ayuntamientos, también se han aprobado Planes de Calidad del Aire que recogen medidas para mejorar la calidad del aire y que contribuyen a que los niveles de emisión se encuentren por debajo de los valores límite establecidos para los principales contaminantes atmosféricos.

A nivel local se han analizado las medidas adoptadas por los ayuntamientos, encontrando que, de un total de casi 400 medidas, el 60 % están encaminadas a mejoras en el transporte y la movilidad y un 30 % en mejoras en eficiencia energética y promoción de renovables en el sector RCI, tal y como se puede ver en la Figura 87.

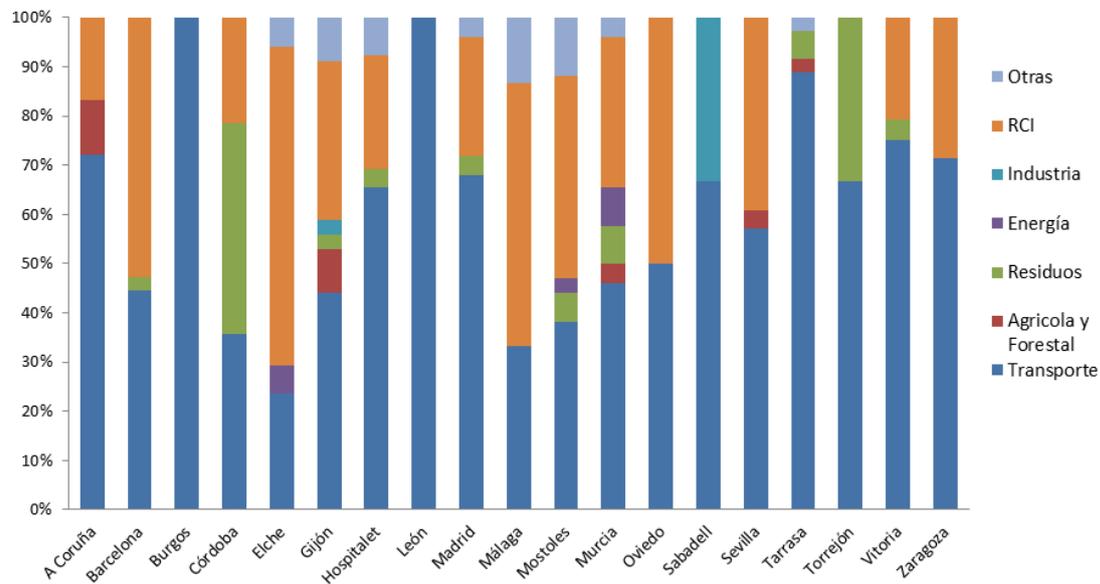


Figura 87. Distribución de medidas sectoriales a nivel local.

Asimismo, conviene resaltar las medidas del sector transporte que muchos municipios españoles están implantando para favorecer patrones de movilidad más sostenibles. En este sentido, se han desarrollado planes de movilidad urbana sostenible para favorecer el uso de modos de transporte más sostenible, como el transporte público colectivo de pasajeros, y otros modos, como la bicicleta o peatonalización, en detrimento del uso del vehículo privado, tal y como se muestra en el siguiente gráfico.

A nivel local, las administraciones siguen dando la misma prioridad a mejoras en el sector transporte, pero se acentúa además el incremento de las medidas dentro del sector residencial del que se han podido analizar hasta un total de 120 medidas. Las prioridades locales están centradas en las actividades urbanas y por lo tanto el sector agrícola y forestal, salvo en casos concretos, quedan al margen de los principales objetivos de mejora local.

Desde un punto de vista sectorial merece especial mención el análisis de las medidas encaminadas a mejoras ambientales en el sector transporte. Las principales medidas adoptadas son las relacionadas con movilidad y ordenación del tráfico, fomento de alternativas al uso del vehículo privado y a su renovación hacia vehículos eco o cero emisiones, y fomento y mejora del transporte público.

Estas medidas se aplican de forma distinta en cada autonomía y un claro ejemplo de esto es la comparativa de las medidas tomadas hasta la fecha en línea con las mejoras de calidad del aire y reducción de la contaminación en este sector (Figura 88).

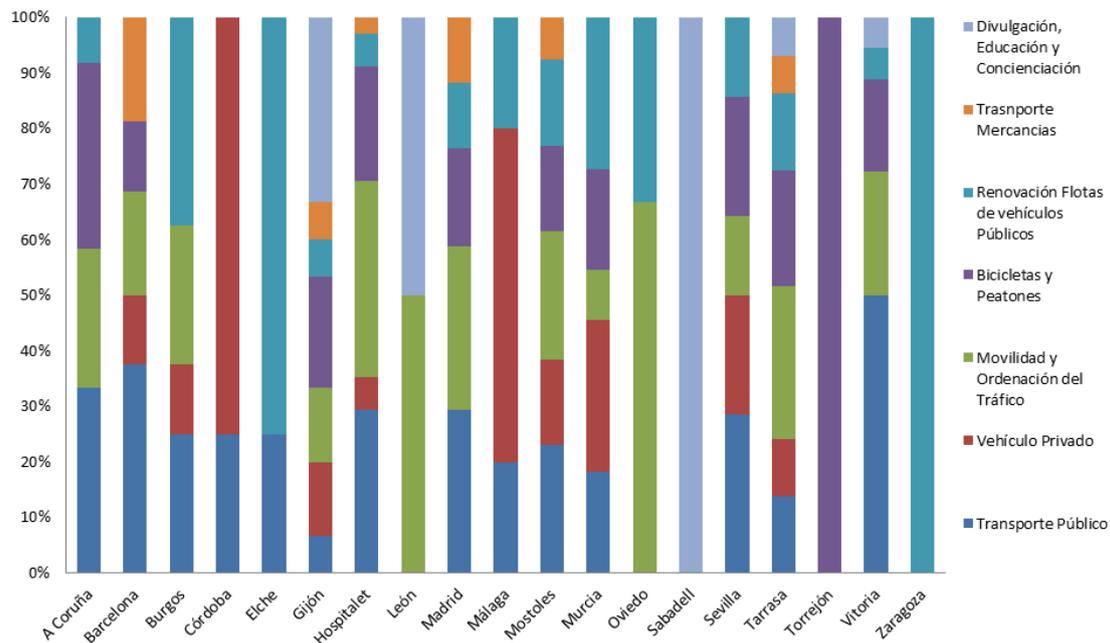


Figura 88. Distribución de medidas del sector transporte a nivel local.

Finalmente, en el sector RCI las medidas se centran en tres aspectos esenciales en prácticamente todas las localidades, con hasta 117 medidas dentro del sector. Estos tres aspectos son, la mejora en la eficiencia energética de los edificios, tanto privados como públicos, en el fomento de las energías renovables, y en las mejoras en el alumbrado público (Figura 89).

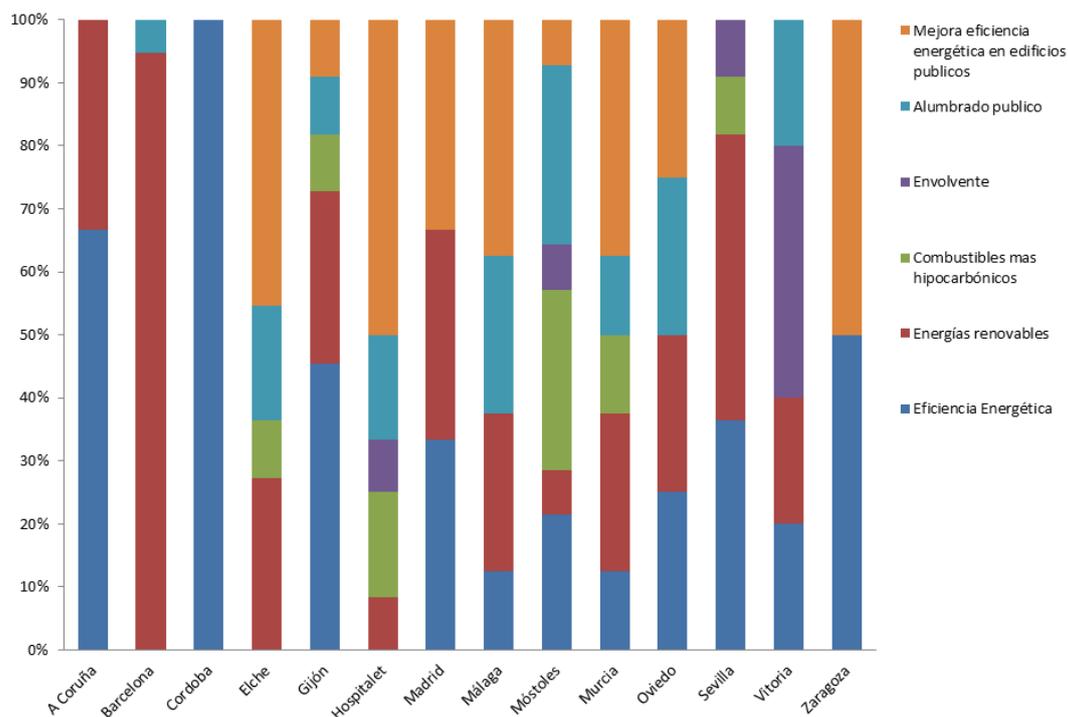


Figura 89. Distribución de medidas del sector RCI a nivel local.



## Glosario de términos

<i><b>Siglas</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
ACS	Agua Caliente y Sanitaria
ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
As	Arsénico
B(a)P	Benzo(a)Pireno
BNAE	Balances Nacionales del uso del Nitrógeno en la Agricultura Española.
BOE	Boletín Oficial del Estado
BREF	Documento de Referencia sobre Mejores Técnicas Disponibles (del inglés Reference Document on Best Available Techniques)
CCAA	Comunidades Autónomas
Cd	Cadmio
CEPE/ONU	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
CLRTAP	Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia
CM	Escenario con medidas
CMA	Escenario con medidas adicionales
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub> eq	Dióxido de Carbono equivalente
COP	Compuestos Orgánicos Persistentes
COP21	Cumbre de París
COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benceno
DEI	Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales
DG	Dirección General
DGT	Dirección General de Tráfico
Directiva de Techos	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 (de techos nacionales de emisión - NEC por sus siglas en inglés)
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
EEA	Agencia Europea de Medio Ambiente
EMEP	Programa europeo de vigilancia y evaluación
EMT	Empresa Municipal de Transporte
ENAIRe	Entidad Nacional de Navegación Aérea Española
ERESEE	Estrategia Española para la Rehabilitación Energética de la Edificación
Escenario CM	Escenario Con Medidas
Escenario CMA	Escenario Con Medidas Adicionales
ESIG	European Solvent Industry Group



<b><i>Siglas</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
<b>ETSAP</b>	Programa de Análisis de Sistemas de Tecnología Energética (siglas en inglés)
<b>FE</b>	Factores de emisión
<b>FEADER</b>	Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
<b>FEDER</b>	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
<b>GEI</b>	Gas de efecto invernadero
<b>GLP</b>	Gas Licuado de Petróleo
<b>GNC</b>	Gas Natural Comprimido
<b>HM</b>	Metales Pesados
<b>IDAE</b>	Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía
<b>IEDMT</b>	Impuesto de matriculación
<b>I+i+c</b>	Investigación, innovación y competitividad
<b>IFS</b>	Integrated Forecasting System
<b>IIR</b>	Informe sobre los inventarios
<b>IME</b>	Índice Medio de Exposición
<b>IPPC</b>	Prevención y Control Integrados de la Contaminación
<b>IPPU</b>	Categoría de actividad de Procesos Industriales y Uso de productos (siglas en inglés)
<b>LRTAP</b>	Convención del aire sobre contaminantes transfronteriza a gran distancia (siglas en inglés)
<b>MAPA</b>	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<b>MFOM</b>	Ministerio de Fomento.
<b>MINECO</b>	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
<b>MINHAC</b>	Ministerio de Hacienda.
<b>MITECO</b>	Ministerio para la Transición Ecológica
<b>MOVALT</b>	Plan de Apoyo a la Movilidad Alternativa
<b>MOVELE</b>	Plan Movilidad Eléctrica
<b>MOVES</b>	Plan Movilidad Sostenible
<b>MTDs</b>	Mejores Técnicas Disponibles
<b>NFR</b>	Nomenclature For Reporting
<b>NH<sub>3</sub></b>	Amoniaco
<b>Ni</b>	Níquel
<b>NO<sub>x</sub> / NO<sub>2</sub></b>	Óxidos de Nitrógeno / Dióxido de Nitrógeno
<b>NPK</b>	Nitrógeno, Fósforo y Potasio
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozono
<b>OECC</b>	Oficina Española de Cambio Climático
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>PAC</b>	Política Agraria Común
<b>PAMQA</b>	Pla d'Actuació per la Millora de la Qualitat de l'Aire a les Zones de Protecció Especial de l'Àmbient Atmosfèric
<b>Pb</b>	Plomo
<b>PER</b>	Plan de Energías Renovables
<b>PDR</b>	Programa de Desarrollo Rural
<b>PM</b>	Material Particulado
<b>PIMA</b>	Planes de Impulso al Medio Ambiente
<b>PM<sub>2,5</sub> / PM<sub>10</sub></b>	Material Particulado con tamaño inferior a 2,5 micras (partículas finas) / Material Particulado con tamaño inferior a 10 micras
<b>PMUS</b>	Planes de Movilidad Urbana Sostenible



<b><i>Siglas</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
<b>PNCCA</b>	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
<b>PNIEC</b>	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
<b>PRTR</b>	Registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes
<b>PTT</b>	Planes de Transporte al Trabajo
<b>PyM</b>	Políticas y Medidas
<b>PYME</b>	Pequeña y Mediana Empresa
<b>RCI</b>	Residencial, comercial e institucional
<b>REE</b>	Red Eléctrica de España.
<b>RENFE</b>	Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles
<b>SO<sub>2</sub></b>	Dióxido de azufre
<b>TIMES</b>	The Integrated MARKAL-EFOM System
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>VL</b>	Valor límite
<b>VLA</b>	Valor Límite Anual
<b>VLD</b>	Valor Límite Diario
<b>VLH</b>	Valor Límite Horario
<b>VO</b>	Valor Objetivo
<b>ZBE</b>	Zona de Bajas Emisiones



## Índice de figuras

Figura 1. Funciones y responsabilidades asociadas a la elaboración y presentación de informes del PNCCA.....	25
Figura 2. Evolución temporal de las emisiones nacionales inventariadas (serie 1990-2016) para los contaminantes atmosféricos contemplados por el Real Decreto 818/2018, excluyendo las Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.4 y con los ajustes aprobados para NO <sub>x</sub> y techos nacionales de emisión a partir del año 2010.....	28
Figura 3. Emisiones en 2016 de los contaminantes atmosféricos de la Directiva de Techos.....	28
Figura 4. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias para SO <sub>2</sub> (serie 1990-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.....	29
Figura 5. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y con los ajustes aprobados para NO <sub>x</sub> (serie 1990-2016), y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.....	30
Figura 6. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias y descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 para COVNM (serie 1990-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.....	32
Figura 7. Evolución de las emisiones nacionales inventariadas, sin Islas Canarias para NH <sub>3</sub> (serie 1990-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.....	33
Figura 8. Evolución de las emisiones inventariadas, sin Islas Canarias, para PM <sub>2,5</sub> (serie 2000-2016) y techos nacionales de emisión comprometidos a partir del año 2010.....	35
Figura 9. Categorías de actividad y su aporte relativo a las emisiones contaminantes de SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , COVNM, NH <sub>3</sub> y PM <sub>2,5</sub> .....	36
Figura 10. Emisiones de SO <sub>2</sub> inventariadas (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.....	39
Figura 11. Emisiones de NO <sub>x</sub> inventariadas con los ajustes aprobados para España (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.....	40
Figura 12. Emisiones de COVNM inventariadas (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.....	40
Figura 13. Emisiones de NH <sub>3</sub> inventariadas (serie 1990-2016), desagregadas por sectores de actividad.....	41
Figura 14. Emisiones de PM <sub>2,5</sub> inventariadas (serie 2000-2016), desagregadas por sectores de actividad.....	41
Figura 15. Número de superaciones de NO <sub>2</sub> (2005-2017).....	42
Figura 16. Número de superaciones de PM <sub>10</sub> (2005-2017).....	43
Figura 17. Número de superaciones de PM <sub>2,5</sub> (2005-2017).....	43
Figura 18. Número de superaciones de O <sub>3</sub> -Salud (2005-2017).....	44
Figura 19. Número de superaciones de O <sub>3</sub> -Vegetación (2005-2017).....	44
Figura 20. Número de superaciones de SO <sub>2</sub> (2005-2017).....	46
Figura 21. Número de superaciones de As, Cd, Ni (2005-2017).....	47
Figura 22. Número de superaciones de B(a)P (2005-2017).....	47
Figura 23. Histogramas de la evolución de los incumplimientos en el periodo 2005-2017. NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> y O <sub>3</sub> .....	53
Figura 24. Histogramas de la evolución de los incumplimientos en el periodo 2005-2017. SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , B(a)P, As, Cd, Ni, Pb, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> y CO.....	54
Figura 25. Contribución absoluta (µg/m <sup>3</sup> ) de las emisiones de España de contaminantes a la concentración media anual de SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , y O <sub>3</sub> .....	59



Figura 26. Mapa de los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $O_3$  en Portugal (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $O_3$  en Portugal (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha). ..... 60

Figura 27. Mapa de los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $O_3$  en Francia (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $O_3$  en Francia (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha). ..... 61

Figura 28. Mapa de los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $O_3$  en Italia (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos anuales de concentración máxima diaria octohoraria de  $O_3$  en Italia (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha). ..... 62

Figura 29. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $NO_2$  de España a las concentraciones máximas de Portugal de los máximos de concentración horaria de  $NO_2$  en Portugal (izquierda), mapa de contribución absoluta de las emisiones de España a los máximos de concentración horaria de  $NO_2$  en Portugal (centro) y contribución absoluta máxima de las emisiones de España (derecha). ..... 62

Figura 30. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $NO_2$  de España a las concentraciones máximas de Francia..... 63

Figura 31. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $NO_2$  de España a las concentraciones máximas de Italia. .... 64

Figura 32. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $PM_{10}$  de España a las concentraciones máximas de Portugal..... 64

Figura 33. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $PM_{10}$  de España a las concentraciones máximas de Francia..... 65

Figura 34. Mapas que muestran la contribución de las emisiones de  $PM_{10}$  de España a las concentraciones máximas de Italia. .... 65

Figura 35. Mapa de los máximos de concentración diaria de  $SO_2$  en Portugal, en Francia y en Italia..... 66

Figura 36. Evolución temporal de las emisiones de  $NH_3$ ,  $COVNM$ ,  $NO_x$ ,  $PM_{2,5}$  y  $SO_2$  inventariadas y proyectadas para el escenario CM, excluyendo las Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de D 2106/2284 y con los ajustes aprobados para  $NO_x$ . ..... 70

Figura 37. Emisiones de  $SO_2$  inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 71

Figura 38. Evolución temporal de las emisiones de  $SO_2$  desde 1990 a 2016 proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016..... 72

Figura 39. Emisiones de  $NO_x$  inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 73

Figura 40. Evolución temporal de las emisiones de  $NO_x$  desde 1990 a 2016 descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284y con los ajustes aprobados, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016. .... 74

Figura 41. Emisiones de  $COVNM$  inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 75



Figura 42. Evolución temporal de las emisiones de COVNM desde 1990 a 2016 descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016..... 76

Figura 43. Emisiones de NH<sub>3</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas existentes (CM) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 77

Figura 44. Evolución temporal de las emisiones de NH<sub>3</sub> desde 1990 a 2016, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2016..... 78

Figura 45. Emisiones de PM<sub>2,5</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas (CM) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 79

Figura 46. Evolución temporal de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> desde 2000 a 2016, proyecciones hasta 2030 y relación con los techos de emisión a partir de 2020..... 80

Figura 47. Emisiones (kt) en el escenario base y proyectado de cada contaminante para las zonas de incumplimiento..... 83

Figura 48. Mapas de concentración media anual de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas..... 108

Figura 49. Mapas de concentración 19ª máxima horaria de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas ..... 109

Figura 50. Valor 26ª de concentración mayor de las máximas medias octohorarias de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas ..... 110

Figura 51. Mapas de incumplimiento de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas ..... 111

Figura 52. Estimaciones realizadas con el modelo CHIMERE de la contribución de los niveles de fondo global, transporte hemisférico y condiciones de contorno a las concentraciones de O<sub>3</sub>..... 111

Figura 53. Mapas de superaciones del umbral de información a la población por O<sub>3</sub> para el escenario con medidas ..... 112

Figura 54. Mapas de concentración media anual de SO<sub>2</sub> para el escenario con medidas ..... 114

Figura 55. Mapas de concentración media anual de PM<sub>10</sub> para el escenario con medidas..... 116

Figura 56. Mapas de concentración 36ª máxima diaria de PM<sub>10</sub> para el escenario con medidas..... 117

Figura 57. Número de zonas de incumplimiento de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados en la Península Ibérica y Baleares para el escenario con medidas.. 119

Figura 58. Porcentaje de área afectada por incumplimientos de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados para el escenario con medidas..... 120

Figura 59. Ahorros y reducciones de emisiones (kt) de los paquetes de medidas del escenario CMA respecto al escenario CM en 2030..... 211

Figura 60. Evolución temporal de las emisiones de NH<sub>3</sub>, COVNM, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> y SO<sub>2</sub> inventariadas y proyectadas para el escenario CMA, excluyendo las Islas Canarias, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3 y con los ajustes aprobados para NO<sub>x</sub>..... 218

Figura 61. Impacto de las Políticas y Medidas existentes y adicionales sobre cada contaminante considerado. .... 218

Figura 62. Emisiones de SO<sub>2</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 219

Figura 63. Evolución temporal de las emisiones de SO<sub>2</sub> desde 1990 hasta 2040 y techos de emisión a partir de 2016. .... 221

Figura 64. Emisiones de NO<sub>x</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad. .... 221



Figura 65. Evolución temporal de las emisiones de NO<sub>x</sub> desde 1990 hasta 2040, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 y con los ajustes aprobados, y techos de emisión a partir del año 2016..... 223

Figura 66. Emisiones de COVNM inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad..... 224

Figura 67. Evolución temporal de las emisiones de COVNM desde 1990 hasta 2040, descontando las emisiones recogidas en el artículo 4.3.d) de la Directiva (UE) 2016/2284, y techos de emisión a partir de 2016..... 226

Figura 68. Emisiones de NH<sub>3</sub> inventariadas (serie 1990-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad..... 227

Figura 69. Evolución temporal de las emisiones de NH<sub>3</sub> desde 1990 hasta 2040 y techos de emisión a partir de 2016..... 228

Figura 70. Emisiones de PM<sub>2,5</sub> inventariadas (serie 2000-2016) y proyectadas (serie 2016-2040) bajo el escenario con medidas adicionales (CMA) desagregado para los principales sectores de actividad..... 229

Figura 71. Evolución temporal de las emisiones de PM<sub>2,5</sub> desde 2000 hasta 2040 y techos de emisión a partir de 2016..... 230

Figura 72. Mapas de concentración media anual de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas adicionales.... 232

Figura 73. Mapas de concentración 19ª máxima horaria de NO<sub>2</sub> para el escenario con medidas adicionales..... 233

Figura 74. Valor 26ª de concentración mayor de las máximas medias octohorarias de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas adicionales ..... 234

Figura 75. Mapas de incumplimiento de la normativa europea respecto al valor objetivo de O<sub>3</sub> para el escenario con medidas adicionales ..... 235

Figura 76. Mapas de superaciones del umbral de información a la población por O<sub>3</sub> para el escenario con medidas adicionales ..... 236

Figura 77. Mapas de concentración media anual de SO<sub>2</sub> para el escenario con medidas adicionales.... 238

Figura 78. Mapas de concentración media anual de PM<sub>10</sub> para el escenario con medidas adicionales. 240

Figura 79. Mapas de concentración 36ª máxima diaria de PM<sub>10</sub> para el escenario con medidas adicionales..... 241

Figura 80. Número de zonas de incumplimiento de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados en la Península Ibérica y Baleares para el escenario con medidas adicionales..... 242

Figura 81. Porcentaje de área afectada por incumplimientos de valores límite/objetivo/umbral de los distintos contaminantes analizados para el escenario con medidas adicionales..... 243

Figura 82. Distribución de medidas sectoriales a nivel autonómico..... 244

Figura 83. Distribución de medidas del sector transporte a nivel autonómico. .... 245

Figura 84. Distribución de medidas del sector industrial a nivel autonómico. .... 245

Figura 85. Distribución de medidas del sector residencial, comercial e institucional a nivel autonómico. .... 246

Figura 86. Distribución de medidas del sector agrícola y forestal a nivel autonómico. .... 246

Figura 87. Distribución de medidas sectoriales a nivel local. .... 247

Figura 88. Distribución de medidas del sector transporte a nivel local. .... 248

Figura 89. Distribución de medidas del sector RCI a nivel local..... 248



## Índice de tablas

Tabla 1. Compromisos nacionales de reducción de emisiones respecto al año de referencia 2005.....	9
Tabla 2. Valor límite, valor objetivo y umbrales de alerta para protección de la salud por contaminante. .....	12
Tabla 3. Responsabilidades de las Administraciones Públicas españolas .....	23
Tabla 4. Efecto logrado en los sectores de actividad, expresándose en términos de reducción de emisiones lograda en 2016 (respecto a 2005).....	36
Tabla 5. Evolución del número de superaciones para NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> y O <sub>3</sub> en el periodo de 2017 a 2005.....	45
Tabla 6. Evolución del número de superaciones para otros contaminantes en el periodo de 2017 a 2005. .....	48
Tabla 7. Impactos estimados de las emisiones de España a la contaminación en los países vecinos. ....	67
Tabla 8. Emisiones (kt) para el año base 2005, porcentaje previsto de reducción (incluyendo los ajustes aprobados para NO <sub>x</sub> 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. ....	69
Tabla 9. Contaminantes y emisiones en los escenarios base y proyectado para las zonas de incumplimiento.....	81
Tabla 10. Medidas propuestas en Ayuntamiento de Madrid. ....	84
Tabla 11. Medidas propuestas en Área de Barcelona y Vallés-Baix Llobregat.....	88
Tabla 12. Medidas propuestas en Corredor de Henares. ....	89
Tabla 13. Medidas propuestas en Granada y Área Metropolitana. ....	91
Tabla 14. Medidas propuestas en L`Horta.....	92
Tabla 15. Medidas propuestas en Plana de Vic. ....	98
Tabla 16. Medidas propuestas en Asturias Central 2014-2016.....	99
Tabla 17. Medidas propuestas en Avilés 2017-2019.....	100
Tabla 18. Medidas propuestas en Villanueva del Arzobispo. ....	101
Tabla 19. Opciones estratégicas por paquetes del PNCCA 2019-2022.....	122
Tabla 20. Opciones estratégicas individuales PNCCA 2019-2022.....	123
Tabla 21. Universo potencial de la superficie de frutales, olivar y de viñedo de España.....	185
Tabla 22. Ahorros y reducciones de emisiones (kt) respecto al escenario CM. ....	210
Tabla 23. Paquetes de políticas y medidas elegidas para ser adoptadas.....	212
Tabla 24. Emisiones (kt) para el año base 2005, porcentaje previsto de reducción de emisiones para 2020, 2025 y 2030 (escenario con medidas adicionales - CMA) y compromisos nacionales de reducción. ....	217