

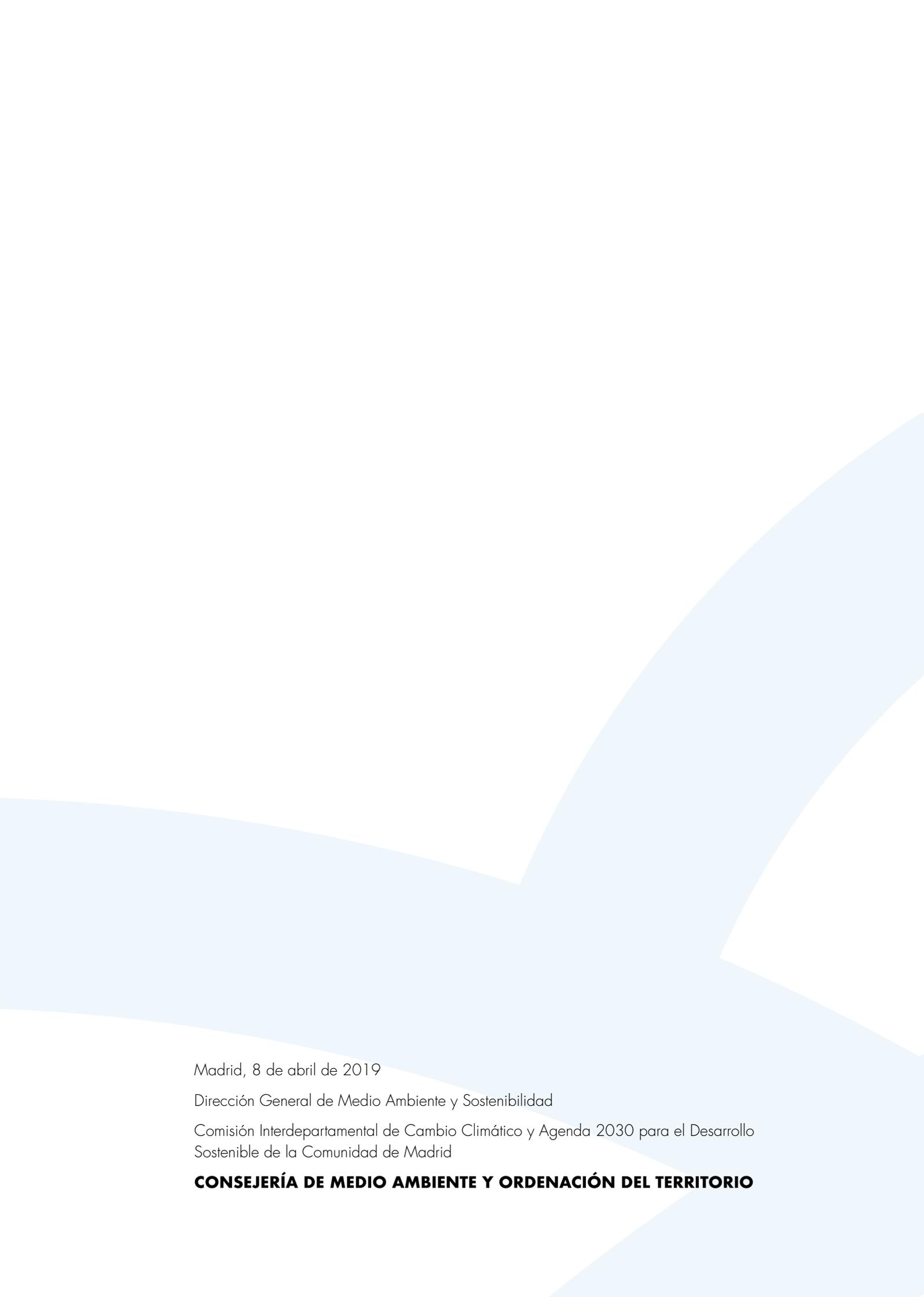
# Revisión

de la Estrategia de Calidad del  
Aire y Cambio Climático  
de la Comunidad de Madrid  
2013-2020

# plan azul +



**Comunidad  
de Madrid**



Madrid, 8 de abril de 2019

Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad

Comisión Interdepartamental de Cambio Climático y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid

**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**



**Comunidad  
de Madrid**

**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

**Edita:** Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

**Depósito Legal:** M-18944-2019

**Imprime:** BOCM.

La Comunidad de Madrid es consciente de los efectos negativos que produce la contaminación atmosférica sobre la salud de las personas y los ecosistemas, cuya incidencia es más significativa en los entornos urbanos. Por ello, la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático han sido objetivos prioritarios en la política ambiental del Gobierno de la región.

Este compromiso de mejora se ha visto materializado en los diferentes instrumentos de planificación adoptados hasta la fecha, en los que se han fijado objetivos ambiciosos a alcanzar a través de medidas concretas que han sido diseñadas para los diferentes sectores de actividad y las fuentes de emisión más representativas a nivel regional.

Así, la *Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid*, denominada **planazul+**, fue aprobada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para el periodo 2013- 2020 a fin de dar continuidad a los esfuerzos realizados en las estrategias que la precedieron, como son la *Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2006-2012* o **planazul** y, con anterioridad, el *Plan de Saneamiento Atmosférico 1999-2002*.

Las cincuenta y ocho medidas del **planazul+** están encaminadas a alcanzar una meta final de reducción de 30.000 toneladas de sustancias emitidas a la atmósfera en el año 2020, con la intención de compatibilizar la prosperidad económica y social de Madrid con la necesidad de proteger el medio ambiente.

Desde la puesta en marcha del **planazul+**, la calidad de aire de la región ha experimentado una mejora general; no obstante, el Gobierno autonómico ha considerado necesario realizar el seguimiento de los objetivos y medidas recogidas en esta estrategia con el fin, por un lado, de redefinir nuevas líneas que permitan alcanzar los compromisos nacionales y los acuerdos internacionales recientemente adoptados y, por otro, de reforzar la actuación en aquellos ámbitos con mayor afección en los niveles de calidad del aire y en la emisión de los principales gases responsables del cambio climático.

El resultado de este análisis se ha concretado en la redacción del presente **documento de Revisión del planazul+**, fruto del trabajo conjunto de los distintos centros directivos y organismos dependientes de las consejerías que conforman el Gobierno regional, así como de otras entidades e instituciones públicas implicadas en la lucha contra la contaminación atmosférica. En este sentido, la *Comisión Interdepartamental de Cambio Climático y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid* ha jugado un papel clave en la interlocución de todos los agentes responsables, consiguiendo su participación activa en la propuesta de nuevas actuaciones para la reducción de la contaminación atmosférica así como para la mitigación y adaptación al cambio climático en nuestra región.

De esta forma, la Comunidad de Madrid, en su firme propósito de trabajar por una atmósfera más limpia, ha establecido objetivos más exigentes, en consonancia con las recomendaciones de Naciones Unidas y con los acuerdos alcanzados a nivel internacional, y ha reforzado las líneas de actuación del Plan Azul+ mediante el diseño de cuarenta medidas adicionales a las incluidas en el documento original. Estas medidas están dirigidas principalmente a aquellos sectores de nuestra región que más repercusión tienen en la emisión de contaminantes, como es el caso del

transporte. Asimismo, el documento propone nuevas actuaciones en materia de adaptación al cambio climático, a fin de adoptar los medios necesarios para potenciar la resiliencia de los ecosistemas, y apuesta de forma decidida por una Gobernanza que tenga como prioridad la variable sostenible.

La aplicación conjunta de todas estas medidas tendrá, sin duda, beneficios sustanciales para todos los madrileños, no solo en términos de salud pública, sino también de progreso social y económico, al potenciar el desarrollo de tecnologías menos contaminantes y el impulso de nuevas herramientas y líneas de investigación para un mejor conocimiento de la contaminación atmosférica y sus efectos.

Una gestión coordinada y coherente de la calidad del aire, unida a una participación activa y responsable de la ciudadanía, es la clave para proteger un bien tan esencial para la vida como es el aire que respiramos.

**Carlos Izquierdo Torres**  
**Consejero de Medio Ambiente**  
**y Ordenación del Territorio**

# Índices

## ÍNDICE

<b>1. JUSTIFICACIÓN DE LA REVISIÓN DEL PLAN AZUL +</b> .....	<b>11</b>
<b>2. REVISIÓN DEL PLAN AZUL +</b> .....	<b>15</b>
2.1 EVALUACIÓN DEL GRADO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS .....	16
2.1.1 SECTOR TRANSPORTE .....	17
2.1.2 SECTOR INDUSTRIAL .....	20
2.1.3 SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL.....	21
2.1.4 SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL .....	22
2.1.5 MEDIDAS HORIZONTALES .....	23
2.2 EVALUACIÓN DEL GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS .....	27
2.2.1 GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE.....	27
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	27
Ozono troposférico .....	31
Partículas en suspensión (PM <sub>10</sub> ) .....	34
Evolución de las medias anuales de la Red .....	38
Evolución de las emisiones relacionadas con la calidad del aire .....	40
2.2.2 GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS RELATIVOS A CAMBIO CLIMÁTICO .....	44
2.2.3. PROTOCOLO DE ACTUACIONES EN CASO DE SUPERACIÓN DE UMBRALES .....	46
2.3 CONGRUENCIA CON OTROS PLANES MEDIOAMBIENTALES .....	49
<b>3. MEDIDAS ADICIONALES</b> .....	<b>53</b>
3.1 SECTOR TRANSPORTE .....	59
3.2 SECTOR INDUSTRIAL.....	85
3.3 SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL.....	91
3.4 SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL .....	106
3.5 MEDIDAS HORIZONTALES .....	108
<b>4. NUEVOS RETOS: OBJETIVOS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS</b> .....	<b>143</b>
4.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO A 2020 .....	145
4.2 NUEVOS OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA EL HORIZONTE 2030 ....	149
4.2.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE .....	150
4.2.2 NUEVOS RETOS EN MATERIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	151
4.3 GRANDES LÍNEAS ESTRATÉGICAS A 2050 .....	155

## ANEXOS

<b>ANEXO I:</b> Informe de Seguimiento de la “Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020”. Años 2013-2017.....	159
<b>ANEXO II:</b> Informe de calidad del aire 2017 y 2018 .....	159
<b>ANEXO III:</b> Inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid 1990-2016 .....	159
<b>ANEXO IV:</b> Informe de evaluación del efecto de la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020). Plan Azul+.....	160
A.IV. 1. OBJETIVO .....	162
A.IV. 2. INTRODUCCIÓN .....	162
A.IV. 2.1. Normativa aplicable.....	162
A.IV. 2.2. Necesidad y objetivos del Plan Azul+ .....	163
A.IV. 3. ÁMBITO DE ESTUDIO .....	163
A.IV. 4. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN TÉRMINOS DE EMISIÓN.....	165
A.IV. 4.1. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO INDIVIDUAL DE LAS MEDIDAS ADICIONALES DEL PLAN AZUL+ EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES.....	165
A.IV. 4.2. EMISIONES EN EL ESCENARIO BASE Y ESCENARIO 2020 .....	167
A.IV. 5. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE.....	170
A.IV. 5.1. METODOLOGÍA .....	170
A.IV. 5.2. RESULTADOS.....	171
A.IV 5.2.1. Media anual de NO <sub>2</sub> .....	172
A.IV 5.2.2. Percentil horario 99,8 de NO <sub>2</sub> .....	176
A.IV 5.2.3. Media anual de PM <sub>10</sub> .....	180
A.IV 5.2.4. Percentil diario 90,4 de PM <sub>10</sub> .....	184
A.IV 5.2.5. Media anual de PM <sub>2,5</sub> .....	188
A.IV. 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	192
<b>ANEJO - SISTEMA DE SIMULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE .....</b>	<b>194</b>
1. Metodología .....	196
2. Modelo meteorológico WRFv3.7.1 .....	197
3. Modelo de emisiones antropogénicas. SMOKEv3.6.5.....	199
3.1. Datos de entrada .....	200
4. Modelo de emisiones biogénicas. MEGANv2.1.....	201
5. Modelo de transporte químico. CMAQv5.0.2.....	203
5.1. Configuración del sistema.....	203
5.2. Datos de entrada .....	203
6. Referencias.....	205

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Valores límite de protección de la salud de dióxido de nitrógeno. Valor límite anual.....	28
<b>Tabla 2.</b> Valores límite de protección de la salud de dióxido de nitrógeno. Valor límite horario.....	29
<b>Tabla 3.</b> Valor objetivo para la protección de la salud humana para el ozono. ....	31
<b>Tabla 4.</b> Valor objetivo para la protección de la vegetación para el ozono (AOT40) .....	33
<b>Tabla 5.</b> Media anual para partículas PM <sub>10</sub> .....	35
<b>Tabla 6.</b> Número de superaciones del valor límite diario de PM <sub>10</sub> .....	36
<b>Tabla 7.</b> Objetivos de reducción de emisiones .....	40
<b>Tabla 8.</b> Reducción de emisiones de NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , CO y PM <sub>10</sub> en los años 2013 a 2016.....	41
<b>Tabla 9.</b> Objetivos de reducción de emisiones por sectores.....	42
<b>Tabla 10.</b> Reducción de emisiones de SO <sub>x</sub> y COVNM por los sectores Transporte e Industrial en los años 2013 a 2016.....	42
<b>Tabla 11.</b> Objetivos globales de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente.....	44
<b>Tabla 12.</b> Reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en los años 2013 a 2016.....	44
<b>Tabla 13.</b> Objetivos sectoriales de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente .....	45
<b>Tabla 14.</b> Reducción por sectores de emisiones de CO <sub>2</sub> eq en los años 2013, 2014, 2015 y 2016.....	45
<b>Tabla 15.</b> Planes medioambientales considerados en la Revisión del Plan Azul+ .....	50
<b>Tabla 16.</b> Relación de medidas revisadas y nuevas de la propuesta de revisión del Plan Azul+.....	56
<b>Tabla 17.</b> Objetivos cuantificables de calidad del aire en relación a NO <sub>x</sub> y O <sub>3</sub> . ....	145
<b>Tabla 18.</b> Objetivos cuantificables de calidad del aire en relación a PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> . ....	145
<b>Tabla 19.</b> Objetivos globales cuantificables para el año 2020 en relación a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera. ....	146
<b>Tabla 20.</b> Objetivos sectoriales cuantificables para el año 2020 en relación a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera. ....	146
<b>Tabla 21.</b> Objetivo de reducción global de emisiones de CO <sub>2</sub> eq.....	147
<b>Tabla 22.</b> Objetivos sectoriales de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente .....	147
<b>Tabla 23.</b> Objetivos de reducción de emisiones atmosféricas en la Comunidad de Madrid en el horizonte 2030.....	151
<b>Tabla 24.</b> Objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid para 2030 .....	154

## Tablas Anexo IV

<b>Tabla 1.</b> Objetivos de cumplimiento del Real Decreto 102/2011 (de acuerdo a lo dispuesto en la Directiva 2008/50) y los definidos por la Organización Mundial de la Salud en relación al contaminante analizado.....	163
<b>Tabla 2.</b> Estimación del impacto individual de las medidas adicionales al Plan Azul+ en términos de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>2,5</sub> y PM <sub>10</sub> . ....	166
<b>Tabla 3.</b> Emisiones de los principales contaminantes atmosféricos en el escenario base (año 2015).....	167
<b>Tabla 4.</b> Emisiones de los principales contaminantes atmosféricos en el escenario 2020 .....	168
<b>Tabla 5.</b> Variación absoluta de emisiones de las principales sustancias relevantes para la calidad del aire (escenario 2020 – escenario base) .....	169

<b>Tabla 6.</b> Variación relativa de emisiones de las principales sustancias relevantes para la calidad del aire (escenario 2020 – escenario base) .....	169
<b>Tabla 7.</b> Resumen de los principales resultados en relación a la media anual de NO <sub>2</sub> para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio de la zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima) ....	174
<b>Tabla 8.</b> Resumen de los principales resultados en relación al percentil horario 99,8 de concentración de NO <sub>2</sub> para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio de la zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima). .....	178
<b>Tabla 9.</b> Resumen de los principales resultados en relación al promedio anual de concentración de PM <sub>10</sub> para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio de la zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima). .....	182
<b>Tabla 10.</b> Resumen de los principales resultados en relación al percentil diario 90,4 de concentración de PM <sub>10</sub> para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio en cada zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima). .....	186
<b>Tabla 11.</b> Resumen de los principales resultados en relación al promedio anual de concentración de PM <sub>2,5</sub> para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio para cada zona (escenario base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima). .....	190
<b>Tabla A1.</b> Resolución y dimensiones de los dominios de simulación utilizados en el modelo meteorológico WRF y el de transporte químico CMAQ. ....	198
<b>Tabla A2.</b> Información de entrada utilizada para el modelo WRF sobre características del terreno .....	199

## índice gráficos

<b>Gráfico 1</b> Grado de ejecución de medidas del Plan Azul+ por programas. ....	26
<b>Gráfico 2</b> Valor límite anual para la protección de la salud de NO <sub>2</sub> . .....	29
<b>Gráfico 4</b> Valor objetivo para la protección de la salud de O <sub>3</sub> . .....	32
<b>Gráfico 5</b> Valor objetivo para la protección de la vegetación de O <sub>3</sub> . .....	34
<b>Gráfico 6</b> Valor límite anual para la protección de la salud de PM <sub>10</sub> . .....	36
<b>Gráfico 7</b> Valor límite diario para la protección de la salud de PM <sub>10</sub> . .....	37
<b>Gráfico 8</b> Media anual de NO <sub>2</sub> de la Red. ....	38
<b>Gráfico 9</b> Media anual de O <sub>3</sub> de la Red. ....	38
<b>Gráfico 10</b> Media anual de PM <sub>10</sub> de la Red con descuento. ....	39
<b>Gráfico 11</b> Media anual de PM <sub>2,5</sub> de la Red. ....	39
<b>Gráfico 12</b> Media anual de N <sub>OX</sub> de la Red. ....	40
<b>Gráfico 13</b> Grado de cumplimiento de los objetivos globales de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos a 2020 con respecto a las emisiones de 2010, establecidos en el Plan Azul +. ....	42
<b>Gráfico 14</b> Grado de cumplimiento de los objetivos sectoriales de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos a 2020 con respecto a las emisiones de 2010, establecidos en el Plan Azul +. ....	43
<b>Gráfico 15</b> Grado de cumplimiento de los objetivos sectoriales de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos a 2020 con respecto a las emisiones de 2010, establecidos en el Plan Azul +. ....	44

**Gráfico 16** Grado de cumplimiento del objetivo global de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 2020 con respecto a las emisiones del 2005, establecido en el Plan Azul+. ..... 45

**Gráfico 17** Grado de cumplimiento de los objetivos sectoriales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 2020 con respecto a las emisiones del 2005, establecido en el Plan Azul+. ..... 46

## Índice de imágenes

**Imagen 1.** Indicadores del grado de ejecución de las medidas del Plan Azul+. ..... 17

**Imagen 2.** Variación de la concentración media anual de NO<sub>2</sub> para el escenario base y el año 2020...55

## Figuras Anexo IV

**Figura 1.** Zonificación y estaciones que forman la red de vigilancia de la Comunidad de Madrid..... 164

**Figura 2.** Dominio de simulación utilizado para la evaluación de los niveles de concentración de NO<sub>2</sub> y material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) incluyendo la zonificación de la Comunidad de Madrid, el modelo digital de elevaciones (DEM) y la distribución de las estaciones de la red de vigilancia de la calidad del aire ..... 171

**Figura 3.** Concentración media anual de NO<sub>2</sub> predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo) ..... 173

**Figura 4.** Variación de la concentración media anual de NO<sub>2</sub> absoluta (arriba) y relativa (abajo)..... 175

**Figura 5.** Percentil horario 99,8 de la concentración de NO<sub>2</sub> de la serie anual predicha para el escenario ..... 177

**Figura 6.** Variación absoluta (arriba) y relativa (abajo) del percentil horario 99,8 de concentración de NO<sub>2</sub> (1º valor anual más alto) ..... 179

**Figura 7.** Concentración media anual de PM<sub>10</sub> predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo) ..... 181

**Figura 8.** Variación de la concentración media anual de PM<sub>10</sub> absoluta (arriba) y relativa (abajo)..... 183

**Figura 9.** Percentil diario 90,4 de concentración PM<sub>10</sub> de la serie anual predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo) ..... 185

**Figura 10.** Variación absoluta (arriba) y relativa (abajo) del percentil diario 90,4 de concentración de PM<sub>10</sub> (36º valor anual más alto) ..... 187

**Figura 11.** Concentración media anual de PM<sub>2,5</sub> predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo) ..... 189

**Figura 12.** Variación de la concentración media anual de PM<sub>2,5</sub> absoluta (arriba) y relativa (abajo) ... 191

**Figura A1.** Esquema básico del sistema de simulación de la calidad del aire utilizado para cuantificar el impacto en concentración del Plan Azul+ de la Comunidad de Madrid. .... 196

**Figura A2.** Dominios empleados en la simulación meteorológica. (a) Dominio D1, D2 y D3. (b) Dominio D4, Comunidad de Madrid. Proyección cartográfica cónica Lambert Conformal con  $\alpha = 20^\circ\text{N}$ ,  $\beta = 60^\circ\text{N}$  y  $\Upsilon = 3^\circ\text{W}$  ..... 197

**Figura A3.** Esquema general de procesado de las emisiones en SMOKE para las fuentes de área (a) y puntuales (b)..... 200

**Figura A4.** Red viaria considerada por el modelo de tráfico del Ayuntamiento de Madrid en el dominio de simulación D4 ..... 201

**Figura A5.** Ejemplo de cálculo de emisiones biogénicas. (a) Archivos de entrada, LAI, PFT, factores de emisión y meteorología (temperatura, radiación solar, humedad). (b) Salidas de emisiones: ejemplo isopreno y sesquiterpeno..... 202

# 1.

## Justificación de la revisión del plan azul +

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul +), fue aprobada el 3 de abril mediante la Orden 665/2014 por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Con este plan, que consta de **58 medidas** encaminadas a alcanzar un objetivo final de reducción de 30.000 toneladas de sustancias emitidas a la atmósfera en el año 2020, la Comunidad de Madrid apostó de forma decidida por continuar con la mejora de la calidad del aire y por la reducción de las emisiones de contaminantes y de gases de efecto invernadero.

Desde su aprobación en el año 2014, se han iniciado un **94,8%** de las medidas incluidas en la Estrategia, es decir 55 medidas sobre el total de 58 que conforman el plan, de las cuales 3 de ellas pueden considerarse como finalizadas.

Como se puede apreciar en el apartado 2.2. del presente documento, las actuaciones emprendidas desde que se puso en marcha el Plan Azul+ han permitido alcanzar, en la mayoría de los casos, el cumplimiento de los valores límite y objetivos establecidos en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*, si bien es necesario seguir trabajando para reducir los niveles de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>).

En este sentido, el análisis comparativo de los datos registrados en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid en el año 2017 muestra, en términos generales, una situación similar de la **calidad del aire** de la Comunidad de Madrid con respecto a años anteriores, si bien se observa un aumento en el número de superaciones del valor límite horario de NO<sub>2</sub> y también en el número de superaciones del umbral de información para O<sub>3</sub> respecto al año anterior, así como del número de superaciones del objetivo a largo plazo para este contaminante.

En cuanto a las partículas (PM<sub>10</sub>), en 2017 se ha producido un aumento del número de días en que se ha superado el valor límite diario, no obstante, cabe señalar que en el periodo 2013-2017 ninguna estación ha superado el valor límite diario en más de 35 ocasiones al año establecido en la normativa y tampoco se ha superado el valor límite anual.

Para el resto de contaminantes analizados, las concentraciones se han mantenido similares respecto a años anteriores, con ligeras variaciones dependiendo del contaminante o de la zona estudiada pero manteniéndose, en cualquier caso, inferiores a los valores límite u objetivos establecidos en el Real Decreto 102/2011.

En cuanto a las **emisiones de contaminantes** durante el periodo 2013-2017, el grado de consecución de los objetivos se analiza también en el apartado 2.2. del presente documento, donde se describe que para determinados contaminantes, como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el monóxido de carbono (CO), los porcentajes establecidos se han alcanzado antes de haber finalizado el periodo previsto para la ejecución del Plan Azul+, fijado en el año 2020. En otros casos, como en el de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el objetivo de reducción de emisiones se encuentra próximo, si bien todavía no se ha alcanzado.

Por todo ello, trascurrido más de la mitad del marco temporal previsto para el Plan Azul+ y de acuerdo a lo establecido en el «Plan de Seguimiento» de esta Estrategia, desde la Comunidad de Madrid se ha considerado necesario realizar el seguimiento de los objetivos y medidas contempladas en la misma, a fin de establecer nuevas líneas que permitan alcanzar los objetivos

inicialmente fijados antes de que finalice su periodo de ejecución en el año 2020. Para ello, se proponen nuevas medidas adicionales, cuyas actuaciones, agentes responsables e indicadores de seguimiento se describen en el apartado 3 del presente documento. Dichas medidas, a su vez, permitirán trabajar en la línea de los acuerdos adoptados a nivel internacional y las normas desarrolladas desde su aprobación inicial, que establecen nuevos compromisos en el ámbito de la calidad del aire y el cambio climático. No obstante, se mantiene la esencia definida en el documento original del Plan Azul+.

Entre los acuerdos adoptados recientemente, destaca el Acuerdo de París, promovido por Naciones Unidas y adoptado en diciembre del 2015<sup>1</sup>. El objetivo principal de este acuerdo es evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales y busca, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C. Para ello se establece un plan de acción mundial que permita reducir el incremento de la temperatura media y favorezca la capacidad de adaptación a los efectos adversos del **cambio climático**, de manera que se promueva la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

En este contexto, la Unión Europea ha centrado sus esfuerzos en la aprobación de un Reglamento<sup>2</sup> que determina las **reducciones de emisiones** de los sectores difusos que cada país deberá poner en marcha regionalmente. Esta norma se basa en el compromiso de la Unión Europea de reducir en un 40 %, como mínimo, las emisiones de gases de efecto invernadero en el año 2030 con respecto a los niveles de 1990. Dicho compromiso se concreta en una reducción de emisiones por parte de los sectores incluidos en el régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE) del 43% y del 30% en los sectores no incluidos en ese régimen hasta 2030, esto es, los llamados sectores difusos. Cabe señalar que ambos porcentajes se refieren a las emisiones contabilizadas en el año 2005.

En el marco del citado Reglamento, España asumirá un compromiso de reducción de emisiones de los **sectores difusos del 26% en el año 2030 sobre las emisiones de 2005**, lo cual requiere la voluntad y esfuerzo conjunto de las distintas administraciones para poner en marcha medidas adicionales que permitan a los sectores regulados bajo este ámbito rebajar notablemente sus emisiones de gases de efecto invernadero.

En relación con la **calidad del aire** a nivel europeo, la Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica, revisada en 2013 (Programa «Aire Puro» para Europa), establece nuevos objetivos estratégicos para el período que concluye en 2030 y refuerza el marco legislativo de lucha contra la contaminación atmosférica en función de dos ejes principales: la mejora de la legislación comunitaria en materia de medio ambiente y la integración en las políticas conexas de las preocupaciones relacionadas con la calidad del aire. Estos objetivos se encuentran en línea con lo indicado en el Protocolo de Gotemburgo revisado y se plasman a nivel europeo en una norma<sup>3</sup>, la «Directiva de Techos Nacionales», dado que para alcanzar los nuevos objetivos de calidad del aire para 2030 deben reducirse considerablemente las emisiones contaminantes de cada uno de los Estados miembros. Dicha Directiva establece, por tanto, compromisos de reducción de contaminantes, en concreto para 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>).

Desde la Comunidad de Madrid se adoptan estos compromisos europeos y nacionales como propios, motivo por el cual es necesario realizar la presente revisión de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, a fin de orientar los esfuerzos a la consecución de estas metas a largo plazo y trabajar en aquellos ámbitos y contaminantes que, como se ha expuesto anteriormente, se encuentran más alejados de los objetivos inicialmente propuestos o han presentado superaciones en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Por todo ello y considerando las competencias autonómicas, desde el presente documento se establecen líneas de actuación encaminadas a la consecución de objetivos más ambiciosos y se hace hincapié en tres ámbitos de gestión estratégicos, los cuales han llevado a la propuesta de medidas y/o actuaciones adicionales a las ya definidas en el Plan Azul+, que refuercen la acción fundamentalmente en las siguientes materias:

- Movilidad eléctrica, como principal opción para la descarbonización del transporte.
- Gobernanza sostenible, es decir el establecimiento de unos procesos de tomas de decisión que tengan en consideración la variable sostenible.
- Adaptación al cambio climático, ya que es necesario conocer la vulnerabilidad de los diferentes sistemas y proponer los medios necesarios para potenciar la resiliencia de los mismos.

En los siguientes apartados se recoge un análisis del grado de ejecución del Plan Azul+ para, posteriormente, indicar la congruencia que la Estrategia presenta con otros planes medioambientales y finalmente definir nuevas medidas y reforzar las actuaciones de algunas de las ya incluidas en la misma. El documento concluye con la definición de los nuevos retos a afrontar en el horizonte 2030 y 2050, así como las principales líneas estratégicas que se están diseñando para alcanzar dichos objetivos.

---

<sup>1</sup> El Acuerdo de París fue ratificado por la Unión Europea el 5 de octubre del 2016 y entró en vigor en noviembre del 2016, cuando había sido ratificado por más de 55 partes que sumaban más del 55 por ciento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.

<sup>2</sup> Ver REGLAMENTO (UE) 2018/842 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 525/2013.

<sup>3</sup> Ver Directiva (UE) 2016/2284 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.

# 2.

## Revisión del plan azul +

2.1	EVALUACIÓN DEL GRADO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS .....	16
2.1.1	SECTOR TRANSPORTE .....	17
2.1.2	SECTOR INDUSTRIAL .....	20
2.1.3	SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL.....	21
2.1.4	SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL .....	22
2.1.5	MEDIDAS HORIZONTALES .....	23
2.2	EVALUACIÓN DEL GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS .....	27
2.2.1	GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE.....	27
	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	27
	Ozono troposférico .....	31
	Partículas en suspensión (PM <sub>10</sub> ) .....	34
	Evolución de las medias anuales de la Red .....	38
	Evolución de las emisiones relacionadas con la calidad del aire .....	40
2.2.2	GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS RELATIVOS A CAMBIO CLIMÁTICO .....	44
2.2.3	PROTOCOLO DE ACTUACIONES EN CASO DE SUPERACIÓN DE UMBRALES .....	46
2.3	CONGRUENCIA CON OTROS PLANES MEDIOAMBIENTALES .....	49

El análisis del grado de avance de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 se ha estructurado en dos bloques diferenciados, de acuerdo a lo indicado en el Plan de Seguimiento recogido en la citada Estrategia:

- Seguimiento de medidas. Evaluación del grado de ejecución de las medidas.
- Seguimiento de objetivos. Evaluación del grado de consecución de los objetivos.

Para el seguimiento del grado de ejecución de las medidas, y con objeto de facilitar la comprensión de dicha evaluación, se ha desarrollado un sistema de indicadores que muestran el grado de implementación de las acciones contenidas en el Plan Azul+, al final del periodo de análisis (31 de diciembre de 2017).

La valoración de cada medida llevada a cabo se presenta en un cuadro resumen en el que, siguiendo la estructura del Plan Azul+, se recogen los logros más importantes ejecutados a lo largo del periodo de aplicación del Plan. El análisis detallado de la ejecución de las medidas se presenta en el Anexo I como *Informe de Seguimiento de la «Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020». Años 2013-2017*. Para cada medida se describen los siguientes apartados:

- Descripción de las actuaciones llevadas a cabo.
- Presupuesto invertido en el periodo analizado.
- Indicador/es principal/es.
- Estado de ejecución según los indicadores citados, que reflejarán el logro del objetivo marcado para cada actuación.

Una vez analizadas una a una las medidas del Plan Azul+, se ha procedido a realizar un análisis conjunto de las mismas, determinando el grado de ejecución por programas y líneas de actuación a lo largo del periodo estudiado (2013-2017).

En relación con la evaluación del grado de consecución de los objetivos, se incluye un resumen de los datos de calidad del aire para los años 2013 a 2017 aportados por la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, así como los resultados del último inventario de emisiones actualizado hasta el año 2016 en su versión revisada de 2018. Los informes completos se adjuntan en los Anexos II y III del presente documento.

## 2.1 EVALUACIÓN DEL GRADO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

De acuerdo con el apartado siete del Plan Azul+, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha llevado a cabo el seguimiento de este documento estratégico mediante la ejecución de las siguientes acciones:

- Requerimiento de información a los agentes implicados en su ejecución.
- Constitución de grupos técnicos de trabajo para el seguimiento de la implementación de medidas concretas.

- Desarrollo de una herramienta informática para el control y seguimiento de todas las medidas del Plan.

En el presente apartado se presenta una evaluación de la ejecución de las medidas definidas en el Plan Azul+ y de todas aquellas incorporadas a lo largo de su periodo de vigencia, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Las medidas del Plan que han sido ejecutadas en su totalidad o en un grado muy avanzado se consideran «medidas implementadas» y se han marcado con un icono en color verde.
- Las medidas del Plan que se han iniciado pero que no se han completado en el periodo de vigencia del plan se consideran «medidas iniciadas» y se han marcado con un icono en color amarillo.
- Las medidas del Plan que no se han llevado a cabo por no considerarse viables o que se han desestimado por estar siendo ejecutadas de alguna forma a través de otra actuación existente se consideran «medidas no implementadas» y se han marcado con un icono en color rojo.

A continuación se incluye un resumen del grado de ejecución de las medidas del Plan Azul+ 2013-2020, una vez finalizado el periodo 2013-2017. A modo explicativo se incluye la leyenda para comprender el grado de implantación de las medidas en 2017:

GRADO DE MEDIDAS	
	<b>VERDE:</b> Las medidas previstas se han realizado en su totalidad o en grado muy avanzado. La tendencia es positiva.
	<b>AMARILLO:</b> Las medidas previstas están en marcha, aunque es necesario potenciarlas para alcanzar los objetivos establecidos.
	<b>ROJO:</b> Es necesario más esfuerzo y actuaciones complementarias para alcanzar los objetivos y desarrollar de manera completa las acciones previstas.

**Imagen 1.** Indicadores del grado de ejecución de las medidas del Plan Azul+.

### 2.1.1 SECTOR TRANSPORTE

Como se puede observar en la tabla siguiente, casi todas las medidas relativas al Sector Transporte incluidas en el Plan Azul+ han sido iniciadas y algunas se encuentran ya finalizadas.

En relación con la primera línea de actuación, se puede destacar, entre otras, la promoción del uso de tecnologías y combustibles menos contaminantes a través del establecimiento de ayudas a la sustitución de vehículos autotaxi y vehículos comerciales, la firma de acuerdos con el sector automovilístico para la instalación de infraestructura de apoyo, la sustitución de la flota pública por

vehículos de combustibles menos contaminantes, la renovación de la flota de autobuses urbanos e interurbanos, la constitución de la Mesa Regional del Vehículo Eléctrico, etc.

## SECTOR TRANSPORTE

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 1: TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES

	1. Modernización de la flota de vehículos autotaxi con combustibles y tecnologías limpias.
	2. Colaboración público-privada para el fomento del uso de vehículos a gas.
	3. Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la comunidad de Madrid.
	4. Renovación de la flota institucional bajo criterios ambientales.
	5. Autobuses urbanos e interurbanos más limpios.
	6. Modernización y mejora del parque de vehículos turismo y comerciales con modelos más eficientes.
	7. Incentivación fiscal para la transformación del transporte privado a tecnologías y combustibles menos contaminantes

La segunda línea de actuación se ha centrado en medidas potenciadoras de alternativas al tráfico privado motorizado. En este sentido, en 2015 se aprobó la resolución de la Dirección General de Tráfico que permite la circulación de vehículos eléctricos por el carril BUS VAO. Así mismo, desde los Ayuntamientos de los distintos municipios de la Comunidad de Madrid se han realizado diversas actuaciones, entre las que destaca la delimitación de zonas de bajas emisiones en el municipio de Madrid.

## SECTOR TRANSPORTE

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 2: ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO

	8. Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios.
	9. Zonas de bajas emisiones y áreas de prioridad residencial.
	10. Circulación de vehículos eléctricos por el carril BUS VAO.

Para la promoción de modos de transporte alternativos al vehículo privado se han realizado numerosas actuaciones en los distintos municipios, como es el caso de la instalación de carriles bici en Boadilla del Monte, Torrejón de Ardoz, Pozuelo de Alarcón y San Sebastián de los Reyes, entre otros, y actuaciones de remodelación de la vía pública para promocionar el desplazamiento a pie en Humanes, Villaviciosa de Odón, Valdemorillo, etc.

## SECTOR TRANSPORTE

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 3: UTILIZACIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS

	11. Actuaciones para favorecer el uso de la bicicleta, la moto y el desplazamiento a pie.
	12. Promoción del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing).

En cuanto a las actuaciones relacionadas con el transporte de mercancías, se han puesto en marcha iniciativas para el desarrollo de un marco de incentivos y beneficios, como es el caso de las Ordenanzas fiscales para bonificaciones sobre el impuesto municipal de vehículos de tracción mecánica (IVTM) de hasta un 75 % para los vehículos híbridos, eléctricos o de gas, incluidos furgones, furgonetas y camiones, en varios municipios de la Comunidad de Madrid.

Respecto al corredor gasificado Madrid-Castilla La Mancha-Valencia, cabe señalar que esta medida no se ha iniciado como tal, si bien, se han implantado gasineras que se encuentran en el eje de la A-3 o en sus proximidades, cuya ubicación se describe en el Informe de Seguimiento contemplado en el Anexo I del presente documento.

## SECTOR TRANSPORTE

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 4: TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

	13. Reducción de las emisiones procedentes del transporte de mercancías.
	14. Corredor gasificado Madrid-Castilla La Mancha- Valencia.

En líneas generales las actuaciones relativas a la mejora del transporte público han ido dirigidas a la ampliación de nuevas líneas de autobuses y metro y también a la remodelación de las existentes, así como a la tecnificación de la información para mejorar la accesibilidad al servicio de transporte público.

## SECTOR TRANSPORTE

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 5: TRANSPORTE PÚBLICO

	15. Plataformas reservadas de transporte público.
	16. Mejora del transporte público: metro, cercanías y autobús (urbano e interurbano).
	17. Actuaciones en intercambiadores para mejorar la oferta de transporte público.
	18. Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores.

En relación con las emisiones procedentes del aeropuerto, la Comunidad de Madrid ha trabajado en la elaboración de un convenio de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y AENA, para la mejora de la calidad del aire en el entorno del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid- Barajas.

## SECTOR TRANSPORTE

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 6: AEROPUERTO

	19. Reducción de emisiones asociadas al tráfico aeroportuario.
---	--

## 2.1.2 SECTOR INDUSTRIAL

De las medidas relativas al Sector Industrial, se han puesto en marcha principalmente actuaciones de optimización de las autorizaciones ambientales integradas, mejoras vinculadas con el control en continuo de las emisiones de las industrias, así como mejoras en las instalaciones de gestión de residuos de Valdemingómez.

SECTOR INDUSTRIAL	
	20. Reducción de las emisiones de NO <sub>x</sub> de la Planta de Cogeneración de Barajas.
	21. Incorporación de criterios ambientales en las autorizaciones administrativas en materia de contaminación atmosférica de las industrias.
	22. Actualización y uniformización de las Autorizaciones Ambientales Integradas de la Comunidad de Madrid.
	23. Introducción de nuevas tecnologías para el control en continuo de las emisiones de las instalaciones industriales con mayor incidencia atmosférica.
	24. Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del sector industrial.
	25. Reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles mediante el fomento de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes.
	26. Mejora de los procesos, tratamientos y tecnologías aplicadas a la gestión de residuos

### 2.1.3 SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

En este sector se ha realizado una inversión importante en diversas líneas de subvención para la mejora de la eficiencia energética en los edificios, que ha supuesto la financiación, tanto para la sustitución de calderas, como para la renovación de ventanas, instalaciones eléctricas comunes, etc. Por otro lado, se han realizado auditorías energéticas en diferentes edificios públicos, teniendo como resultado la ejecución de obras e instalación de equipos para la mejora de la eficiencia energética del patrimonio público.

SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	
	27. Uso de combustibles limpios como fuente de calor en el sector residencial, comercial e institucional.
	28. Renovación de elementos constructivos y de la edificación por otros más eficientes térmica y energéticamente.
	29. Aseguramiento de la eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional.
	30. Soluciones que mejoren la eficiencia y el ahorro energético en PYMES, comunidades de propietarios y comercios.

<b>SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL</b>	
	31. Desarrollo de proyectos demostrativos sobre sistemas de información de consumos energéticos en tiempo real (smart grids).
	32. Ahorro energético en iluminación exterior.
	33. Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid.
	34. Plan de gasificación de edificios de la Administración Pública.
	35. Plan de certificación energética de edificios públicos de la Comunidad de Madrid.
	36. Incentivos para la instalación de repartidores de costes y válvulas termostáticas en Comunidades de Propietarios con sistemas de calefacción centralizada.

#### 2.1.4 SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

Respecto a las medidas contempladas en el Sector Agricultura y Medio Natural, se han puesto en marcha principalmente diversas iniciativas municipales encaminadas al incremento de la superficie arbolada (Alcalá de Henares, Getafe, Alcorcón, Aranjuez, etc.), así como otras actuaciones de financiación de mejora de las explotaciones agrarias y producción agrícola y ganadera bajo estándares ecológicos, tales como la publicación de la "Guía de Puntos de Venta de Alimentos Ecológicos de la Comunidad de Madrid" o las campañas de promoción de los productos de Madrid, impulsando el consumo de cercanía y de temporada.

<b>SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL</b>	
	37. Aprovechamiento de la biomasa forestal de la Comunidad de Madrid.
	38. Prácticas de gestión forestal sostenible.
	39. Reducción de las emisiones procedentes de fuentes naturales.
	40. Ayudas a la modernización de explotaciones agrarias.
	41. Ayudas a la producción ecológica agrícola y ganadera.

SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL	
	42. Formación de los profesionales agrarios en materia de sostenibilidad, buenas prácticas y agricultura ecológica y promoción de sus productos.
	43. Forestación de tierras agrarias.
	44. Adecuación ambiental de las explotaciones ganaderas.
	45. Prevención de incendios forestales.

### 2.1.5 MEDIDAS HORIZONTALES

En relación con la línea de actuación referente a las medidas de formación, información e investigación cabe indicar que se han desarrollado un gran número de actuaciones, todas ellas detalladas en el Informe de Seguimiento del Anexo I. Así mismo, se ha participado en diversos estudios de investigación, como es el caso del «proyecto TECNAIRE» para el desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico de problemas de calidad del aire y evaluación de estrategias de resolución o el proyecto LIFE MINOX-STREET, que investiga la capacidad real que tienen algunos materiales fotocatalíticos para reducir las concentraciones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) en la atmósfera y mejorar así la calidad del aire urbano.

Además, se han puesto en marcha actuaciones divulgativas relacionadas con la calidad del aire tales como la renovación de la página web de Calidad del Aire para facilitar el acceso del público y mejorar la información sobre contaminación y la calidad del aire o la implantación del sistema DRUPAL (página WEB adaptativa) en toda la WEB de la Comunidad de Madrid para mejorar el acceso a la información desde todos los tipos de dispositivos.

### MEDIDAS HORIZONTALES

#### LÍNEA DE ACTUACIÓN 1: FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN

	46. Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático.
	47. Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.
	48. Formación ambiental de colectivos prioritarios.
	49. Mejora del conocimiento sobre la contaminación atmosférica y sus efectos.

### MEDIDAS HORIZONTALES

	50. Mejora en la aplicación del Registro PRTR y optimización de los procesos de reporte de contaminantes atmosféricos.
	51. Promoción de la investigación para la reducción de la contaminación atmosférica.
	52. Mejora del inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid.
	53. Huella de Carbono: cálculo, reducción y compensación.

De las medidas englobadas en la línea de actuación de normativa, ayudas y fiscalidad, solo se ha desarrollado la primera, con actuaciones que han supuesto la convalidación de inversiones medioambientales en empresas privadas de la Comunidad de Madrid. Así mismo, el Fondo de Carbono para una Economía Sostenible (FES- CO<sub>2</sub>), creado a través de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, se ha enfocado a la reducción de emisiones en sectores difusos a través de los Proyectos Clima.

### MEDIDAS HORIZONTALES

#### LÍNEA DE ACTUACIÓN 2: NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD

	54. Definición de instrumentos de fiscalidad verde.
	55. Homogeneización de distintivos de garantía de calidad ambiental.

En cuanto a la prevención de residuos, cabe destacar la suscripción de un acuerdo entre la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, la Cámara de Comercio, Industria y Servicios de Madrid y CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE, para impulsar la firma con asociaciones empresariales de diferentes sectores de actividad para que adopten procedimientos sostenibles que persigan la integración de la prevención de residuos en la gestión interna de las empresas. Además, se destacan las diferentes actuaciones llevadas a cabo en el marco de los proyectos PIMA-RESIDUOS.

### MEDIDAS HORIZONTALES

#### LÍNEA DE ACTUACIÓN 3: PLANIFICACIÓN

	56. Prevención de residuos.
---	-----------------------------

A lo largo de los últimos años desde el Canal de Isabel II se han desarrollado numerosas actuaciones de mejora de la gestión de los recursos hídricos, medida incluida en la línea de actuación de adaptación al cambio climático. En esta misma línea, se ha publicado algún informe relativo a la adaptación al cambio climático de otros sectores socioeconómicos de la Comunidad de Madrid.

## MEDIDAS HORIZONTALES

### LÍNEA DE ACTUACIÓN 4: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

	57. Adaptación de los recursos hídricos al cambio climático.
	58. Adaptación al cambio climático de otros sectores socioeconómicos y sistemas vulnerables.

En resumen, durante el periodo 2013-2017 se han iniciado 55 medidas, lo que representa un 94,8 %, sobre el total, de las cuales 3 de ellas se consideran finalizadas o en un grado muy avanzado. Únicamente 3 de las medidas del total de 58, es decir, un 5,2% del total, no han sido iniciadas hasta la fecha o no se dispone de información documentada al respecto.

En este análisis hay que tener en cuenta que la gran mayoría de las medidas que recoge el Plan Azul + son concebidas como marcos de actuación en los que abordar actuaciones concretas. Por este motivo muchas de ellas no llegan a ser consideradas como ejecutadas en su totalidad mientras se sigan implantando actuaciones que contribuyan al desarrollo de las mismas.

PROGRAMA				TOTAL			
SECTOR TRANSPORTE	3	15	1	19	15,8%	78,9%	5,3%
SECTOR INDUSTRIAL	0	6	1	7	0,0%	85,7%	14,3%
SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	0	10	0	10	0,0%	100,0%	0,0%
SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL	0	9	0	9	0,0%	100,0%	0,0%
MEDIDAS HORIZONTALES	0	12	1	13	0,0%	92,3%	7,7%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>3</b>	<b>58</b>	<b>5,2%</b>	<b>89,6%</b>	<b>5,2%</b>

Grado de ejecución de las medidas del Plan Azul+ en el periodo 2013-2017

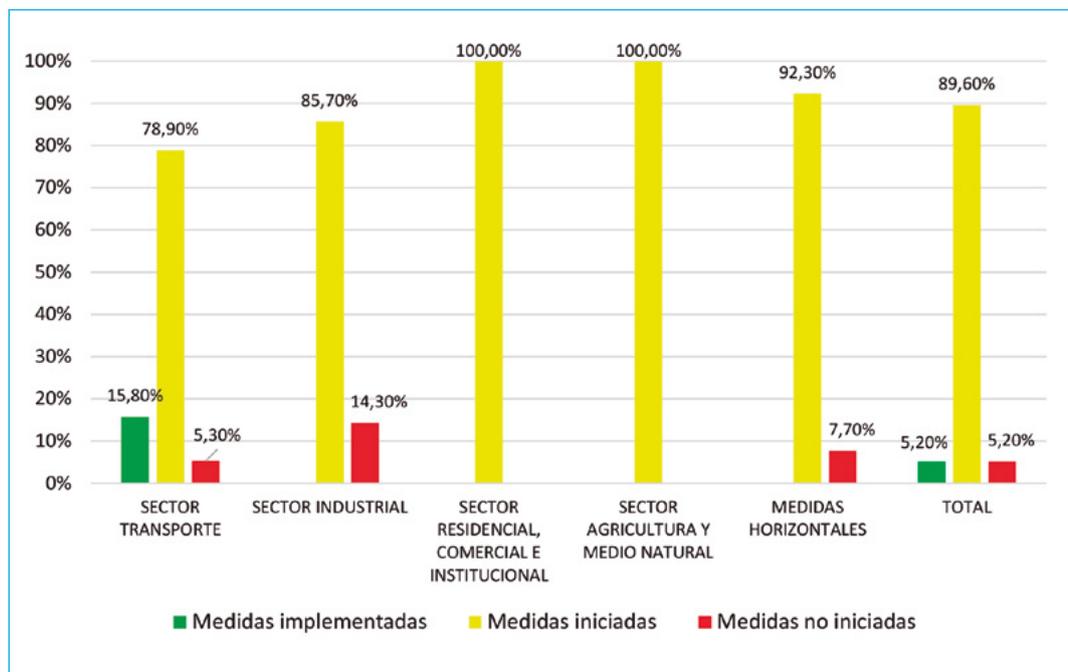
Los programas que presentan mayor grado de implementación han sido, con un 100% de medidas iniciadas, los correspondientes a los sectores «Agricultura y Medio Natural», y «Residencial, Comercial e Institucional», en los que todas las medidas que los forman han comenzado a implementarse.

En segundo lugar se sitúa el programa correspondiente al Sector Transporte, en el que 3 de las 19 medidas se encuentran finalizadas o implementadas en un grado muy avanzado (15,8%) y 15 medidas se encuentran iniciadas. En total, se han iniciado un 94,7% de las medidas incluidas en este programa. Únicamente una medida se encuentra sin iniciar, lo que representa el 5,3%.

En el programa «Medidas Horizontales», también se ha alcanzado un alto grado de implantación con un 92,3%. Esto significa que del total de 13 medidas que lo componen han sido iniciadas 12.

El programa correspondiente al Sector «Industrial» presenta un grado de ejecución de medidas de 85,7% y se han iniciado 6 medidas de las 7 existentes. La única medida no iniciada dentro de este sector ha sido la número 20 «Reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas», cuya implementación resulta complicada, por lo que se ha revisado su contenido e incluido como medida adicional en este documento.

En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes y resultados del grado de ejecución de las medidas:



**Gráfico 1**  
Grado de ejecución de medidas del Plan Azul+ por programas.

## 2.2 EVALUACIÓN DEL GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS

El objetivo general del Plan Azul+ es, en primer lugar, cumplir con la legislación sobre **calidad del aire**, en concreto, con los objetivos establecidos por el Real Decreto 102/2011. Esta norma establece valores límite y valores objetivo para los diferentes contaminantes ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$ , partículas, etc.). Por ello, en este apartado se analiza este cumplimiento con los datos de inmisión proporcionados por la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Por otro lado, con la puesta en marcha de las medidas incluidas en el Plan Azul+, desde la Comunidad de Madrid se trabaja por la reducción de las **emisiones de contaminantes** que afectan a la calidad del aire y de gases de efecto invernadero, responsables del **cambio climático**.

En relación con las **emisiones atmosféricas**, el Plan Azul+ establece diversos objetivos globales de reducción de contaminantes, considerando los sectores de actividad emisores. En concreto se establece una **reducción del 20%** de las emisiones de  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , CO y  $\text{PM}_{10}$  para el periodo 2013-2020 respecto a las emisiones del año 2010.

Del mismo modo, en el Plan Azul+ se marcan unos **objetivos sectoriales** de reducción de emisiones para óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ) y compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM). En concreto, para el Sector Transporte se establece un 5% para los  $\text{SO}_x$  y un 20% para los COVNM y para el Sector Industrial se marca un 5% para los COVNM.

En cuanto a los **gases de efecto invernadero**, el Plan Azul+ fija un objetivo global de reducción de un 10% de las emisiones anuales de  $\text{CO}_2$  equivalente respecto a las emisiones globales del año 2005, lo que equivale a unos objetivos parciales de reducción del orden de un 15% de las emisiones anuales de  $\text{CO}_2$  equivalente en el Sector Transporte y en el Sector Residencial, Comercial e Institucional, respecto a las emisiones del año 2005.

### 2.2.1 GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE

Como se ha indicado anteriormente, los objetivos cuantitativos en materia de calidad del aire se concretan, en primer lugar, en el cumplimiento de los objetivos establecidos por el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire en todo el territorio de la Comunidad de Madrid.

A continuación se presenta un resumen de la evolución de la calidad del aire en el periodo 2013-2017 respecto a los principales contaminantes. No obstante, en el Anexo II del presente documento se aportan los informes completos sobre la calidad del aire en la Comunidad de Madrid relativos a los años 2017 y 2018, en los que se muestran los datos de todos los contaminantes analizados en la Red.

#### Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )

Para el caso del dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), esta norma establece un valor límite anual para la protección de la salud de **40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{NO}_2$**  y un valor límite horario para la protección de la salud de **200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{NO}_2$**  que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.

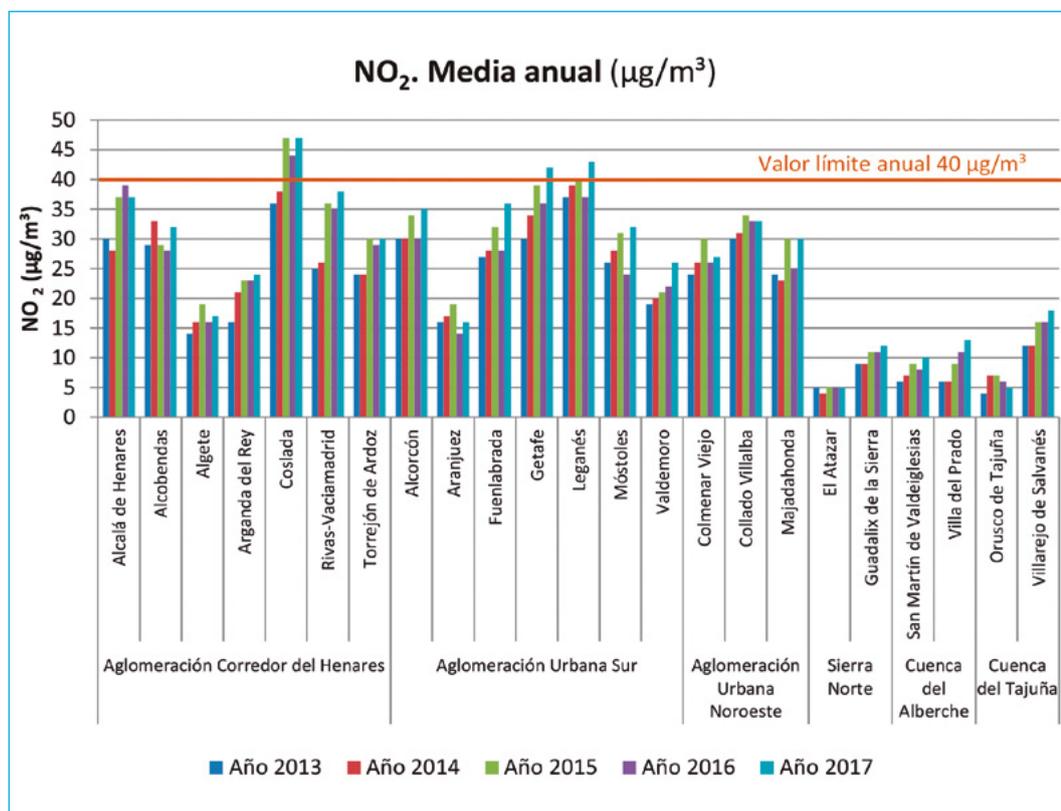
De acuerdo al Informe Anual de Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid para el periodo comprendido entre 2013 y 2017, se han obtenido los siguientes valores:

**Tabla 1.** Valores límite de protección de la salud de dióxido de nitrógeno. Valor límite anual.

DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO <sub>2</sub> )						
Estaciones de medición		Valor límite anual (µg/m <sup>3</sup> )				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Corredor del Henares	Alcalá de Henares	30	28	37	39	37
	Alcobendas	29	33	29	28	32
	Algete	14	16	19	16	17
	Arganda del Rey	16	21	23	23	24
	Coslada	36	38	47	44	47
	Rivas-Vaciamadrid	25	26	36	35	38
	Torrejón de Ardoz	24	24	30	29	30
Urbana Sur	Alcorcón	30	30	34	30	35
	Aranjuez	16	17	19	14	16
	Fuenlabrada	27	28	32	28	36
	Getafe	30	34	39	36	42
	Leganés	37	39	40	37	43
	Móstoles	26	28	31	24	32
	Valdemoro	19	20	21	22	26
Urbana Noroeste	Colmenar Viejo	24	26	30	26	27
	Collado Villalba	30	31	34	33	33
	Majadahonda	24	23	30	25	30
Sierra Norte	El Atazar	5	4	5	5	5
	Guadaluix de la Sierra	9	9	11	11	12
Cuenca del Alberche	San Martín de Valdeiglesias	6	7	9	8	10
	Villa del Prado	6	6	9	11	13
Cuenca del Tajuña	Orusco de Tajuña	4	7	7	6	5
	Villarejo de Salvanés	12	12	16	16	18
		Los valores marcados en azul corresponden a superaciones de los objetivos de inmisión del Plan Azul+.				

Fuente: Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informe Anual 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

De acuerdo a los datos incluidos en la tabla, se ha superado en la estación de Coslada el valor límite anual para la protección de la salud en los años 2015, 2016 y 2017 con valores entre 44 y 47  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y en el año 2017 se superó en las estaciones de Getafe y Lérganes con valores 42 y 43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente.



**Gráfico 2**  
 Valor límite anual para la protección de la salud de  $\text{NO}_2$ .

En cuanto al valor límite horario para la protección de la salud de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{NO}_2$ , que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil, ha habido incumplimientos en 2015 en la estación de Getafe (se ha superado en 21 ocasiones). Sin embargo, en 2016 y 2017 no ha habido superaciones de este valor límite horario para la protección de la salud (no se ha superado en más de 18 ocasiones) ni tampoco en el resto de estaciones.

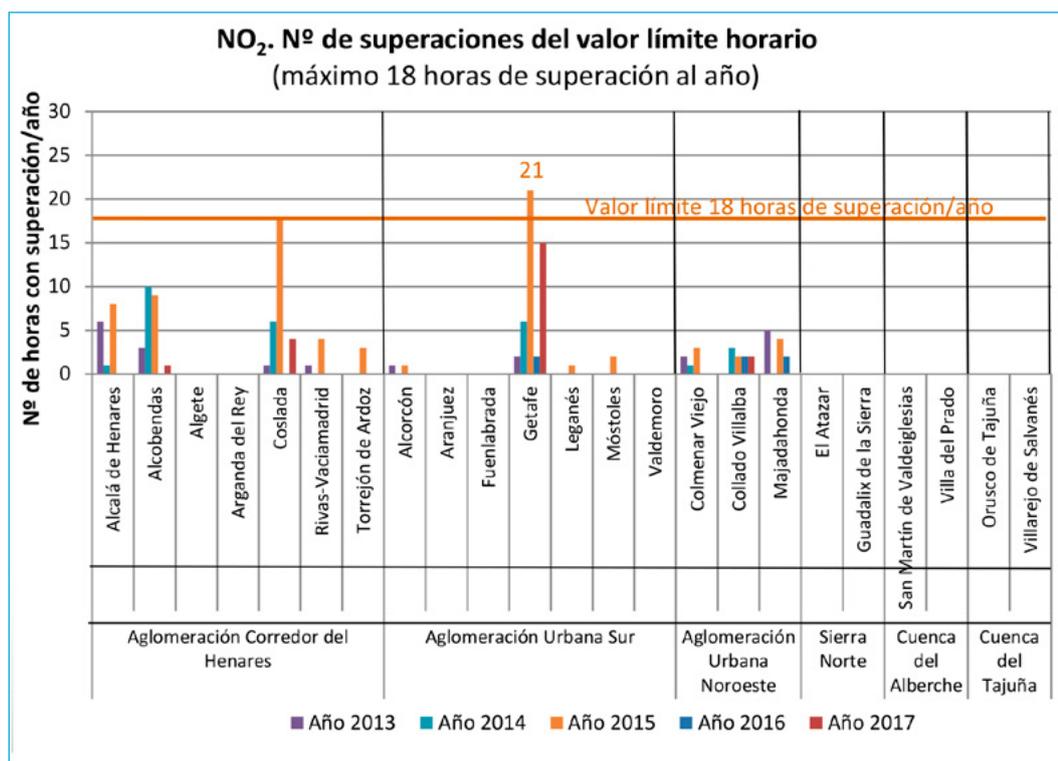
**Tabla 2.** Valores límite de protección de la salud de dióxido de nitrógeno. Valor límite horario.

Estaciones de medición		Nº de superaciones del valor límite horario				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Corredor del Henares	Alcalá de Henares	6	1	8	0	0
	Alcobendas	3	10	9	0	1
	Algete	0	0	0	0	0
	Arganda del Rey	0	0	0	0	0
	Coslada	1	6	18	0	4
	Rivas-Vaciamadrid	1	0	4	0	0
	Torrejón de Ardoz	0	0	3	0	0

Estaciones de medición		Nº de superaciones del valor límite horario				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Urbana Sur	Alcorcón	1	0	1	0	0
	Aranjuez	0	0	0	0	0
	Fuenlabrada	0	0	0	0	0
	Getafe	2	6	21	2	15
	Leganés	0	0	1	0	0
	Móstoles	0	0	2	0	0
	Valdemoro	0	0	0	0	0
Urbana Noroeste	Colmenar Viejo	2	1	3	0	0
	Collado Villalba	0	3	2	2	2
	Majadahonda	5	0	4	2	0
Sierra Norte	El Atazar	0	0	0	0	0
	Guadalix de la Sierra	0	0	0	0	0
Cuenca del Alberche	San Martín de Valdeiglesias	0	0	0	0	0
	Villa del Prado	0	0	0	0	0
Cuenca del Tajuña	Orusco de Tajuña	0	0	0	0	0
	Villarejo de Salvanes	0	0	0	0	0

Los valores marcados en azul corresponden a superaciones de los objetivos de inmisión del Plan Azul+.

Fuente: Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informe Anual 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.



Por tanto, en relación con los objetivos cuantificables de calidad del aire establecidos para el NO<sub>2</sub> en el Plan Azul+, éstos se han cumplido en los años 2013 y 2014 en todas las estaciones de la Red de la Comunidad de Madrid. En el año 2015 ha habido incumplimientos en las estaciones de Getafe y Coslada, en 2016 sólo en la de Coslada y finalmente en 2017 en Coslada, Getafe y Leganés, tal como se ha mostrado en las tablas y gráficos anteriores.

### Ozono troposférico

En el caso del ozono (O<sub>3</sub>), el Real Decreto 102/2011 establece un nivel de **120 µg/m<sup>3</sup>** como valor máximo diario de las medias móviles octohorarias, que no deberá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años (valor objetivo para la protección de la salud), y un promedio de **18.000 µg/m<sup>3</sup>xh** en un periodo de 5 años de AOT40 (valor objetivo para la protección de la vegetación). A continuación se detallan los valores obtenidos en las estaciones de la Red para los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

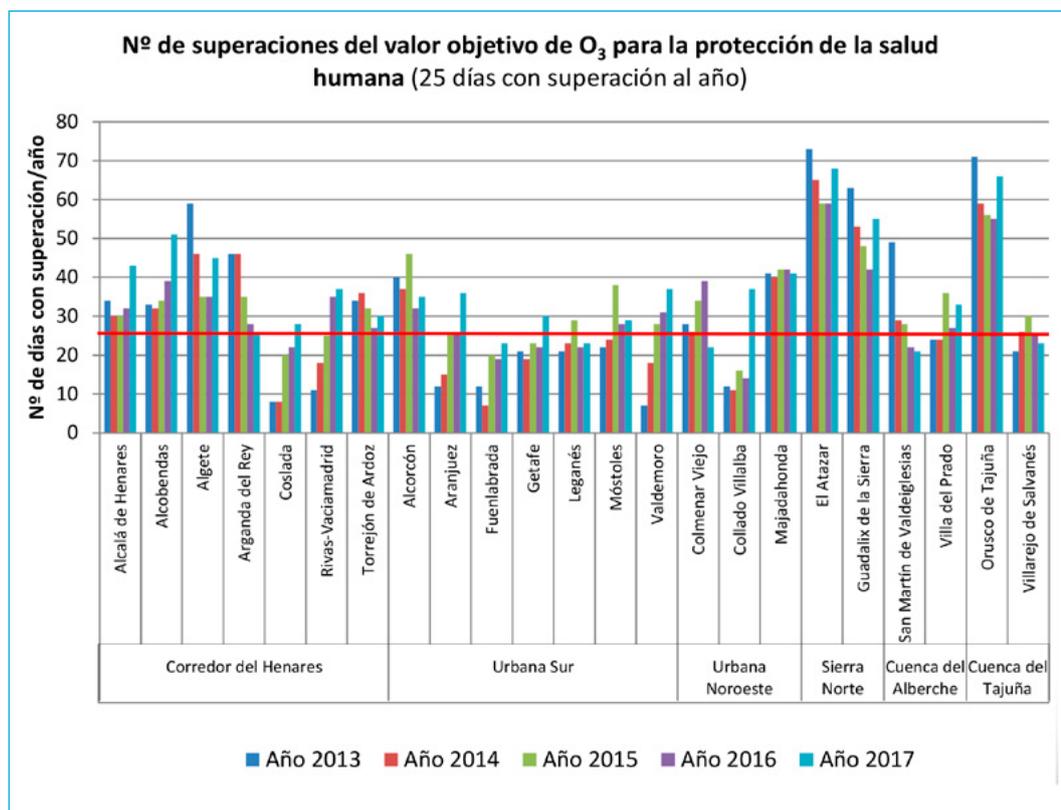
**Tabla 3.** Valor objetivo para la protección de la salud humana para el ozono.

OZONO (O <sub>3</sub> )						
Estaciones de medición		Nº de superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana (promedio 3 años)				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Corredor del Henares	Alcalá de Henares	34	30	30	32	43
	Alcobendas	33	32	34	39	51
	Algete	59	46	35	35	45
	Arganda del Rey	46	46	35	28	26
	Coslada	8	8	20	22	28
	Rivas-Vaciamadrid	11	18	25	35	37
	Torrejón de Ardoz	34	36	32	27	30
Urbana Sur	Alcorcón	40	37	46	32	35
	Aranjuez	12	15	26	26	36
	Fuenlabrada	12	7	20	19	23
	Getafe	21	19	23	22	30
	Leganés	21	23	29	22	23
	Móstoles	22	24	28	28	29
	Valdemoro	7	18	28	31	37
Urbana Noroeste	Collado Villalba	12	11	16	14	22
	Colmenar Viejo	28	26	34	39	37
	Majadahonda	41	40	42	42	41

OZONO (O <sub>3</sub> )						
Estaciones de medición		Nº de superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana (promedio 3 años)				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Sierra Norte	El Atazar	73	65	59	59	68
	Guadalix de la Sierra	63	53	48	42	55
Cuenca del Alberche	San Martín de Valdeiglesias	49	29	28	22	21
	Villa del Prado	24	24	36	27	33
Cuenca del Tajuña	Orusco de Tajuña	71	59	56	55	66
	Villarejo de Salvanes	21	26	30	25	23

Los valores marcados en azul corresponden a superaciones de los objetivos de inmisión del Plan Azul+.

Fuente: Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informe Anual 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.



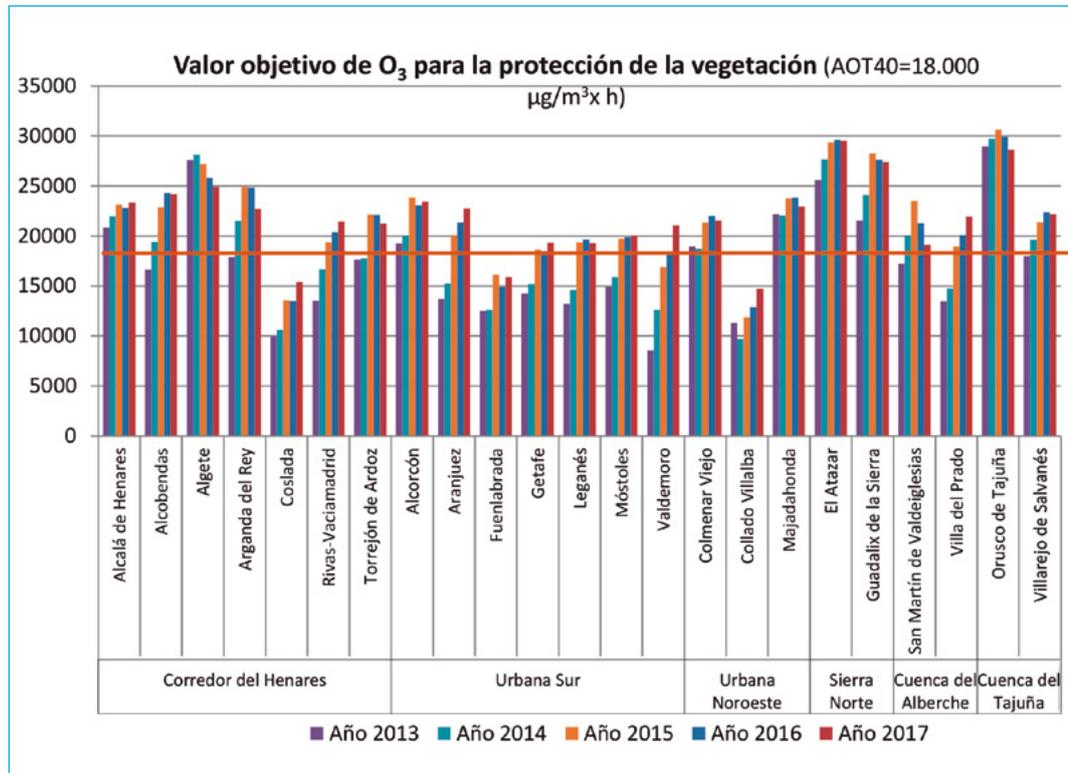
**Gráfico 4**  
Valor objetivo para la protección de la salud de O<sub>3</sub>.



**Tabla 4.** Valor objetivo para la protección de la vegetación para el ozono (AOT40).

Estaciones de medición		Valor objetivo para la protección de la vegetación AOT40=18.000 µg/m³ x h				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Corredor del Henares	Alcalá de Henares	20.866	21.960	23.177	22.886	23.347
	Alcobendas	16.647	19.419	22.894	24.296	24.193
	Algete	27.615	28.133	27.163	25.870	24.916
	Arganda del Rey	17.888	21.515	24.925	24.790	22.698
	Coslada	9.970	10.632	13.591	13.441	15.398
	Rivas-Vaciamadrid	13.544	16.687	19.371	20.305	21.452
	Torrejón de Ardoz	17.640	17.771	22.179	22.112	21.248
Urbana Sur	Alcorcón	19.247	20.028	23.875	22.980	23.446
	Aranjuez	13.706	15.242	20.108	21.316	22.763
	Fuenlabrada	12.518	12.629	16.129	14.839	15.891
	Getafe	14.242	15.181	18.628	18.470	19.303
	Leganés	13.232	14.600	19.352	19.603	19.272
	Móstoles	14.903	15.889	19.752	19.826	19.986
	Valdemoro	8.555	12.619	16.889	18.269	21.076
Urbana Noroeste	Collado Villalba	11.308	9.707	11.883	12.799	14.832
	Colmenar Viejo	18.941	18.738	21.336	22.004	21.545
	Majadahonda	22.200	22.036	23.774	23.846	22.940
Sierra Norte	El Atazar	25.609	27.670	29.366	29.680	29.505
	Guadalix de la Sierra	21.550	24.087	28.286	27.671	27.404
Cuenca del Alberche	San Martín de Valdeiglesias	17.211	20.078	23.518	21.308	19.144
	Villa del Prado	13.454	14.783	18.951	20.214	21.943
Cuenca del Tajuña	Orusco de Tajuña	28.959	29.729	30.660	29.855	28.663
	Villarejo de Salvanés	18.003	19.000	21.360	22.331	22.197
Los valores marcados en azul corresponden a superaciones de los objetivos de inmisión del Plan Azul+.						

Fuente: Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informe Anual 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.



**Gráfico 5**  
Valor objetivo para la protección de la vegetación de O<sub>3</sub>.

Durante el periodo 2013-2017, 18 estaciones de la Red han presentado superaciones del valor objetivo de protección de la salud para el O<sub>3</sub> establecido en el Plan Azul+ (12 estaciones con superaciones en 2013, 13 estaciones en 2014, 18 estaciones con superaciones en 2015, 16 estaciones con superaciones en 2016 y 18 estaciones con superaciones en 2017), como puede observarse en los gráficos anteriores. Y para el valor objetivo de protección de la vegetación, 20 estaciones han presentado superaciones (en 2013 se ha superado el objetivo de inmisión en 9 estaciones, en 2014 se ha superado en 12 estaciones, en 2015 se ha superado en 19 estaciones y tanto en 2016 como en 2017 se ha superado en 20 estaciones).

Por lo tanto, como se desprende de las tablas y gráficos anteriores, los objetivos cuantificables de calidad de aire relativos a O<sub>3</sub> establecidos en el Plan Azul+ no se han cumplido durante los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 en más de la mitad de las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

### Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>)

El Real Decreto 102/2011, en el caso de las partículas (PM<sub>10</sub>), establece como objetivo para la protección de la salud un valor medio anual de 40 µg/m<sup>3</sup>, mientras que en el Plan Azul+ se define un objetivo más exigente de 35 µg/m<sup>3</sup> de media anual. Así mismo, esta estrategia marca un objetivo de superaciones máximas del valor medio diario de 50 µg/m<sup>3</sup> en 20 ocasiones frente a 35 ocasiones que establece la normativa como valor límite para la protección de la salud.

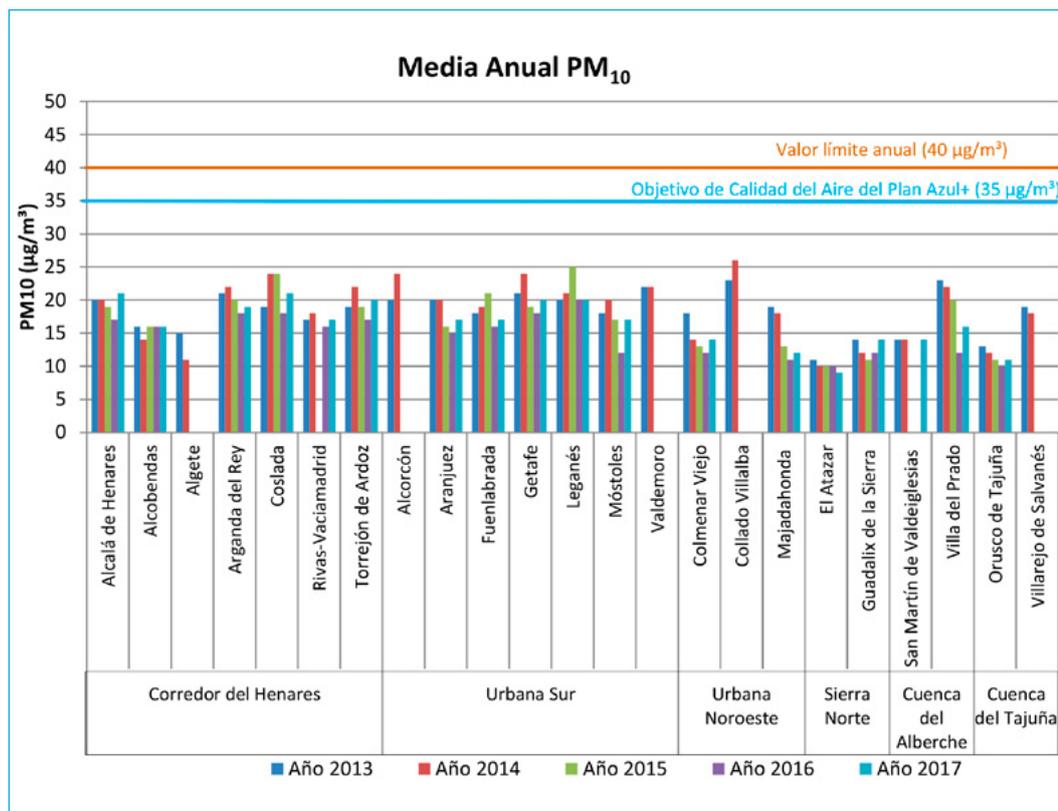
A continuación se detallan los valores de inmisión medidos en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid para el periodo comprendido entre 2013 y 2017 (con el descuento aplicado de las intrusiones saharianas).



**Tabla 5.** Media anual para partículas PM<sub>10</sub>.

PARTICULAS (PM <sub>10</sub> )						
Estaciones de medición		Media anual (µg/m <sup>3</sup> ) descontando episodios de origen natural				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Corredor del Henares	Alcalá de Henares	20	20	19	17	21
	Alcobendas	16	14	16	16	16
	Algete	15	11	–	–	–
	Arganda del Rey	21	22	20	18	19
	Coslada	19	24	24	18	21
	Rivas-Vaciamadrid	17	18	–	16	17
	Torrejón de Ardoz	19	22	19	17	20
Urbana Sur	Alcorcón	20	24	–	–	–
	Aranjuez	20	20	16	15	17
	Fuenlabrada	18	19	21	16	17
	Getafe	21	24	19	18	20
	Leganés	20	21	25	20	20
	Móstoles	18	20	17	12	17
	Valdemoro	22	22	–	–	–
Urbana Noroeste	Collado Villalba	18	26	–	–	–
	Colmenar Viejo	23	14	13	12	14
	Majadahonda	19	18	13	11	12
Sierra Norte	El Atazar	11	10	10	10	9
	Guadalix de la Sierra	14	12	11	12	14
Cuenca del Alberche	San Martín de Valdeiglesias	14	14	–	–	14
	Villa del Prado	23	22	20	12	16
Cuenca del Tajuña	Orusco de Tajuña	13	12	11	10	11
	Villarejo de Salvanés	19	18	–	–	–
		Los valores marcados en azul corresponden a superaciones de los objetivos de inmisión del Plan Azul+.				

Fuente: Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informe Anual 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.



**Gráfico 6**  
Valor límite anual para la protección de la salud de PM<sub>10</sub>.

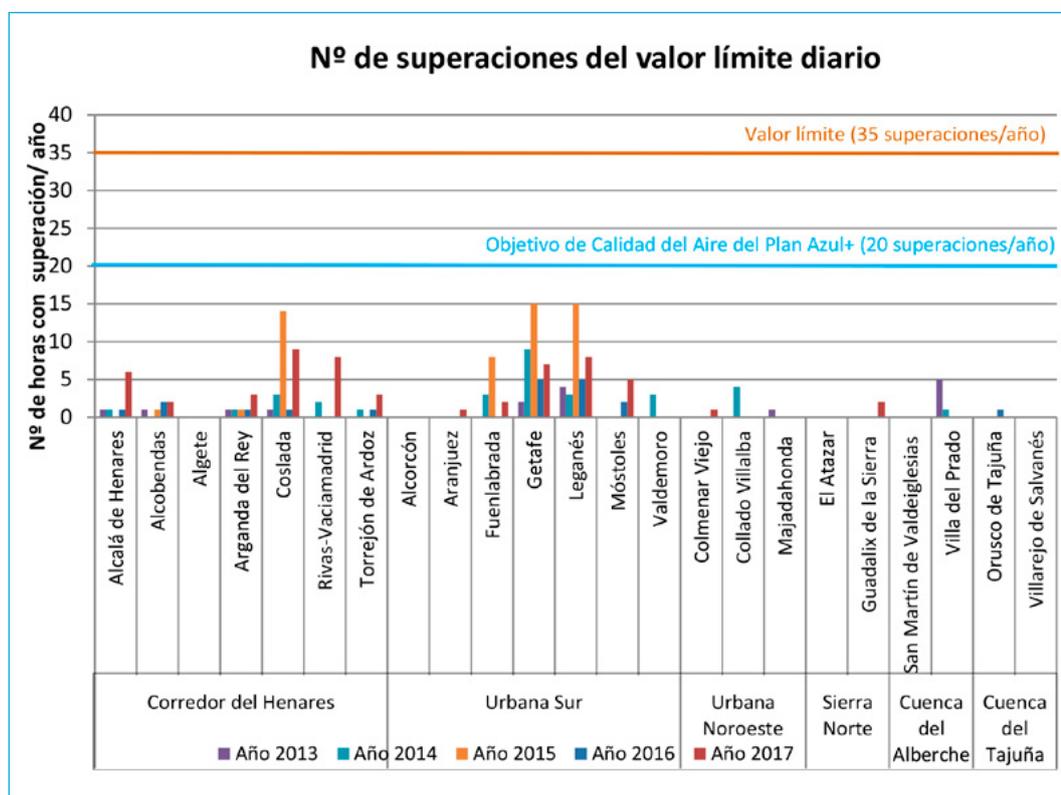
**Tabla 6.** Número de superaciones del valor límite diario de PM<sub>10</sub>.

Estaciones de medición		Nº de superaciones del valor límite diario descontando episodios de origen natural				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Corredor del Henares	Alcalá de Henares	1	1	0	1	6
	Alcobendas	1	0	1	2	2
	Algete	0	0	–	–	–
	Arganda del Rey	1	1	1	1	3
	Coslada	1	3	14	1	9
	Rivas-Vaciamadrid	0	2	–	0	8
	Torrejón de Ardoz	0	1	0	1	3
Urbana Sur	Alcorcón	0	0	–	–	–
	Aranjuez	0	0	0	0	1
	Fuenlabrada	0	3	8	0	2
	Getafe	2	9	5	5	7
	Leganés	4	3	15	5	8
	Móstoles	0	0	0	2	5
	Valdemoro	0	3	–	–	–

Estaciones de medición		Nº de superaciones del valor límite diario descontando episodios de origen natural				
		Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Urbana Noroeste	Colmenar Viejo	0	0	0	0	1
	Collado Villalba	0	4	–	–	–
	Majadahonda	1	0	0	0	0
Sierra Norte	El Atazar	0	0	0	0	0
	Guadalix de la Sierra	0	0	0	0	2
Cuenca del Alberche	San Martín de Valdeiglesias	0	0	–	–	0
	Villa del Prado	5	1	0	0	0
Cuenca del Tajuña	Orusco de Tajuña	0	0	0	1	0
	Villarejo de Salvanes	0	0	–	–	–

Los valores marcados en azul corresponden a superaciones de los objetivos de inmisión del Plan Azul+.

Fuente: Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informe Anual 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

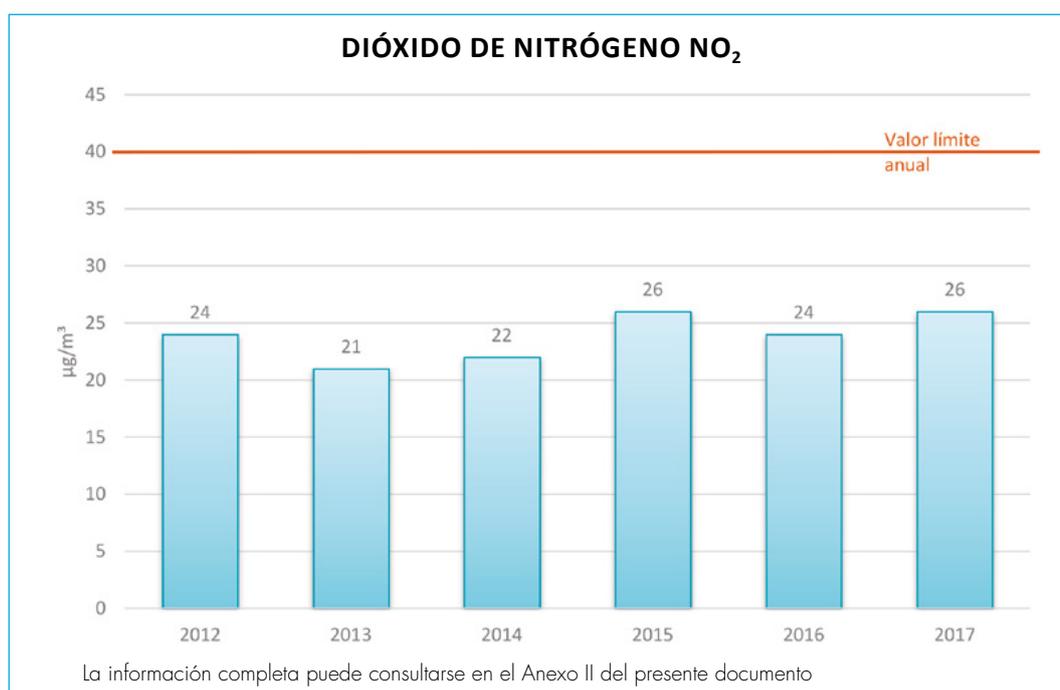


Por lo que respecta al cumplimiento de los objetivos de calidad del aire establecidos en la normativa para las partículas, puede observarse que los valores de PM<sub>10</sub> registrados en todas las estaciones de la Red para los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 no superan los valores máximos exigidos.

Por tanto, los objetivos de calidad del aire establecidos en el Plan Azul+ relativos a las partículas ( $PM_{10}$ ), se cumplen todos los años comprendidos en el periodo 2013-2017.

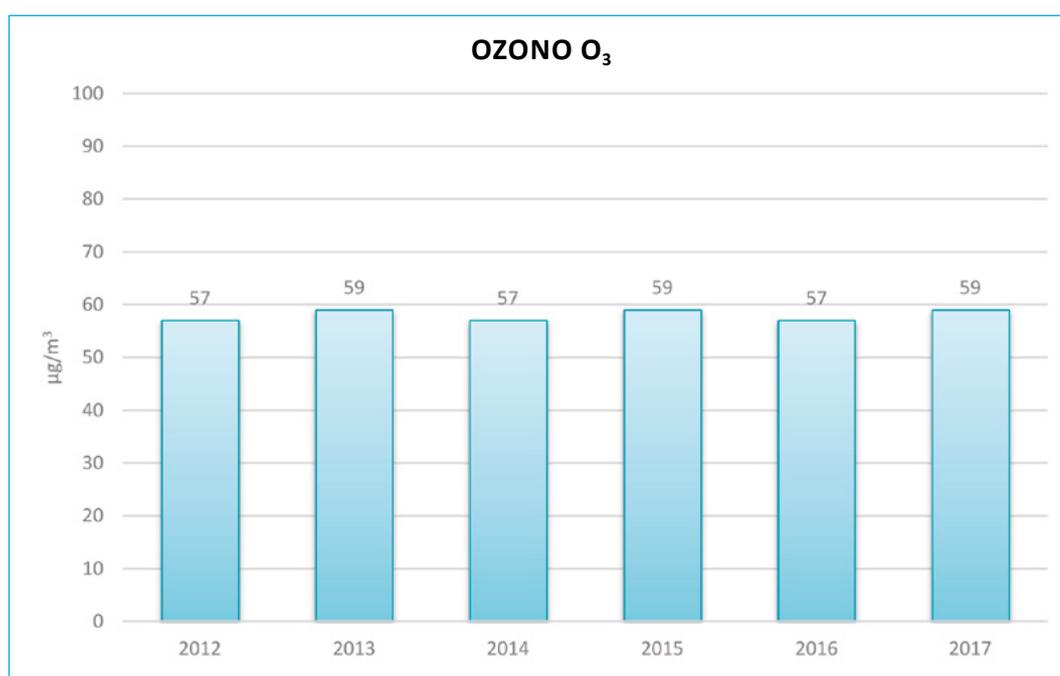
### Evolución de las medias anuales de la Red

Por último, como complemento al análisis del grado de cumplimiento de objetivos y como indicador de la calidad del aire de la Comunidad de Madrid, a continuación se incluye la evolución de las medias anuales de la Red para algunos contaminantes.



Fuente: Informe anual sobre la Calidad del Aire 2017, Comunidad de Madrid.

**Gráfico 8**  
Media anual de  $NO_2$  de la Red.

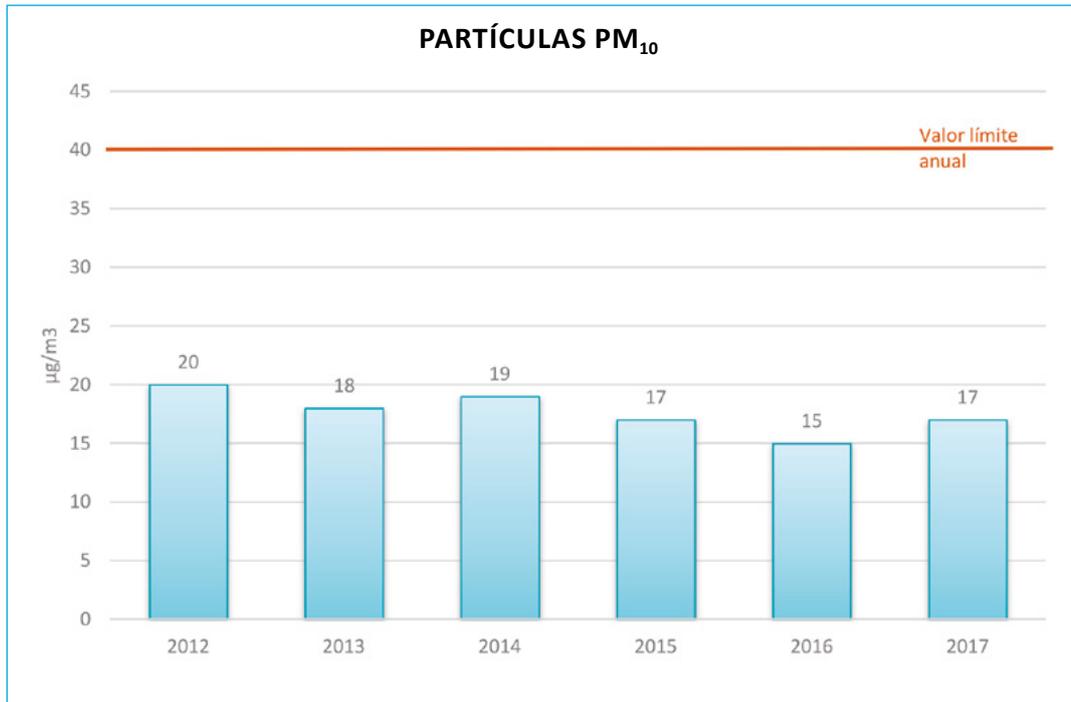


Fuente: Informe anual sobre la Calidad del Aire 2017, Comunidad de Madrid.

**Gráfico 9**  
Media anual de  $O_3$  de la Red.

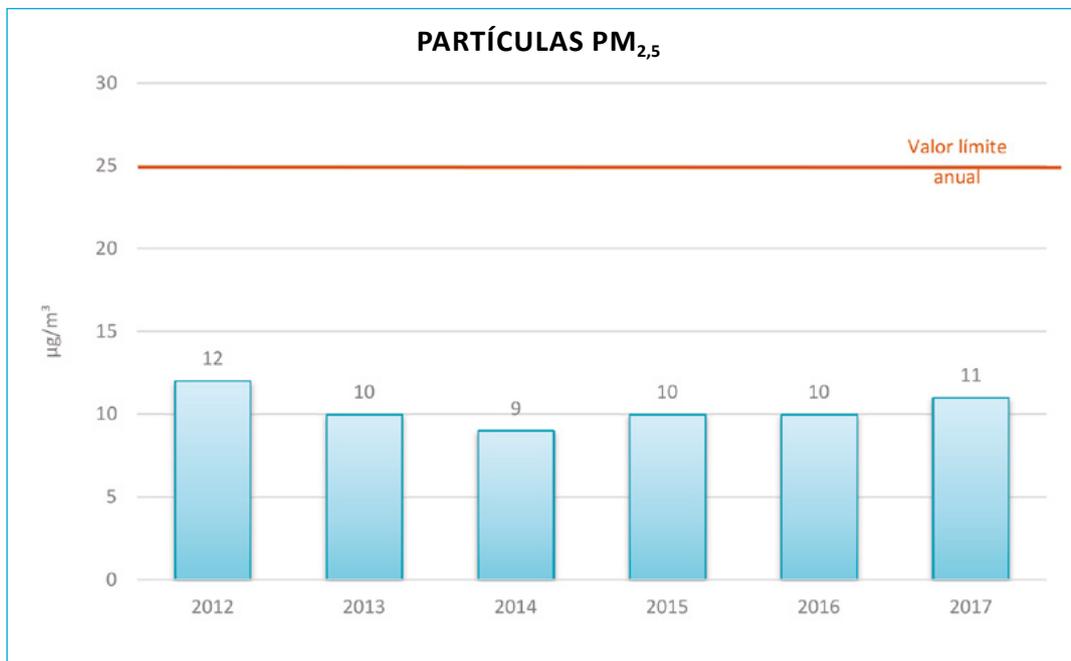
Fuente: Informe anual sobre la Calidad del Aire 2017, Comunidad de Madrid.

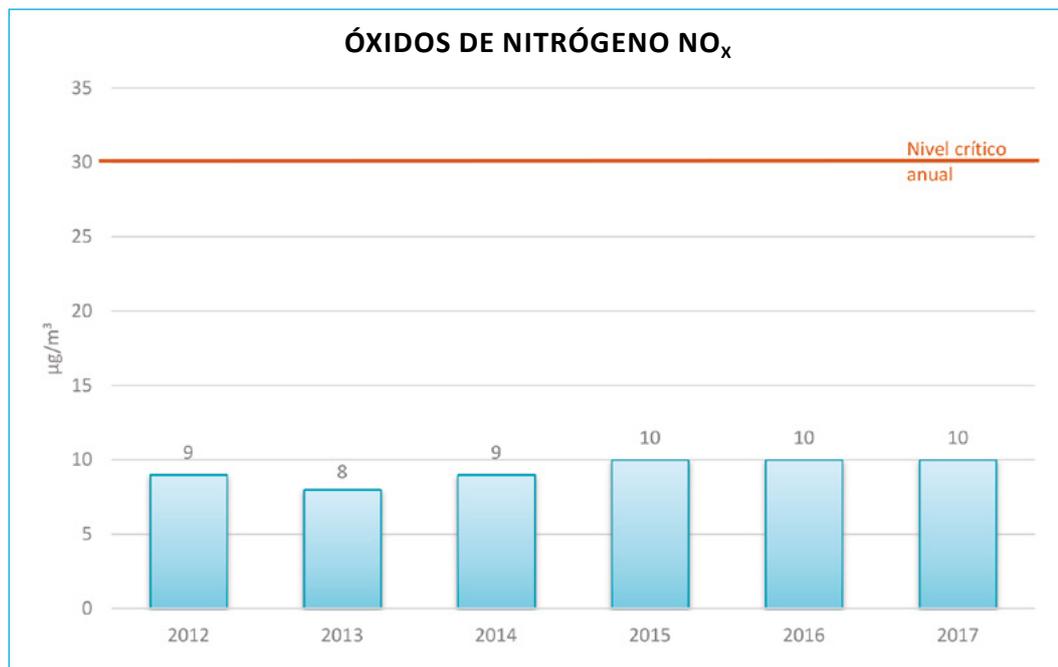
**Gráfico 10**  
Media anual de  $PM_{10}$  de la Red con descuento.



Fuente: Informe anual sobre la Calidad del Aire 2017, Comunidad de Madrid.

**Gráfico 11**  
Media anual de  $PM_{2,5}$  de la Red.





Fuente: Informe anual sobre la Calidad del Aire 2017, Comunidad de Madrid.

**Gráfico 12**  
Media anual de NO<sub>x</sub>.

### Evolución de las emisiones relacionadas con la calidad del aire

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de los contaminantes relacionados con la calidad del aire, se ha utilizado la información incluida en el Inventario de Emisiones de la Comunidad de Madrid correspondiente al año 2016 y anteriores (versión de 2018), que incluyen datos de las emisiones de las distintas fuentes (tráfico, industria, sector residencial y de servicios, agricultura, etc.).

En el Anexo III del presente documento se aporta el Inventario de Emisiones a la Atmósfera de la Comunidad de Madrid 1990-2016 (versión 2018).

En la tabla que se muestra a continuación, se detallan los objetivos de reducción de las emisiones de los distintos contaminantes comentados. Para el NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO y PM<sub>10</sub> y se considera como año de referencia el año 2010, tal como establecía el Plan Azul+. Los datos relativos al año de referencia son los siguientes:

**Tabla 7.** Objetivos de reducción de emisiones

AÑO 2010	Emisión (t) 2010	Emisión (t) objetivo 2020
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	61.173	48.939
Óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> )	4.145	3.316
Monóxido de carbono (CO)	81.064	64.851
Partículas (PM <sub>10</sub> )	4.702	3.762

**Tabla 8.** Reducción de emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO y PM<sub>10</sub> en los años 2013 a 2016.

Contaminante	Objetivo de reducción Plan Azul+ a 2020 con respecto al 2010 (% y t)	2013		2014		2015		2016	
		Emisión (t)	Reducción (% y t)						
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	20% 12.235 t	51.675	15,5% 9.498 t	49.100	19,7% 12.073 t	48.849	20,1% 12.324 t	49.747	18,7% 11.426 t
Óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> )	20% 829 t	2.775	33,1% 1.370 t	2.642	36,3% 1.503 t	2.558	38,3% 1.587 t	2.541	38,7% 1.604 t
Monóxido de carbono (CO)	20% 16.213 t	69.412	14,4% 11.652 t	63.571	21,6% 17.493 t	64.956	19,9% 16.108 t	64.666	20,2% 16.398 t
Partículas (PM10)	20% 940 t	4.221	10,2% 481 t	4.141	11,9% 561 t	4.160	11,5% 543 t	4.242	9,8% 460 t

**Fuente:** *Inventario de emisiones 1990-2016, Comunidad de Madrid. Versión de 2018.*

Tal como puede observarse en la Tabla 8, en el caso del SO<sub>x</sub> y el CO en 2016 se ha alcanzado el objetivo de reducción establecido para el periodo 2013-2020. En el caso del CO, se alcanza en 2014, en 2015 baja la reducción de emisiones ligeramente por debajo del 20% y en 2016, se vuelve a cumplir el objetivo.

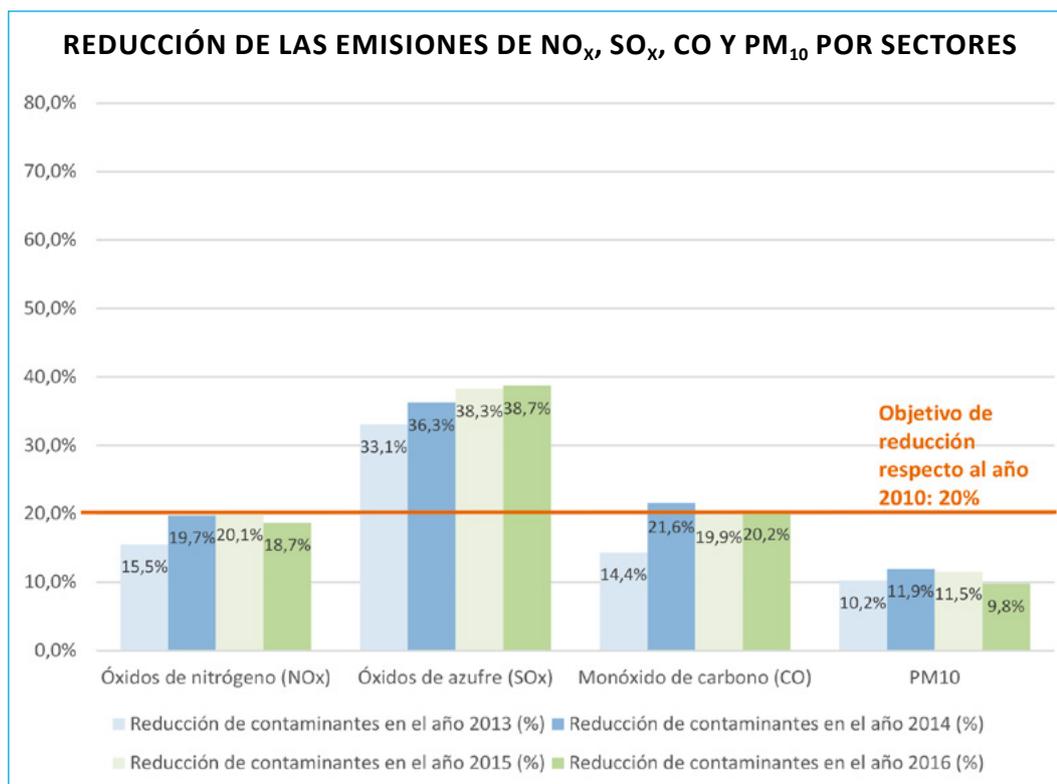
En cuanto a las emisiones de NO<sub>x</sub> ha habido una tendencia a la baja de 2013 a 2015, de manera que los valores se redujeron al final de dicho periodo ligeramente por encima del 20%. Sin embargo, en 2016 vuelve a bajar la reducción de emisiones, situándose en un 18,7% respecto al año 2010.

En cuanto a las emisiones de PM10, ha tenido lugar una reducción del 11,5% y 9,8% en 2015 y 2016 respectivamente, y tomando como referencia los datos de años anteriores (10,2% en 2013, 11,9% en 2014) se observa un mantenimiento de los valores de reducción de emisiones alrededor del 10%, de manera que no se consigue todavía el objetivo de reducción.

De forma general, algunos contaminantes han visto disminuida su tendencia a la reducción, lo que ha contrarrestado en parte los esfuerzos realizados.

A continuación se muestran estos resultados de forma gráfica.

**Gráfico 13**  
Grado de cumplimiento de los objetivos globales de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos a 2020 con respecto a las emisiones de 2010, establecidos en el Plan Azul +.



La valoración del grado de cumplimiento de los sectores de actividad para los cuales el Plan Azul+ ha establecido objetivos parciales de reducción para los contaminantes SO<sub>x</sub> y COVNM, se muestra a continuación.

**Tabla 9.** Objetivos de reducción de emisiones por sectores

AÑO 2010	Emisión (t) 2010	Emisión (t) objetivo 2020
Sector transporte / SO <sub>x</sub>	493	468
Sector transporte / COVNM	5.258	4.206
Sector Industrial / COVNM	56.084	53.280

**Tabla 10.** Reducción de emisiones de SO<sub>x</sub> y COVNM por los sectores Transporte e Industrial en los años 2013 a 2016.

Contaminante	Objetivo de reducción Plan Azul+ a 2020 con respecto al 2010 (% y t)	2013		2014		2015		2016	
		Emisión (t)	Reducción (% y t)						
Sector transporte / SO <sub>x</sub>	5% 25 t	291 t	41% 202 t	287 t	41,8% 206 t	295 t	40,2% 198 t	317 t	35,7% 176 t

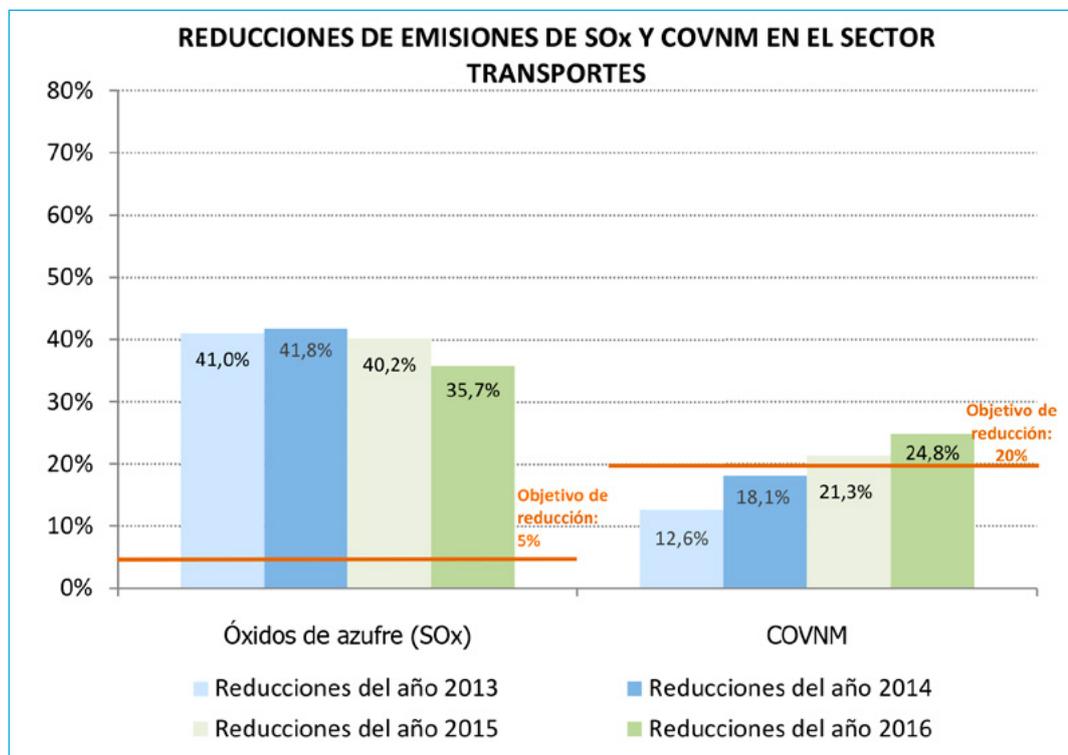
Contaminante	Objetivo de reducción Plan Azul+ a 2020 con respecto al 2010 (% y t)	2013		2014		2015		2016	
		Emisión (t)	Reducción (% y t)						
Sector transporte / COVNM	20% 1.052 t	4.595 t	12,6% 663 t	4.304 t	18,1% 954 t	4.136 t	21,3% 1.122 t	3.955 t	24,8% 1.303 t
Sector Industrial / COVNM	5% 2.804 t	50.035 t	10,8% 6.049 t	48.036 t	14,3% 8.048 t	50.158 t	10,6% 5.926 t	50.082 t	10,7% 6.002 t

Fuente: Inventario de emisiones 1990-2016, Comunidad de Madrid.

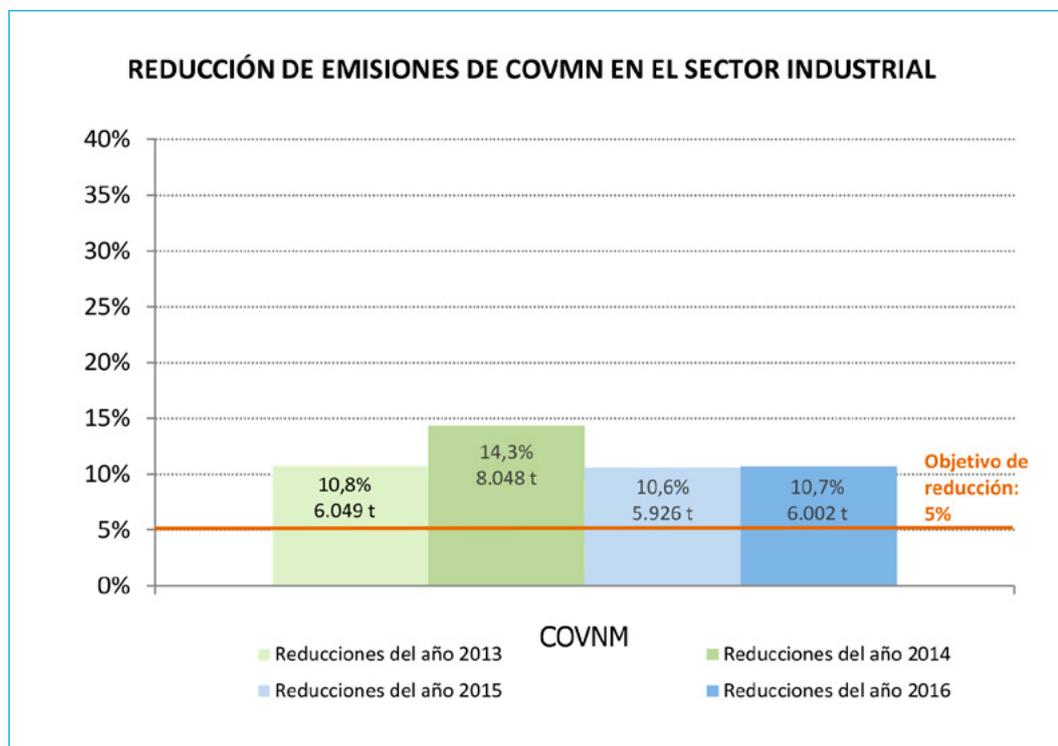
Tal y como puede observarse en la tabla, se han alcanzado los objetivos sectoriales de reducción establecidos en el Plan Azul + para el periodo 2013-2020 para estos contaminantes en ambos sectores.

A continuación se muestran estos resultados de forma gráfica.

**Gráfico 14**  
Grado de cumplimiento de los objetivos sectoriales de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos a 2020 con respecto a las emisiones de 2010, establecidos en el Plan Azul +.



**Gráfico 15**  
Grado de cumplimiento de los objetivos sectoriales de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos a 2020 con respecto a las emisiones de 2010, establecidos en el Plan Azul +.



## 2.2.2 GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS RELATIVOS A CAMBIO CLIMÁTICO

En relación a los gases de efecto invernadero, a continuación se recoge el grado de consecución del objetivo general del Plan Azul+, establecido en una reducción del 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 2020 con respecto a las emitidas en el año 2005.

**Tabla 11.** Objetivos globales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente

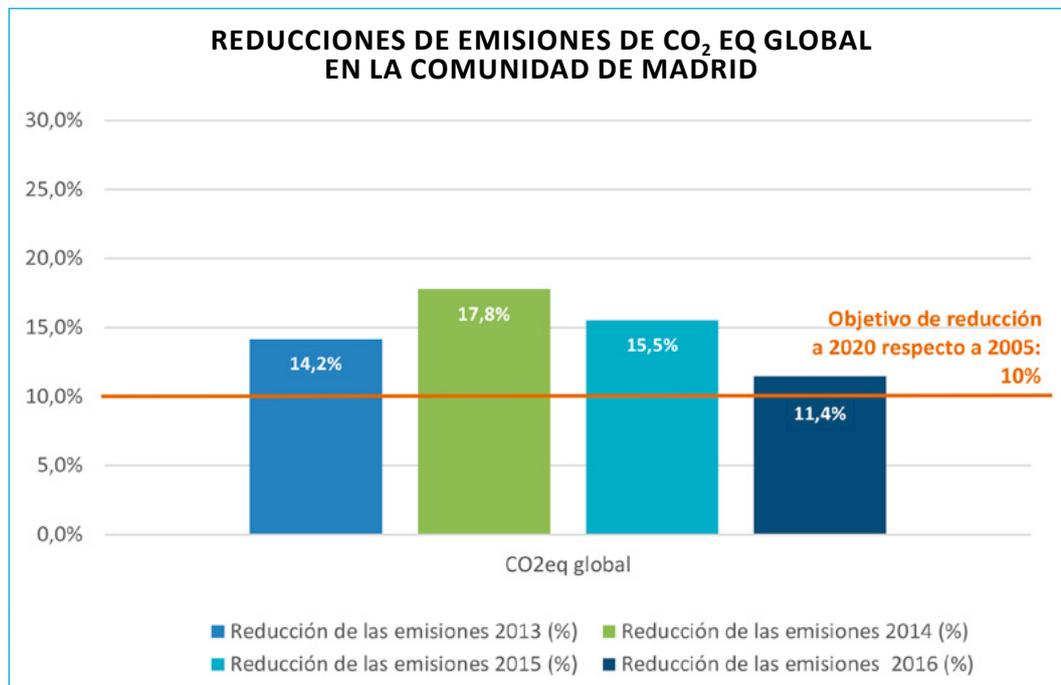
AÑO 2005	Emisión (kt) 2005 Global	Emisión (kt) objetivo 2020
CO <sub>2</sub> eq Global	23.654,84	21.289,36

**Tabla 12.** Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en los años 2013 a 2016.

Contaminante	Objetivo de reducción Plan Azul+ a 2020 con respecto al 2005 (%) Y kt	Emisión (kt) en el año 2020	2013		2014		2015		2016	
			Emisión (kt)	Reducción (% y kt)						
CO <sub>2</sub> eq	10% 2.365 kt	21.289,36	20.303	14,2% 3.352 kt	19.447	17,8% 4.208 kt	19.983	15,5% 3.672 kt	20.947	11,4% 2.708 kt

Como se puede observar en la tabla, el objetivo global de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente establecido para el periodo 2013-2020, a pesar de los repuntes en las emisiones de los dos últimos años, ya se había alcanzado a mitad del periodo del Plan Azul +.

**Gráfico 16**  
Grado de cumplimiento del objetivo global de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 2020 con respecto a las emisiones del 2005, establecido en el Plan Azul+.



A este objetivo global contribuye una reducción del 6,9% en las emisiones del Sector Transporte y una reducción del 16,4% en las del Sector Residencial, Comercial e Institucional.

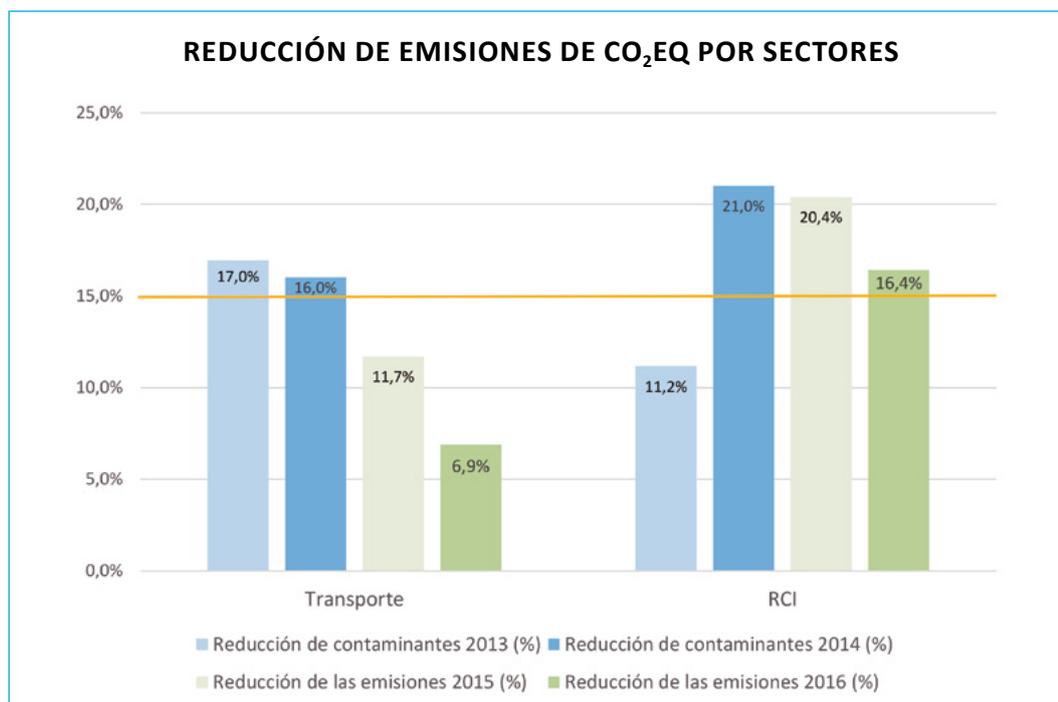
**Tabla 13.** Objetivos sectoriales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente

AÑO 2005	Emisión (kt) 2005 Global	Emisión (kt) objetivo 2020
CO <sub>2</sub> eq Sector transporte	10.035	8.529
CO <sub>2</sub> eq Sector RCI	5.889	5.006

**Tabla 14.** Reducción por sectores de emisiones de CO<sub>2</sub>eq en los años 2013, 2014, 2015 y 2016

Sector	Objetivo de reducción Plan Azul+ a 2020 con respecto al 2010 (% y t)	2013		2014		2015		2016	
		Emisión CO <sub>2</sub> eq (kt)	Reducción (% y kt)	Emisión CO <sub>2</sub> eq (kt)	Reducción (% y kt)	Emisión CO <sub>2</sub> eq (kt)	Reducción (% y kt)	Emisión CO <sub>2</sub> eq (kt)	Reducción (% y kt)
Transporte	15% 1.505 kt	8.334 kt	17,0% 1.701 kt	8.428 kt	16,0% 1.607 kt	8.862 kt	11,7% 1.173 kt	9.344 kt	6,9% 690 kt
RCI	15% 883 kt	5.232 kt	11,2% 657 kt	4.652 kt	21,0% 1.237 kt	4.688 kt	20,4% 1.201 kt	4.922 kt	16,4% 967 kt

**Gráfico 17**  
Grado de cumplimiento de los objetivos sectoriales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 2020 con respecto a las emisiones del 2005, establecido en el Plan Azul+.



Como se puede observar en la tabla y gráfico anterior, el objetivo de reducción de emisiones establecido para el periodo 2013-2020 relativo al transporte ha revertido su tendencia y ha pasado de cumplir en los años 2013 y 2014 (la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente fue de 17% y 16%, respectivamente), a situarse por debajo del objetivo tanto en 2015 (11,7% de reducción) como en 2016 (con un 6,9%) respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente del año 2005.

En el caso de las emisiones del sector RCI, se observa una mejora en el periodo 2013-2015, con una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente del 11,2% en 2013, del 21% en 2014 y del 20,4% en 2015, siguiendo una tendencia al alza. Sin embargo, en 2016 ha habido un retroceso en dicha tendencia, con una reducción de las emisiones de un 16,4%, si bien este valor se encuentra muy por encima en cualquier caso de los valores obtenidos en 2013, y cumple con el objetivo marcado para el periodo 2013-2020.

### 2.2.3. PROTOCOLO DE ACTUACIONES EN CASO DE SUPERACIÓN DE UMBRALES

En virtud de lo establecido en el artículo 28 del Real Decreto 102/2011, cuando se rebase un umbral de alerta o de información de los recogidos en el Anexo I de dicha norma, se debe dar aviso a la población de forma clara, comprensible y fácilmente accesible a través de medios de difusión apropiados.

Así, en caso de superación de los umbrales de ozono, dióxido de azufre o dióxido de nitrógeno en cualquiera de las estaciones que integran la Red de Calidad del Aire regional, la Comunidad de Madrid dispone de protocolos de información que se activan de forma automática e inmediata al registro en la estación de medición correspondiente de dicha concentración.

Mediante dichos protocolos, se avisa y se suministra información horaria de las superaciones de los umbrales regulados a los municipios afectados (todos los incluidos en la zona donde se ha registrado la superación), al personal sanitario y a los responsables de la Comunidad de Madrid en materia de calidad del aire. De forma paralela, se procede a enviar un mensaje de aviso a todos los ciudadanos dados de alta en el servicio gratuito de aviso a la población ante la superación de umbrales mediante mensajes SMS (<http://www.madrid.org>).

Estos protocolos son de aplicación durante todo el año, prestando especial atención durante la campaña de ozono para este contaminante, esto es desde el 1 de abril hasta el 30 de septiembre.

Así mismo, el Real Decreto 102/2011 en su artículo 25 indica que en las zonas donde exista riesgo de superación del umbral de alerta de ozono, dióxido de nitrógeno o dióxido de azufre las Administraciones competentes deberán elaborar planes de acción en los que se contemplen las medidas específicas que se adoptarán a corto plazo para reducir este riesgo o limitar su duración o gravedad, teniendo en cuenta las circunstancias específicas locales, excepto en aquellos casos en que dichas administraciones consideren que no existe ninguna posibilidad significativa de reducir el riesgo, la duración o la gravedad de la situación, habida cuenta de las condiciones geográficas, meteorológicas y económicas.

En base a ello, el Decreto 10/2011, de 17 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Consejo de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 53 de 4 de marzo de 2011) crea la Sección de Calidad del Aire, cuyas funciones son coordinar, valorar, proponer y protocolizar la adopción de medidas tendentes a evitar la superación de los umbrales de alerta o, en su caso, paliar los efectos de las superaciones de dichos umbrales, según lo previsto en la legislación vigente en la materia.

La Sección de Calidad del Aire del Consejo de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, se constituye con el fin de servir de apoyo a la autoridad ambiental para, en función de la situación de las concentraciones de los contaminantes regulados y habida cuenta de las condiciones atmosféricas concurrentes y su previsible evolución, la adopción de medidas tendentes a evitar la superación de los umbrales de alerta o paliar los efectos de dichas superaciones, así como en aquellos otros casos en que se considere necesario.

Para facilitar la adopción inmediata de medidas de disminución de la concentración de contaminantes en el aire ambiente por parte de la Sección de Calidad del Aire, integrada por los principales responsables estatales, autonómicos y municipales en esta materia, la Comunidad de Madrid lleva trabajando desde su creación en los protocolos de actuación en situaciones de alerta atmosférica.

En ellos, se recogen las medidas a tomar en caso de superación de los umbrales de alerta establecidos por el Real Decreto 102/2011, sobre los principales sectores causantes de los episodios de contaminación, actuando de manera coordinada con los municipios de la Región y particularmente con el Ayuntamiento de Madrid y con el resto de municipios de más de 100.000 habitantes.

En el caso específico del dióxido de nitrógeno, el umbral de alerta establecido (400 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub> durante tres horas consecutivas) nunca se ha superado en la Comunidad de Madrid, pero

se han producido y se pueden producir, episodios prolongados con niveles por encima del valor límite horario (200 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub> de media horaria).

Por ello, se ha considerado necesario la adopción de un plan de acción, a fin de establecer el marco de actuación que permita evitar los episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno, y en caso de que se produzcan, queden minimizados en cuanto a su duración, intensidad y efectos sobre la salud de las personas y el medio ambiente. De esta forma, en el año 2017 se ha aprobado, mediante Decreto 140/2017, de 21 de noviembre, del Consejo de Gobierno, el Protocolo Marco de Actuación durante Episodios de Alta Contaminación por Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en la Comunidad de Madrid.

Este documento recoge las pautas a seguir ante este tipo de situaciones, a través de una serie de medidas y recomendaciones dirigidas a los ayuntamientos. Además, los municipios con más de 75.000 habitantes estarán obligados a elaborar y aprobar sus propios protocolos de actuación en el plazo de un año desde la fecha de aprobación de este Protocolo.

El protocolo establece 3 niveles de actuación:

- **Nivel de información y preaviso:** cuando dos estaciones de una misma zona registren más de 180 microgramos por metro cúbico de dióxido de nitrógeno durante dos horas consecutivas.
- **Nivel de aviso:** cuando dos estaciones de una misma zona registren más de 200 microgramos de dióxido de nitrógeno por metro cúbico durante dos horas consecutivas.
- **Nivel de alerta:** cuando se superen los 400 microgramos de dióxido de nitrógeno por metro cúbico durante tres horas consecutivas en tres estaciones de la Zona 1 (Madrid ciudad); pero si se trata de la subzona 4 de Madrid bastará con que se detecte en dos estaciones de medición. En las zonas 2 a 7 (el resto de la Comunidad, excepto la capital), el nivel de 'alerta' se establecerá cuando en una estación de medición de la calidad del aire se registren más de 400 microgramos de dióxido de nitrógeno por metro cúbico durante 3 horas consecutivas.

Estos niveles darán lugar a cuatro escenarios de actuación:

- **Escenario 1:** se activará cuando lleve un día el nivel de información y preaviso, con previsión meteorológica desfavorable.
- **Escenario 2:** se activará cuando se sobrepase durante dos días consecutivos el nivel de información y preaviso o un día con superación del nivel de aviso, con previsión meteorológica desfavorable.
- **Escenario 3:** se activará cuando se supere durante dos días consecutivos el nivel de aviso, con previsión meteorológica desfavorable.
- **Escenario 4:** se activará cuando se cumpla un día completo con el nivel de alerta.

Cada uno de estos escenarios lleva asociado la adopción de una serie de medidas, que se van poniendo en marcha de manera progresiva, en función del tipo de escenario que se haya declarado, a fin de reducir tanto los niveles de contaminación como su duración.

Desde la aprobación del Protocolo, no ha sido necesario activar ninguno de estos cuatro escenarios en las zonas competencia de la Comunidad de Madrid que comprende todo el territorio de la región excepto el municipio de Madrid.

## 2.3 CONGRUENCIA CON OTROS PLANES MEDIOAMBIENTALES

El Plan Azul+ debe considerarse un instrumento integrador de las políticas y planificaciones estratégicas sectoriales en materia de medio ambiente de la Comunidad de Madrid, de manera que ponga en valor y potencie aquellas actuaciones de estos planes que tienen repercusión sobre la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático.

En este sentido, la revisión del Plan Azul+ ha tenido en cuenta otros documentos de planificación medioambiental de ámbito nacional, autonómico y municipal, considerando:

- Mantener la coherencia de los objetivos y líneas estratégicas planteados en estos documentos con los establecidos en el Plan Azul+.
- Integrar en el Plan Azul+ aquellas medidas planteadas en estos documentos que tengan una repercusión relevante para la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático.

Con este enfoque se ha procedido a modificar, en la medida en que fuese necesario, las medidas incluidas en el Plan Azul+ para incorporar aquellos aspectos de interés y establecer la congruencia entre las distintas estrategias, planes y programas aprobados en la región.

Los principales documentos analizados han sido los siguientes:

**Tabla 15.** Planes medioambientales considerados en la Revisión del Plan Azul+.

ÁMBITO	PLAN/PROGRAMA/ESTRATEGIA
Nacional	Plan Nacional de Calidad del Aire. Plan Aire II. 2017-2019.
	Marco Nacional de Energías Alternativas en el Transporte. Octubre 2016.
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Tercer informe de seguimiento 2014 y Tercer programa de trabajo 2014-2020.
	Estrategia Española de Movilidad Sostenible. 2009.
	Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
Autonómico	Plan Estratégico de Movilidad Sostenible de la Comunidad de Madrid. CRTM 2013-2025.
	Plan Forestal de la Comunidad de Madrid. 2000-2019.
	Plan Energético de la Comunidad de Madrid. Horizonte 2020.
	Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid. 2017-2024.
	Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de la Comunidad de Madrid.
Municipal	Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid y Cambio Climático (Plan A). Ayuntamiento de Madrid.
	Plan de calidad del aire del municipio de Getafe 2014-2018.
	Plan de mejora de calidad del aire de Alcobendas 2012-2016.
	Plan de mejora de calidad del aire de Alcorcón 2013-2016

## OBJETO

Este Plan da continuidad al Plan Aire 2013-2016 y se establece como un avance del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica que debe ser elaborado de acuerdo a la Directiva 2016/2284 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 este documento se incluyen un total de 52 medidas, a poner en marcha por parte de la Administración General del Estado con el fin último de mejorar la calidad del aire ambiente en España.

El objetivo de este documento es definir un marco para el desarrollo del mercado respecto de las energías alternativas en el sector del transporte y la implantación de la infraestructura de suministro correspondiente. El análisis incluido en este documento permite conocer las líneas a seguir para la promoción de las energías alternativas.

En el último informe de seguimiento se recogen los avances realizados en el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) desde el año 2011 hasta el 2014. Así mismo, el tercer programa de trabajo desarrolla la actividad en una serie de sectores y ámbitos adicionales, donde existe una demanda creciente para facilitar la acción en el campo de la adaptación al cambio climático y donde existe también la potencialidad de aplicar fondos e instrumentos europeos.

Estos documentos definen un marco en el que encuadrar las actuaciones a poner en marcha por parte de la Comunidad de Madrid relativas a la adaptación al Cambio Climático.

Se establece el marco de referencia nacional que integra los principios y herramientas de coordinación para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono. Incluye 48 medidas estructuradas en cinco áreas: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda.

Esta ley incluye diversos aspectos relativos a la incorporación de criterios ambientales en la contratación pública, así como obligaciones del sector público, conceptos incorporados en la Revisión del Plan Azul+.

Este plan se establece con el objetivo de coordinar las diferentes acciones ya iniciadas a diferentes niveles administrativos relativas a los modelos de movilidad sostenibles, que incorporan la triple vertiente: social, medioambiental y económico-financiera.

Este documento es el marco en el cual se deben encajar las distintas medidas relativas a la movilidad sostenible.

El principal objetivo de este documento es definir una política forestal según los objetivos marcados por la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. Desde la Revisión del Plan Azul + se han considerado aquellas medidas relativas al aumento de la masa forestal y a la gestión forestal que promueve la mejora de la calidad del aire.

Este plan establece medidas para lograr satisfacer la demanda energética de la región, mejorar la eficiencia en el uso de la energía e incrementar la producción de energía renovable.

Este documento incorpora medidas relativas a los residuos con el objetivo de aprovechar los recursos contenidos en los residuos y limitar su impacto en el medio ambiente y en el clima. Ha sido aprobada en el Consejo de Gobierno de 27 de noviembre de 2018.

Se incluyen una serie de medidas para mejora de la eficiencia energética de los edificios propios de la Comunidad de Madrid, estructuradas en cuatro ejes: Mejora de la Eficiencia Energética, Racionalización del Gasto Energético, Energías Renovables y Cogeneración (autoconsumo) y Formación. El marco temporal del Plan es el de la legislatura, 2015-2019, aunque algunas de las actuaciones y objetivos del Plan tienen un recorrido más extenso, hasta 2025.

Este plan se establece con el objetivo de reducir la contaminación atmosférica, contribuir a la prevención del cambio climático y definir estrategias de adaptación en el municipio de Madrid.

Este documento incorpora 19 acciones encaminadas a la reducción de contaminantes para proteger y mejorar la salud de los ciudadanos del municipio.

Este documento incorpora 24 medidas encaminadas a la reducción de contaminantes y la mejora del entorno de los ciudadanos del municipio.

Este plan engloba 21 medidas estructuradas en tres ejes estratégicos Movilidad Sostenible, Ahorro y Eficiencia energética y Prevención e Información Ambiental.



# 3.

## Medidas adicionales

3.1 SECTOR TRANSPORTE .....	59
3.2 SECTOR INDUSTRIAL.....	85
3.3 SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL .....	91
3.4 SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL .....	106
3.5 MEDIDAS HORIZONTALES .....	108

Como se ha comentado anteriormente, la Revisión de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid viene motivada por la adopción de nuevos compromisos y la consecución de los objetivos fijados en el Plan Azul+, lo cual necesariamente implica reforzar las medidas establecidas en aras de su cumplimiento.

Para ello, se han realizado dos acciones complementarias:

- Se han definido una serie de medidas nuevas en sectores en los que se ha detectado la necesidad de actuar.
- Se han revisado algunas medidas incluidas en el Plan Azul+, de forma que, una vez analizada la situación en cuanto a su grado de ejecución, se han diseñado medidas adicionales a fin de implementar nuevas actuaciones.

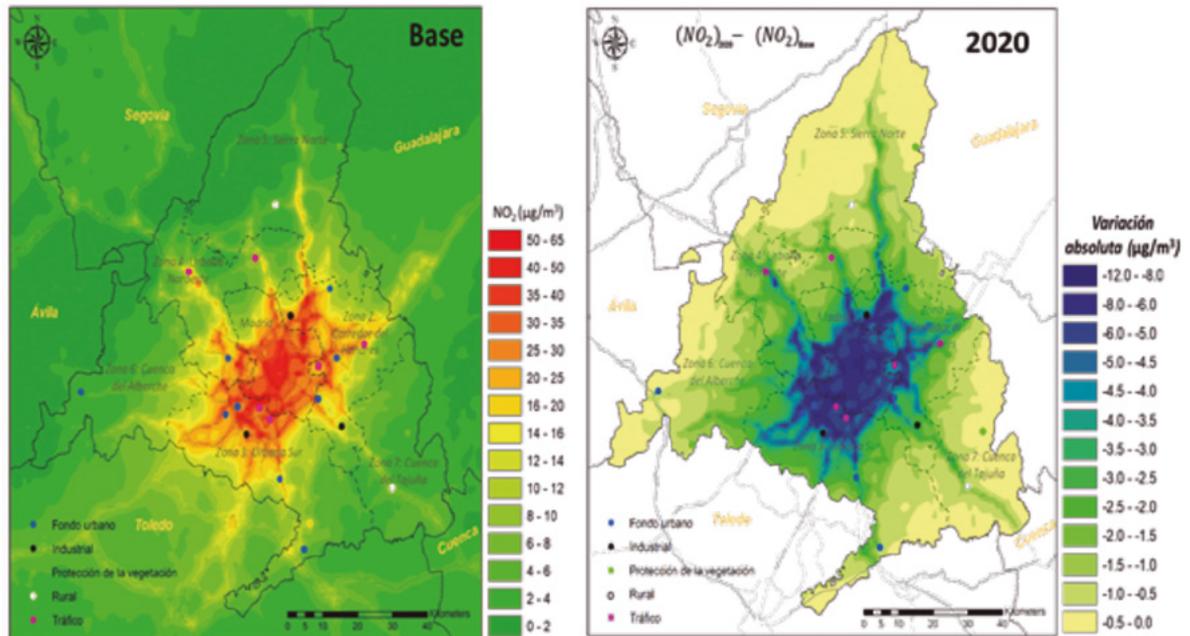
El resultado de este análisis se ha traducido en la propuesta de **40 medidas adicionales**, 12 nuevas y 28 complementarias a las ya incluidas en el Plan Azul+, dando especial prioridad a aquellas actuaciones relacionadas con la reducción de las emisiones procedentes del transporte así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

A fin de evaluar el efecto de las medidas propuestas en este documento de revisión, la **Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales**, perteneciente a la Universidad Politécnica de Madrid, ha realizado un informe para analizar la variación en los niveles de concentración de contaminantes para los escenarios de emisiones del año 2015 (escenario base) y el escenario 2020, mediante el uso de técnicas de modelización.

Este Informe se adjunta en el **Anexo IV** del presente documento y se estructura en dos partes; en primer lugar, se evalúa y cuantifica las principales medidas adicionales propuestas en el proceso de revisión del Plan Azul+, en términos de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y material particulado, tanto PM10 como PM2,5. Posteriormente, y mediante el uso de técnicas de modelización, se analiza la variación en los niveles de concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y partículas para los escenarios de emisiones del año 2015 (escenario base) y el escenario 2020, que incluye las medidas cuantificables definidas en el Plan Azul+, así como las medidas adicionales definidas en su revisión. En el escenario futuro, además, se considera la tendencia esperable en las emisiones de la región en este periodo debido a la evolución tecnológica, así como a otros instrumentos de planificación, fundamentalmente el Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático 2017-2020 del Ayuntamiento de Madrid (Plan A).

Los resultados más relevantes muestran una reducción de la concentración media anual de NO<sub>2</sub> del 17,1% para el conjunto de la Comunidad de Madrid. Esto tiene implicaciones importantes para las zonas donde se producen las superaciones de los valores límite anuales. Tal como se detalla en el informe de modelización, aunque no es posible anticipar con precisión el efecto de las medidas en las ubicaciones concretas de las estaciones de tráfico que registran excedencias de los valores límite, como es el caso de Coslada o Getafe, cabe hacer una valoración positiva. En este sentido, si se tiene en cuenta que las reducciones medias previstas para dichos indicadores en las zonas 2 y 3 son respectivamente del 17,5% y del 10,9%, se puede concluir que la implementación efectiva de la Estrategia conjunta de la Comunidad y Ayuntamiento de Madrid

puede posibilitar el cumplimiento de los valores de calidad del aire preceptivos para el  $\text{NO}_2$  en todas las zonas gestionadas por la Comunidad de Madrid o, al menos, permitiría aproximarse mucho a tal objetivo.



**Imagen 2.** Variación de la concentración media anual de  $\text{NO}_2$  para el escenario base y el año 2020

En el caso del material particulado, la reducción de los niveles de concentración de  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  como consecuencia de la aplicación de las medidas también es evidente.

De manera general, se concluye que la implementación del Plan Azul+ y de las medidas contempladas en su revisión supondrá un avance significativo en la mejora de la calidad del aire para los contaminantes estudiados en la Comunidad de Madrid y, por tanto, una reducción de los efectos negativos de la contaminación sobre la salud de sus habitantes. No obstante, los resultados obtenidos en el proceso de modelización se detallan en el citado informe que se adjunta como Anexo IV.

A continuación se resumen las medidas adicionales propuestas en la Revisión, indicándose para cada una de ellas, la relación que guardan con las medidas del Plan Azul+ o, en su caso, si se trata de una nueva propuesta.

**Tabla 16.** Relación de medidas revisadas y nuevas de la propuesta de revisión del Plan Azul+.

SECTOR	LÍNEA	MEDIDA	RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+
TRANSPORTE	Tecnología y combustibles menos contaminantes	A-1. Aumento de la dotación económica para la modernización de la flota de vehículos autotaxi. PIAM.	Complementaria a la medida nº 1: «Modernización de la flota de vehículos autotaxi con combustibles y tecnologías limpias»
		A-2. Impulso decidido hacia una flota institucional de bajas de emisiones.	Complementaria a la medida nº 4: <i>Renovación de la flota institucional bajo criterios ambientales.</i>
		A-3. Hacia una flota de autobuses urbanos e interurbanos de bajas emisiones.	Complementaria a la medida nº 5: <i>Autobuses urbanos e interurbanos más limpios.</i>
		A-4. Plan de Incentivos a los Vehículos Comerciales Eficientes, Auxiliares y de Servicios (PIVCEM). Impulso del Renting para la adquisición de vehículos de bajas emisiones.	Complementaria a la medida nº 6: <i>Modernización y mejora del parque de vehículos turismo y comerciales con modelos más eficientes.</i>
		A-5. Estudio del marco normativo para el establecimiento de ventajas fiscales para un transporte privado más limpio.	Complementaria a la medida nº 7: «Incentivación fiscal para la transformación del transporte privado a tecnologías y combustibles menos contaminantes».
		A-6. Incentivar la adquisición de vehículos eléctricos y vehículos de bajas emisiones en la Comunidad de Madrid.	Complementaria a las medidas: nº 3: <i>Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.</i> nº 6: <i>Modernización y mejora del parque de vehículos turismo comerciales con modelos más eficientes.</i>
		A-7. Concesión directa de ayudas para la instalación de la infraestructura de recarga para vehículos eléctricos	Complementaria a la medida nº 3: <i>Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.</i>
		A-8. Proyecto piloto para la instalación de una electrolinera.	Complementaria a la medida nº 3: <i>Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.</i>
	Alternativas al tráfico privado motorizado	A-9. Plan APARCA+T. Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios.	Complementaria a la medida nº 8: <i>Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios.</i>
		A-10. Habilitación de nuevos carriles BUS VAO en las principales vías de acceso a la capital.	Complementaria a la medida nº 10: <i>Circulación de vehículos eléctricos por el carril BUS VAO.</i>
		A-11. Promover una movilidad laboral sostenible en la Administración Pública	Complementaria a la medida nº 18: <i>Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores.</i>
		A-12. Promoción de herramientas de flexibilidad temporal y espacial en las empresas de la Comunidad de Madrid.	Complementaria a la medida nº 18: <i>Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores.</i>
	Utilización de modos de transporte alternativos	A-13. Expansión del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing) a otros municipios y sectores en la Comunidad de Madrid.	Complementaria a la medida nº 12: <i>Promoción del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing).</i>

SECTOR	LÍNEA	MEDIDA	RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+
INDUSTRIAL	–	A-14. Estudio de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas.	Complementaria a la medida nº 20: <i>Reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas.</i>
	–	A-15. Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del sector industrial y comercial.	Complementaria a la medida nº 24: <i>Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del Sector Industrial.</i>
	–	A-16. Mejora de la eficiencia energética en los polígonos industriales.	Nueva medida.
RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	–	A-17. Programa de ayudas y subvenciones para la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de viviendas.	Complementaria a la medida nº 28: <i>Renovación de elementos constructivos y de la edificación por otros más eficientes térmica y energéticamente.</i>
	–	A-18. Nuevo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios públicos de la Comunidad de Madrid.	Complementaria a la medida nº 33: <i>Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Comunidad de Madrid.</i>
	–	A-19. Registro integrado único del Informe de Evaluación de Edificios	Complementaria a la nº 29: <i>Aseguramiento de la eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional.</i>
	–	A-20. Limitación de las emisiones de las instalaciones de mediana potencia de la Comunidad de Madrid (ver Directiva 2015/2193/CE)	Nueva medida.
	–	A-21. Cálculo, reducción y compensación de la Huella de Carbono en edificios de la Administración de la Comunidad de Madrid.	Complementaria a la medida nº 53: <i>Huella de Carbono: cálculo, reducción y compensación.</i>
	–	A-22. Gestión de los residuos basada en un enfoque de economía circular.	Complementaria a la medida nº 56: <i>Prevención de Residuos.</i>
AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL	–	A-23. Línea de ayudas para la sustitución de calderas para el aprovechamiento de la biomasa forestal en el medio rural.	Complementaria a la medida nº 37: <i>Aprovechamiento de la biomasa forestal de la Comunidad de Madrid.</i>
MEDIDAS HORIZONTALES	Formación, Información e Investigación	A-24. Nueva APP para Smartphone para la difusión e intercambio de información sobre calidad del aire.	Complementaria a la medida nº 46: <i>Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático.</i>
		A-25. Convenio Estratégico con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)	Complementaria a la medida nº 47: <i>Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.</i>
		A-26. Mejoras en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.	Complementaria a la medida nº 47: <i>Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.</i>
		A-27. Formación de profesionales y colectivos para el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático	Complementaria a la medida nº 48: <i>Formación ambiental de colectivos prioritarios.</i>
		A-28. I+D+i para la mejora del conocimiento sobre la contaminación atmosférica y sus efectos	Complementaria a las medidas nº 47: <i>Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.</i> nº 49: <i>«Mejora del conocimiento sobre la contaminación atmosférica y sus efectos»</i>

SECTOR	LÍNEA	MEDIDA	RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+
MEDIDAS HORIZONTALES	Formación, Información e Investigación	A-29. Fomento de la participación ciudadana en la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático	nº 46: <i>Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático.</i>
		A-30. Campañas divulgativas para la promoción y el impulso de los vehículos de bajas emisiones en la Comunidad de Madrid.	Nueva medida
	Normativa, ayudas y fiscalidad	A-31. Impulso y mejora de la eficacia del Registro EMAS.	Complementaria a la medida nº 55: <i>Homogeneización de distintivos de garantía de calidad ambiental.</i>
		A-32. Gobernanza sostenible para promover la integración de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático en las políticas autonómicas y locales.	Nueva medida
		A-33. Creación del Registro de empresas colaboradoras en casos de episodios de alta contaminación atmosférica	Nueva medida.
		A-34. Modificaciones legales en la normativa urbanística de la Comunidad de Madrid.	Nueva medida.
		A-35. Establecimiento de Criterios uniformes en la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	Nueva medida.
	Mitigación del cambio climático	A-36. Plan PIMA Frío en la Comunidad de Madrid.	Nueva medida.
		A-37. Programa de Movilidad en el Parque Nacional Sierra de Guadarrama.	Nueva medida.
	Adaptación al cambio climático	A-38. Definición de un Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático	Nueva medida.
		A-39. Actuaciones de reforestación en la Comunidad de Madrid.	Nueva medida.
		A-40. Aumento de la fijación de carbono en suelos agrícolas de la región.	Nueva medida.

### 3.1 SECTOR TRANSPORTE

En este ámbito, se han revisado e incorporado nuevas medidas para impulsar de forma decidida una movilidad urbana baja en carbono y promover desde la Administración la incorporación de una flota propia propulsada por combustibles poco o nada contaminantes.

A continuación se incluyen las medidas adicionales propuesta en las distintas líneas que componen este sector:

PROGRAMA: <b>TRANSPORTE</b> LÍNEA DE ACTUACIÓN: <b>TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Calidad del Aire <input checked="" type="checkbox"/> Cambio Climático
<b>A1</b> MEDIDA ADICIONAL <b>Aumento de la dotación económica para la modernización de la flota de vehículos autotaxi. PIAM</b>	<b>Contaminantes a reducir:</b> Principales: NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> (GEI), CO, Cu, PST, HAP En menor medida: O <sub>3</sub> , COVNM y SO <sub>2</sub>

ACTUACIONES	– Transformación de la flota de vehículos autotaxi, incentivando la compra de vehículos con tecnologías o combustibles menos contaminantes (ECO o CERO).
RELACIÓN CON PLAN AZUL+	– Medida complementaria a la nº 1: <b>«Modernización de la flota de vehículos autotaxi con combustibles y tecnologías limpias»</b>
DESCRIPCIÓN	<p>Esta línea de ayudas se inició en el año 2013 y se articuló mediante la <b>Orden 2157/2013, de 23 de septiembre, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio</b>, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de las ayudas para la adquisición de vehículos eficientes para uso de autotaxi.</p> <p>Desde entonces, se ha dado continuidad a esta línea de ayudas anual, lo que ha supuesto la modernización del parque de este tipo de vehículos con modelos de alta eficiencia energética, con menor consumo de combustibles y menores emisiones de CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. En concreto, en el periodo 2013-2017 se han renovado un total de 2.152 vehículos, con una dotación presupuestaria anual de 1.000.000 euros, lo que equivale a 117,33 t de NO<sub>x</sub> y 18.235 t de CO<sub>2</sub> evitadas.</p> <p>Según datos del Ayuntamiento de Madrid, la flota de taxis actualmente asciende a 15.652, de los cuales 9.090 son Diésel. Por lo tanto, es necesario dar continuidad a esta medida, iniciada en el Plan Azul+, y aumentar la dotación económica para la sustitución de nuevos vehículos.</p> <p>Dentro de esta línea de actuación, se prevé la habilitación de una nueva línea de ayudas durante el periodo 2018-2020 para adquisición de vehículos que cumplan las siguientes características (clasificación de acuerdo a la Dirección General de Tráfico):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vehículos CERO: vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV), vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.</li> <li>Vehículos ECO: vehículos híbridos enchufables con autonomía menor de 40 km, vehículos híbridos no enchufables (HEV), vehículos propulsados por gas natural, vehículos propulsados por gas natural (GNC y GNL) o gas licuado del petróleo (GLP).</li> </ol>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), CO, Cu,  
 PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A1 MEDIDA ADICIONAL

### Aumento de la dotación económica para la modernización de la flota de vehículos autotaxi. PIAM

<p>Cont. DESCRIPCIÓN</p>	<p>c. Vehículos pertenecientes a la categoría Eurotaxi, adaptados para personas con movilidad reducida, clasificados como Cero emisiones, ECO o C.</p> <p>Las anualidades previstas para esta línea de ayuda a partir de 2019 serán de 2.000.000 € (en 2018 la dotación ha sido de 1.000.000 €).</p> <p>Cabe indicar que el Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático del Ayuntamiento de Madrid incluye una medida similar a esta, en concreto, la «Medida 12. Taxi: incentivos para transformación a vehículos de bajas Emisiones».</p> <p>Así mismo, la nueva Ordenanza Reguladora del Taxi establece expresamente unos límites de emisiones por encima de los cuales no podrán prestar servicio los vehículos autotaxi, así como un calendario de implementación por fases:</p> <p>Para taxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir del 1 de enero de 2018: sólo podrán sustituir vehículos taxi por vehículos ECO y CERO.</li> <li>- A partir del 1 de enero de 2020: sólo podrán prestar servicio vehículos ECO, CERO, o diésel euro ó, excepto aquellos adquiridos antes del 14/12/2012.</li> </ul> <p>Para Eurotaxi (vehículos adaptados para el transporte de personas con movilidad reducida):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir del 1 de enero de 2018: sólo podrán sustituir vehículos Eurotaxi por vehículos C, ECO o CERO.</li> <li>- A partir del 1 de enero de 2025: sólo podrán prestar servicio vehículos Eurotaxi C, ECO, o CERO, excepto aquellos adquiridos antes del 17/11/2017.</li> </ul>
<p>IMPACTOS DE LA MEDIDA</p>	<p>Sustitución anual de alrededor 1.000 taxis por vehículos de bajas emisiones a partir de 2019 (500 en 2018).</p> <p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, y valorando la incorporación de sucesivas partidas presupuestarias hasta completar el presupuesto, podrían reducirse del orden de 59 t/año de NO<sub>x</sub> y 9.113 t/año de CO<sub>2</sub>, 4 t/año de PM<sub>2,5</sub> y 4 de PM<sub>10</sub>. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p>
<p>AGENTES RESPONSABLES</p>	<p>Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.</p>
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número vehículos subvencionados por tecnología y porcentaje respecto al total de nuevas adquisiciones.</li> <li>- Emisiones de CO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> evitadas.</li> </ul>
<p>PLAZO DE EJECUCIÓN</p>	<p>2018-2020</p>



PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**
**Principales:**

 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**

 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A2

MEDIDA ADICIONAL

**Impulso decidido hacia una flota institucional de bajas emisiones**

<b>ACTUACIONES</b>	Sustitución de vehículos pertenecientes a flotas públicas por modelos CERO o ECO. Incluye el parque móvil propio de la Comunidad de Madrid y flotas de diversos Ayuntamientos y otros organismos públicos.
<b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b>	Medida complementaria a la nº 4: <b>Renovación de la flota institucional bajo criterios ambientales.</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Con la ejecución de esta medida se pretende renovar progresivamente el parque de vehículos de la Administración Pública, bajo criterios ambientales que impliquen, entre otros, menores emisiones contaminantes a la atmósfera.</p> <p>Las flotas incluidas en esta medida incluyen los vehículos adscritos a diferentes Consejerías de la Comunidad de Madrid y organismos públicos (por ejemplo el Canal de Isabel II), así como los pertenecientes a diferentes flotas municipales. Se trata, en su mayoría, de vehículos turismo, furgonetas ligeras y todoterrenos empleados en servicios de limpieza viaria y recogida de residuos, parques y jardines, inspección y otros servicios diversos, como agentes forestales o bomberos.</p> <p>Considerando un recorrido anual promedio de 20.000 km/año, un vehículo turismo diésel representativo de las flotas mencionadas emite a la atmósfera aproximadamente 11,8 kg NO<sub>x</sub>/v-año y 3,0 t CO<sub>2</sub>/v-año, lo cual implica unas reducciones equivalentes a estas cantidades en el caso de su cambio por un modelo eléctrico.</p> <p>Por otro lado, desde el 1 de enero de 2012, de acuerdo con la sección 3ª, del capítulo III del Título III- Movilidad Sostenible- de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, las Administraciones Públicas, dentro de los objetivos de «mejora de la eficiencia energética de las flotas de transporte y la puesta en marcha de planes de formación y evaluación en gestión eficiente de las mismas», podrán incorporar criterios ambientales en los procesos de contratación y adquisición de vehículos con el objeto de promocionar una movilidad más sostenible.</p> <p>En el marco de los Proyectos Clima (FES-CO<sub>2</sub>), se ha procedido a la renovación de flotas adscritas al Canal de Isabel II, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, así como los Ayuntamientos de Madrid, Móstoles, Leganés y Parla. Dicho proyecto se ha ejecutado durante el periodo 2013-2016 y ha supuesto un ahorro total de 241 t CO<sub>2</sub> equivalente, con la adquisición de un total de 74 vehículos híbridos y 18 eléctricos puros que han sustituido a vehículos convencionales.</p> <p>En este contexto, la medida prevé la renovación de diferentes flotas institucionales de manera progresiva a lo largo del periodo 2013-2030, estableciéndose los siguientes objetivos: 10% en 2020, 50% en 2025 y 100% de vehículos CERO y/o ECO en 2030.</p> <p>Estos objetivos incluyen la renovación de vehículos de flotas adscritas a servicios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las diferentes Consejerías de la Comunidad de Madrid.</li> </ul>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A2 MEDIDA ADICIONAL

### Impulso decidido hacia una flota institucional de bajas emisiones

Cont. DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flotas de vehículos de los Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid, especialmente aquellos de más de 75.000 habitantes.</li> <li>- La sustitución de vehículos convencionales asignados a diversos servicios municipales por unidades más eficientes o modelos eléctricos, híbridos o propulsados por gas natural vehicular o gas licuado de petróleo (GNV/GLP).</li> </ul> <p>En cuanto a los vehículos de la Administración regional, cabe señalar que en los próximos ejercicios está prevista la sustitución de vehículos arrendados convencionales de distintas categorías, por vehículos CERO y/o ECO, siempre que las características específicas del servicio al que se destinen lo permitan, con los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 253 vehículos en el año 2020 (54 % de la flota en arrendamiento).</li> <li>- 214 vehículos en el año 2022 (con los que se llegaría al 100 % de los vehículos arrendados).</li> </ul> <p>Por último, cabe señalar que la sustitución de la flota institucional debe ir acompañada del desarrollo de las infraestructuras necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos que se incorporen a dicha flota. En este sentido, se estudiará la posibilidad de establecer, como condición necesaria para el arrendamiento de aparcamiento para sede de la Comunidad de Madrid, la existencia de puntos de recarga para vehículos eléctricos.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, podrían reducirse 6 t/año de NO<sub>x</sub> y 1.023 t/año CO<sub>2</sub> con la aplicación de esta medida. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid, Organismos Públicos y Ayuntamientos.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de vehículos de flota institucional sustituidos por vehículos CERO y/o ECO respecto al total de vehículos de la flota de la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Emisiones de CO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> evitadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2025-2030

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**
**Principales:**

 NO<sub>x</sub>, PST, HAP, CO<sub>2</sub>
**En menor medida:**

 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

# A3

 MEDIDA ADICIONAL

## Hacia una flota de autobuses urbanos e interurbanos de bajas emisiones

ACTUACIONES	Renovación de la flota de autobuses urbanos e interurbanos hacia una flota baja en emisiones, con la progresiva incorporación de vehículos propulsados con energías alternativas (VEA)
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 5: <b>Autobuses urbanos e interurbanos más limpios.</b>
DESCRIPCIÓN	<p>Con la ejecución de esta medida se pretende renovar progresivamente la flota de autobuses de la región bajo criterios ambientales que impliquen menores emisiones contaminantes a la atmósfera. Se ha considerado la flota de autobuses urbanos de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) y la flota de autobuses interurbanos gestionada por el Consorcio Regional de Transportes, que representan una contribución relevante a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) debido a los consumos específicos de este tipo de vehículos y al elevado número de kilómetros que realizan al cabo del año.</p> <p>La medida contempla las siguientes actuaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Renovación de la flota de autobuses interurbanos en servicio en la región, en el marco del Plan de Modernización del Transporte Interurbano del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Esto supone alcanzar una antigüedad media de la flota inferior a cinco años (objetivo ya alcanzado), así como la incorporación progresiva de vehículos de bajas emisiones (EURO VI) y de vehículos propulsados con energías alternativas (VEA) compatibles con el servicio a realizar.</li> <li>– Conversión de autobuses de la EMT a vehículos más limpios, principalmente de gas natural y algunos eléctricos. Durante los años 2019 y 2020 la EMT recibirá 230 autobuses, todos ellos propulsados por Gas Natural Comprimido (GNC). Estos 460 vehículos se unen a los 689 comprados por la empresa municipal entre 2016 y 2018, lo que supone un monto total de 1.349 autobuses en tan solo cinco años. Ello supone que la EMT habrá renovado, en el periodo 2016-2020, un 70 por ciento de su flota con un esfuerzo inversor cercano a los 350 millones de euros. El objetivo es que en 2020 la totalidad de la flota de EMT esté propulsada por combustibles poco o nada contaminantes.</li> </ul>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, podrían reducirse 503 t/año de NO<sub>x</sub> y 16.233 t/año CO<sub>2</sub> y 9 t/año de PM<sub>2,5</sub> y 9 de PM<sub>10</sub> con la aplicación de esta medida. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Consorcio Regional de Transportes de Madrid y Empresa Municipal de Transportes de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Número de autobuses incorporados por tecnología respecto al total de la flota.</li> <li>– Emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> evitadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2030

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**

NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**

O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A4 MEDIDA ADICIONAL

**Plan de Incentivos a los vehículos comerciales eficientes, auxiliares y de servicios (PIVCEM). Impulso del Renting para la adquisición de vehículos de bajas emisiones.**

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Incentivos a los vehículos comerciales eficientes, auxiliares y de servicios (PIVCEM).</li> <li>- Modificación de las bases reguladoras del PIVCEM para incorporar la adquisición de vehículos por medio de operaciones de financiación por leasing financiero o arrendamiento por renting (también llamado leasing operativo).</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida complementaria a la nº 6: <b>Modernización y mejora del parque de vehículos turismo y comerciales con modelos más eficientes.</b></li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La medida 6 del Plan Azul+ tiene por finalidad modernizar el parque móvil circulante de la región incorporando vehículos comerciales más eficientes y con menores emisiones de contaminantes a la atmósfera.</p> <p>En este sentido, el Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE) y el Plan de Incentivos a los Vehículos Comerciales Eficientes, Auxiliares y de Servicios de la Comunidad de Madrid (PIVCEM), han proporcionado una línea de financiación para la adquisición de este tipo de vehículos de bajas emisiones durante el periodo de ejecución del Plan Azul+.</p> <p>El PIVE ha sido puesto en marcha por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica, y en las ocho convocatorias, celebradas de octubre de 2012 a julio de 2016, ha promovido la renovación de 165.470 vehículos (turismo M1 y comerciales N1).</p> <p>En cuanto al PIVCEM, en el año 2014 la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio inició esta línea de ayudas, cuyo fin primordial es la disminución de las emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de los vehículos comerciales. La línea de actuación se ha articulado a través de la aprobación de la <b>Orden 3222/2014, de 22 de diciembre</b>, que regula la concesión de ayudas para la sustitución de dichos vehículos por otros con cero o bajas emisiones de contaminantes atmosféricos. Desde entonces y hasta el 31 de diciembre de 2017 se ha subvencionado la compra de un total de 639 vehículos comerciales ligeros eficientes (14,87% eléctricos, 28,95% GLP/GNC y 56,18 % Gasolina/Diésel). Esto ha supuesto una reducción de emisiones en el periodo 2015-2017 de 6.635 t CO<sub>2</sub> y 28,74 t NO<sub>x</sub>.</p> <p>Según datos de la Asociación Española de Renting de Vehículos (AER), cada vez son más los usuarios que optan por el leasing financiero o arrendamiento por renting como fórmula para disfrutar de un vehículo nuevo. El parque de vehículos en renting se sitúa en 621.262 unidades al 30 de septiembre de 2018, lo que supone un incremento del 14,13%, respecto a los datos del mismo periodo del año anterior, en el que el número de vehículos de renting fue de 544.339 unidades. Madrid se posiciona como una de las Comunidades Autónomas, junto con Cataluña, donde la penetración es más destacada, con un 41,60% respecto al total de la flota de este tipo de vehículos.</p>



Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Las cifras ofrecidas por la Asociación Española de Renting de Vehículos (AER) justifican, por tanto, la ampliación de las bases reguladoras del Plan de Incentivos al Vehículo Comercial Ligero Eficiente, Auxiliar y de Servicios de la Comunidad de Madrid (PIVCEM-Madrid) a fin de incluir en su ámbito de aplicación, además de la adquisición directa de vehículos, la compra por medio de operaciones de financiación por leasing financiero o arrendamiento por renting (también llamado leasing operativo) de un vehículo nuevo. De esta forma, la Comunidad de Madrid contribuye de manera decidida a impulsar esta fórmula de adquisición de vehículos, en consonancia con otros planes puestos en marcha desde la Administración General del Estado.</p> <p>La sustitución progresiva de los vehículos comerciales ligeros de la Comunidad de Madrid por modelos bajos en emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> se considera un aspecto clave para cumplir los objetivos de calidad del aire establecidos por la Unión Europea.</p> <p>Así mismo, esta medida contribuye al impulso de la actividad económica al potenciar una actividad industrial con gran peso en España y favorecer al sector terciario, de gran relevancia para la economía madrileña. En este sentido, cabe destacar la elaboración de la <b>Guía de referencia para la incorporación de Vehículos de Energías Alternativas (VEAs) en actividades profesionales</b>. Este documento, editado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid junto con CITEC (Centro de Investigación para la Logística y el Transporte de Mercancías), tiene como objetivo recabar, identificar y aportar la información necesaria para facilitar el proceso de adquisición o puesta a disposición de Vehículos de Energías Alternativas a empresas o autónomos del transporte profesional en la Comunidad de Madrid. En la guía se ofrecen recomendaciones, según modelos y submodelos, así como los tipos de vehículos de energías alternativas disponibles en el mercado que dan respuesta a la necesidad operativa de dichos modelos y submodelos.</p> <p>Pueden ser beneficiarios de estas ayudas los profesionales autónomos y las pequeñas y medianas empresas (PYME) que desarrollen sus actividades en el territorio de la Comunidad de Madrid y cumplan los requisitos previstos en las bases reguladoras. Las anualidades previstas para esta línea de ayuda serán de 1.000.000 , como en convocatorias anteriores.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, podrían reducirse 21 t/año de NO<sub>x</sub> y 1.674 t/año CO<sub>2</sub> con la aplicación de esta medida y 2 t/año de PM<sub>2,5</sub> y 2 de PM<sub>10</sub>. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p> <p>Modernización del parque circulante de la Comunidad de Madrid.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número vehículos subvencionados por tecnología.</li> <li>- t de CO<sub>2</sub> evitadas.</li> <li>- t NO<sub>x</sub> evitadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A5 MEDIDA ADICIONAL

**Estudio del marco normativo para el establecimiento de ventajas fiscales para un transporte privado más limpio**

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

ACTUACIONES	Habilitación de medidas fiscales para incentivar el uso de vehículos limpios.
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 7: « <b>Incentivación fiscal para la transformación del transporte privado a tecnologías y combustibles menos contaminantes</b> ».
DESCRIPCIÓN	<p>Con el desarrollo de esta medida la Comunidad de Madrid va a realizar un estudio del marco fiscal normativo con el objeto de poner en marcha diversas herramientas para el apoyo público a la compra de vehículos de tecnologías y combustibles limpios.</p> <p>En algunos municipios, como en el de Madrid, se han establecido bonificaciones en determinados impuestos. Es el caso del Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) en el que se establecen determinadas bonificaciones en función de la clase de carburante utilizado, de las características del motor y de su incidencia en el medio ambiente, siempre que cumplan ciertas condiciones y requisitos, para los vehículos automóviles de las clases: turismo, camiones, furgones, furgonetas, vehículos mixtos adaptables, autobuses, autocares, motocicletas y ciclomotores.</p> <p>Así mismo, se está desarrollando un proyecto de ordenanzas fiscales de 2019, aprobado por la Junta de Gobierno Municipal, que contempla bonificaciones fiscales, entre otros, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclomotores eléctricos: las personas que den de baja una moto antigua y se compren otra con distintivo ambiental C se beneficiarán de una reducción del 75% en el impuesto de vehículos de tracción mecánica durante dos años. La moto debe darse de baja en los seis meses anteriores a la fecha de la nueva matriculación (que tiene que ser en 2019 o 2020) y tener domicilio en Madrid.</li> <li>- Reducción del 10% a las empresas por el abono de transporte. El Ayuntamiento de Madrid reducirá el impuesto de actividades económicas (IAE) a las empresas que paguen el abono transporte a sus trabajadores y trabajadoras. La reducción será del 10 % y no podrá superar el coste total de los abonos.</li> </ul> <p>La Comunidad de Madrid potenciará la puesta en marcha de instrumentos fiscales que contemplen en su definición una graduación en función de las emisiones de los vehículos de modo homogéneo, en todo su ámbito territorial, con una aplicación más favorable hacia vehículos de emisiones nulas. En este sentido, las acciones a emprender se centrarán en los siguientes ámbitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de gravamen incrementados (hasta un máximo del 15 por ciento sobre los tipos estatales) para vehículos más contaminantes frente a los menos contaminantes (que aplicarían el tipo estatal) en el impuesto especial sobre determinados medios de transporte.</li> <li>- Deducciones en la cuota íntegra del impuesto sobre la renta de las personas físicas por adquisición de vehículos no contaminantes.</li> </ul>



<p>Cont. DESCRIPCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de gravamen reducidos en la modalidad de <i>transmisiones patrimoniales onerosas</i> del impuesto sobre transmisiones patrimoniales y actos jurídicos documentados por la adquisición de vehículos (en todo caso, usados) menos contaminantes (el tipo actualmente en la Comunidad de Madrid es del 4 por ciento) o, en sentido inverso, tipos incrementados para vehículos usados contaminantes.</li> <li>- Bonificaciones por adquisiciones <i>inter vivos</i> o <i>mortis causa</i> de vehículos menos contaminantes.</li> </ul> <p>En todo caso, las medidas que pretendan adoptarse deberán articularse a través de la correspondiente norma con rango de ley.</p> <p>Por otra parte, se impulsará el establecimiento de rebajas en el Impuesto de Vehículos de Tracción Mecánica para turismos y ciclomotores por parte de los municipios de la Comunidad de Madrid, en la medida en que la normativa estatal lo permita.</p>
<p>IMPACTOS DE LA MEDIDA</p>	<p>Reducción de las emisiones contaminantes y mejora de la calidad del aire, como consecuencia del aumento de vehículos menos contaminantes en el parque móvil.</p> <p>Disminución de la carga fiscal para empresas y particulares.</p>
<p>AGENTES RESPONSABLES</p>	<p>Comunidad de Madrid y Ayuntamientos</p>
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad y tipología de instrumentos fiscales articulados y Administraciones Públicas implicadas.</li> <li>- Valor total de la recaudación fiscal no percibida correspondiente a cada instrumento fiscal y Administraciones públicas.</li> </ul>
<p>PLAZO DE EJECUCIÓN</p>	<p>2019-2030.</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A6 MEDIDA ADICIONAL

**Incentivar la adquisición de vehículos eléctricos y vehículos de bajas emisiones en la Comunidad de Madrid**

ACTUACIONES	Incentivar la adquisición en la Comunidad de Madrid de vehículos con energías alternativas a los combustibles convencionales.
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nº 3: <b>Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.</b></li> <li>- nº 6: <b>Modernización y mejora del parque de vehículos turismo comerciales con modelos más eficientes.</b></li> </ul>
DESCRIPCIÓN	<p>La medida tiene por finalidad modernizar el parque móvil circulante de la región incorporando vehículos más eficientes y con menores emisiones de contaminantes a la atmósfera.</p> <p>En la Comunidad de Madrid, se habilita una nueva línea de ayudas para incentivar la adquisición de vehículos con energías alternativas a los combustibles convencionales. Mediante Orden de 29 de noviembre de 2018 (BOCM de 7 de diciembre de 2018) se han aprobado las bases reguladoras de la concesión de ayudas por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM), en régimen de concesión directa para el desarrollo del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (Plan MUS). Así mismo, el 12 de diciembre de 2018 se ha publicado el extracto de la Orden de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, por la que se convoca la concesión de ayudas dirigidas a incentivar la adquisición en la Comunidad de Madrid de vehículos con energías alternativas a los combustibles convencionales a través del Plan de Movilidad Urbana Sostenible.</p> <p>En el marco de esta Orden se financiarán los vehículos nuevos, matriculados por primera vez en la Comunidad de Madrid, cuya fecha de factura de compra y fecha de matriculación, estén comprendidos en los plazos publicados en la correspondiente convocatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turismos M1:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículos propulsados por motores de combustión interna que puedan utilizar combustibles fósiles alternativos, homologados como GLP/autogás, gas natural comprimido (GNC), gas natural licuado (GNL), o bifuel gasolina-gas.</li> <li>• Vehículos eléctricos puros (BEV - battery electric vehicle).</li> <li>• Vehículos eléctricos de autonomía extendida (EREV - extended-range electric vehicle).</li> <li>• Vehículos híbridos enchufables (PHEV - plug-in hybrid electric vehicle).</li> <li>• Vehículos propulsados por pila de combustible.</li> </ul> </li> <li>- Cuadriciclos ligeros L6e: Cuadriciclos ligeros cuya masa en vacío sea inferior o igual a 350 kg, no incluida la masa de las baterías, cuya velocidad máxima por construcción sea ≤ 45 km/h, y potencia máxima ≤ 4 kW. Deberán estar propulsados exclusivamente por motores eléctricos y estar homologados como vehículos eléctricos.</li> </ul>



<p><b>Cont. DESCRIPCIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motocicletas eléctricas nuevas (categorías L3e, L4e y L5e): con baterías de litio, motor eléctrico con una potencia del motor <math>\geq 3</math> kW, y una autonomía mínima de 70 km.</li> </ul> <p>Las ayudas estarán destinadas a particulares (personas físicas residentes en la Comunidad de Madrid).</p> <p>La dotación presupuestaria para esta línea de ayudas es de 2.000.000 € y serán compatibles otras ayudas que provengan de fondos de la Unión Europea.</p> <p>En el ejercicio 2019, la Comunidad de Madrid va a sacar una nueva edición de este Plan en el que, además, se incluyen los Cuatriciclos pesados L7e: Cuatriciclos cuya masa en vacío sea inferior o igual a 400 kg (550 kg para vehículos destinados al transporte de mercancías), no incluida la masa de las baterías, y potencia máxima inferior o igual a 15 kW. La dotación presupuestaria para esta línea de ayudas será de 3.000.000 €, siendo compatibles otras ayudas que provengan de fondos de la Unión Europea.</p> <p>Por otra parte, en el ejercicio 2019 la Comunidad de Madrid comenzará a gestionar el programa de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (Programa MOVES) aprobado mediante el Real Decreto 72/2019, de 15 de febrero de 2019. Este programa será coordinado por el IDAE y gestionado por las comunidades y ciudades autónomas. La partida de 45 millones destinada a MOVES fue consignada al IDAE en los presupuestos de 2018 con el objeto de financiar «actuaciones de apoyo a la movilidad basada en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso a energías alternativas, incluida la disposición de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos». El Programa MOVES contempla, entre otras actuaciones subvencionables, la Adquisición de vehículos de energías alternativas. La Comunidad de Madrid contará con un presupuesto de 6.287.521,47 euros, a repartir entre las cuatro actuaciones subvencionables que contempla el Programa MOVES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisición de vehículos.</li> <li>- Infraestructura de recarga.</li> <li>- Préstamo de bicicletas.</li> <li>- Planes de transporte al trabajo en empresas.</li> </ul>
<p><b>IMPACTOS DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Reducción de las emisiones contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, podrían reducirse 14 t/año de NO<sub>x</sub> y 2.944 t/año CO<sub>2</sub> con la aplicación de esta medida y 1 t/año de PM<sub>2,5</sub> y 1 de PM<sub>10</sub>. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p> <p>Crecimiento del parque de vehículos eléctricos.</p>
<p><b>AGENTES RESPONSABLES</b></p>	<p>Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, adscrita a la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda.</p>
<p><b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número vehículos subvencionados</li> <li>- Cálculo de emisiones evitadas.</li> </ul>
<p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b></p>	<p>2019-2020</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A7 MEDIDA ADICIONAL

### Concesión directa de ayudas para la instalación de la infraestructura de recarga para vehículos eléctricos

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivar la adquisición en la Comunidad de Madrid de vehículos con energías alternativas a los combustibles convencionales.</li> <li>- Línea de ayudas para la instalación de infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos en la Comunidad de Madrid</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 3: <b>Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Los vehículos propulsados con energías alternativas a los combustibles fósiles convencionales están llamados a formar parte de la movilidad sostenible en el transporte, y por tanto, su infraestructura específica de recarga hace necesario que se lleve a cabo un despliegue que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios.</p> <p>La Comunidad de Madrid, en el ámbito de sus competencias, considera prioritario fomentar el desarrollo e implantación de estas infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos, facilitando su instalación a través de ayudas económicas.</p> <p>Esta actuación se enmarca en lo dispuesto en 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, que establece que «los Estados Miembros deben velar por que los puntos de recarga accesibles al público se creen con una cobertura adecuada, a fin de permitir que los vehículos eléctricos circulen al menos en las aglomeraciones urbanas y suburbanas y en su caso en las redes que determinen los Estados Miembros». La Directiva 2014/94/UE, ha sido traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico por el Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, así como con la aprobación del Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte aprobado en el Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 2016.</p> <p>El Real Decreto 639/2016 establece los requisitos mínimos para la creación de una infraestructura para los combustibles alternativos, incluyendo puntos de recarga para vehículos eléctricos y puntos de repostaje de gas natural y de hidrógeno. Se trata, por tanto, de un tipo de ayudas de indudable interés público y económico que inciden directamente en el desarrollo económico de la Comunidad de Madrid.</p> <p>El procedimiento para el otorgamiento de las ayudas en el ejercicio 2018 ha sido el establecido mediante el Acuerdo de 9 de octubre de 2018, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban las bases reguladoras y se establece el procedimiento de concesión directa de ayudas para la instalación de infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos en la Comunidad de Madrid. A su vez, la Orden de 11 de octubre de 2018, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, hace pública la declaración del crédito presupuestario disponible para financiar las ayudas para la instalación de infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos en la Comunidad de Madrid.</p>



<p>Cont. DESCRIPCIÓN</p>	<p>El presupuesto para el ejercicio 2018 ha sido de 1.500.000 euros en ayudas para la instalación de puntos de recarga para vehículos eléctricos, en las modalidades de recarga convencional, semirrápida, rápida y ultra rápida, destinadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ayuntamientos, organismos autónomos locales, entidades públicas empresariales locales, sociedades mercantiles locales cuyo capital social sea de titularidad pública.</li> <li>- Las empresas, empresarios autónomos y otras personas jurídicas, excluidas las sociedades civiles y las comunidades de bienes.</li> <li>- Las personas físicas y las comunidades de propietarios</li> </ul> <p>Tienen la consideración de actuaciones subvencionables los sistemas de recarga de baterías para vehículos eléctricos en la modalidad de adquisición directa, para recarga convencional, semirrápida, rápida y ultra rápida, y para los siguientes usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso público en sector no residencial (aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales, universidades, hospitales, polígonos industriales, centros deportivos, etc.).</li> <li>- Uso privado en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a su propia flota.</li> <li>- Uso público en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a sus trabajadores y clientes.</li> <li>- Uso público en vía pública, ejes viarios urbanos e interurbanos y empresas.</li> <li>- Uso público en red de carreteras.</li> <li>- Uso privado en el sector residencial (edificios de viviendas, viviendas unifamiliares, etc.).</li> </ul> <p>En el caso de aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios existentes de régimen de propiedad horizontal, la preinstalación eléctrica para la recarga de vehículo eléctrico que incluya una conducción principal por zonas comunitarias, de modo que se posibilite la realización de derivaciones hasta las estaciones de recarga ubicadas en las plazas de aparcamiento.</p> <p>Así mismo, en el ejercicio 2019 la Comunidad de Madrid gestionará el programa de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (Programa MOVES) aprobado mediante el Real Decreto 72/2019, de 15 de febrero de 2019, y financiado con cargo al presupuesto del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. El Programa MOVES contempla, entre otras actuaciones subvencionables, la implantación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos, como se ha indicado en la medida A-6.</p>
<p>IMPACTOS DE LA MEDIDA</p>	<p>Reducción de la emisión de partículas contaminantes. Mejora la calidad del aire. Crecimiento del parque de vehículos eléctricos.</p>
<p>AGENTES RESPONSABLES</p>	<p>Comunidad de Madrid</p>
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de instalaciones subvencionadas.</li> </ul>
<p>PLAZO DE EJECUCIÓN</p>	<p>2018-2020</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A8 MEDIDA ADICIONAL

### Proyecto piloto para la instalación de una electrolinera

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y propuesta de un proyecto emblemático para la implantación de una electrolinera alimentada con energía 100% renovable.</li> <li>- Además de puntos de recarga rápida y semirápida, las instalaciones podrían albergar un centro con espacios dedicados a la formación y divulgación, una oficina de apoyo a la movilidad eléctrica, una zona donde se expongan vehículos y componentes, un área recreativa y un servicio de restauración.</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 3: <b>Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La medida propone llevar a cabo un estudio para la instalación de una electrolinera en un área con una localización estratégica de la Comunidad de Madrid. Se contemplará la instalación de varios puntos que permitan realizar la recarga (rápida y semirápida) de vehículos eléctricos estándar en un tiempo óptimo.</p> <p>Se plantea un concepto de electrolinera disruptivo, que contemplará la alimentación con paneles solares para proporcionar energía a vehículos eléctricos.</p> <p>Así pues, al tratarse de un proyecto piloto se estudia la posibilidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- V2G: Revertir energía almacenada en las baterías de vuelta a la red para su reutilización.</li> <li>- V2HOME: (del vehículo al hogar) de forma que también se revirtiera la energía almacenada en las baterías de vuelta al complejo de la electrolinera permitiendo por ejemplo iluminar determinadas zonas.</li> </ul> <p>Además, se propone que el proyecto incluya un área formativa y recreativa de carácter divulgativo para atender al usuario, proporcionar asesoramiento personalizado, resolver dudas de potenciales usuarios, y formar e informar al respecto de la movilidad eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impartir formación para todos los usuarios (profesionales y no profesionales) en un área destinada a ello dentro del complejo.</li> <li>- Preparación de actividades interactivas que permitan la familiarización del usuario con el vehículo eléctrico y el procedimiento de la recarga.</li> <li>- Una zona de exposición de modelos y de simulación del proceso de conducción y de la recarga.</li> </ul> <p>La puesta en marcha de esta actuación permitirá avanzar en la implantación de la primera electrolinera financiada por la Comunidad de Madrid.</p>
<p><b>IMPACTOS DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Impulso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.              Crecimiento del parque de vehículos eléctricos.              Reducción de las emisiones y mejora de la calidad del aire.</p>



<b>AGENTES RESPONSABLES</b>	Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Número de puntos de recarga instalados.</li><li>- Número de recargas que proporcionan dichos puntos.</li><li>- Número de actividades formativas propuestas.</li><li>- Número de usuarios de la red.</li></ul>
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>	2018-2020

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**

NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**

O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A9 MEDIDA ADICIONAL

### Plan APARCA+T. Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PLAN APARCA+T.</b> Creación de una red de aparcamientos de intercambio modal asociados a las infraestructuras de transporte público que, cumpliendo los requisitos técnicos, tecnológicos, económicos, de explotación y uso que se han establecido, dote a los usuarios del transporte público de una herramienta que facilite su movilidad, en condiciones de gratuidad, en la primera etapa modal de acceso y uso del transporte público en la región.</li> <li>- <b>Dotación de plazas reservadas para vehículos ecológicos:</b> eléctricos y de gas (GNV y GLP) en intercambiadores de transporte en la corona metropolitana de Madrid.</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 8: <b>Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Esta medida busca disminuir las emisiones asociadas al tráfico urbano e interurbano, mediante la ampliación del número de plazas de aparcamientos periféricos que faciliten el acceso a los núcleos urbanos sin utilizar el vehículo privado. Así mismo, se pretende dotar de mayor relevancia a las plazas de aparcamiento asignadas a vehículos menos contaminantes, con la finalidad de ampliar los incentivos al uso de este tipo de vehículos.</p> <p>La elaboración del <b>Plan Estratégico de Aparcamientos de Intercambio Modal</b> responde a varios de los objetivos del <b>Plan Estratégico de Movilidad Sostenible de la Comunidad de Madrid 2013–2025</b>. Sobre la base de la alineación con los objetivos del Plan Estratégico de Movilidad Sostenible de la Comunidad de Madrid, el Plan Estratégico de Aparcamientos de Intercambio Modal se formula bajo los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la oferta de intercambio modal vehículo privado / transporte público.</li> <li>- Reducir el tráfico en el centro de la ciudad y en los corredores de acceso a la misma.</li> <li>- Mejorar la accesibilidad a los centros urbanos y las áreas de empleo.</li> <li>- Mejorar la eficiencia del sistema de transporte.</li> </ul> <p>El Plan Estratégico se centra en la puesta en servicio de 100 instalaciones de aparcamiento de intercambio modal que agrupan más de 47.000 plazas. Algunas de las actuaciones se desarrollan sobre infraestructuras existentes, adaptándolas a los requerimientos funcionales planteados en el Plan. Otras actuaciones suponen, además de una actualización de la operativa de instalaciones existentes, el aumento de capacidad de las mismas. Por último, también se contemplan actuaciones de nueva creación.</p> <p>De las 100 instalaciones previstas en el plan, se contemplan 16 nuevos aparcamientos, asociados al intercambio modal con autobuses interurbanos, cuyo tamaño y emplazamiento será objeto de un estudio específico.</p>

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>El plan de acción se configura como un plan a largo plazo, dividido en tres fases. Aunque aproximadamente dos tercios de la oferta de plazas contempladas en el plan de acción ya se encuentran operativas, las fases del Plan se refieren a la integración de las distintas instalaciones en el nuevo sistema propuesto. Cada una de estas fases tendrá una duración de 4 años. Las tres fases se han planteado de modo que se obtenga un desarrollo temporal homogéneo de la oferta de plazas integradas en el sistema, con alrededor de 15.000 plazas en cada fase.</p> <table border="1" data-bbox="571 555 1377 1037"> <thead> <tr> <th colspan="5">RESUMEN DE OFERTA DE PLAZAS POR FASES</th> </tr> <tr> <th>CORREDOR</th> <th>FASE 1</th> <th>FASE 2</th> <th>FASE 3</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td>860</td> <td>960</td> <td>490</td> <td>2.310</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>2.140</td> <td>520</td> <td>780</td> <td>3.440</td> </tr> <tr> <td>A-3</td> <td>2.280</td> <td>780</td> <td>160</td> <td>3.220</td> </tr> <tr> <td>A-4</td> <td>1.570</td> <td>1.480</td> <td>1.780</td> <td>4.830</td> </tr> <tr> <td>A-42</td> <td>3.250</td> <td>2.440</td> <td>1.440</td> <td>7.130</td> </tr> <tr> <td>A-5</td> <td>2.070</td> <td>1.500</td> <td>200</td> <td>3.770</td> </tr> <tr> <td>A-6</td> <td>830</td> <td>2.830</td> <td>2.950</td> <td>6.610</td> </tr> <tr> <td>M-40</td> <td>900</td> <td>5.460</td> <td>6.510</td> <td>12.870</td> </tr> <tr> <td>M-607</td> <td>2.860</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>2.905</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>16.760</b></td> <td><b>15.970</b></td> <td><b>14.355</b></td> <td><b>47.085</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>El programa de inversiones previsto para el desarrollo del Plan en todas sus fases asciende a un total de <b>194.007.000 €</b>.</p> <p>El Ayuntamiento de Madrid publicó en junio de 2016 un Programa de Aparcamientos Disuasorios (PAD), que presenta una propuesta para la promoción de aparcamientos intermodales, también denominados disuasorios, en el ámbito territorial de la ciudad de Madrid. Dicho plan plantea una serie de aparcamientos situados en la corona M30 - M40 (o más allá pero siempre dentro del municipio de Madrid) cuyo potencial usuario es un residente de Madrid o zonas periféricas limítrofes. Bajo estas premisas, el PAD propone 12 ubicaciones de aparcamientos intermodales dentro del término municipal de Madrid con una oferta conjunta de 9.570 plazas.</p> <p>El Plan Estratégico de Aparcamientos de Intercambio Modal de la Comunidad de Madrid incluye los 12 estacionamientos recogidos en dicho Programa de Aparcamientos de Disuasión del Ayuntamiento de Madrid.</p>	RESUMEN DE OFERTA DE PLAZAS POR FASES					CORREDOR	FASE 1	FASE 2	FASE 3	TOTAL	A-1	860	960	490	2.310	A-2	2.140	520	780	3.440	A-3	2.280	780	160	3.220	A-4	1.570	1.480	1.780	4.830	A-42	3.250	2.440	1.440	7.130	A-5	2.070	1.500	200	3.770	A-6	830	2.830	2.950	6.610	M-40	900	5.460	6.510	12.870	M-607	2.860	0	45	2.905	<b>TOTAL</b>	<b>16.760</b>	<b>15.970</b>	<b>14.355</b>	<b>47.085</b>
RESUMEN DE OFERTA DE PLAZAS POR FASES																																																													
CORREDOR	FASE 1	FASE 2	FASE 3	TOTAL																																																									
A-1	860	960	490	2.310																																																									
A-2	2.140	520	780	3.440																																																									
A-3	2.280	780	160	3.220																																																									
A-4	1.570	1.480	1.780	4.830																																																									
A-42	3.250	2.440	1.440	7.130																																																									
A-5	2.070	1.500	200	3.770																																																									
A-6	830	2.830	2.950	6.610																																																									
M-40	900	5.460	6.510	12.870																																																									
M-607	2.860	0	45	2.905																																																									
<b>TOTAL</b>	<b>16.760</b>	<b>15.970</b>	<b>14.355</b>	<b>47.085</b>																																																									
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, podrían reducirse 18.730 t/año de CO<sub>2</sub> y 45 t/año NO<sub>x</sub> con la aplicación de esta medida y 3 t/año de PM<sub>2,5</sub> y 3 de PM<sub>10</sub>. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p> <p>Incremento en el uso del transporte público y fomento del vehículo eléctrico y de gas.</p> <p>Mejora de la movilidad y reducción de tráfico privado urbano e interurbano en vías de acceso a núcleos de población.</p>																																																												
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid (Consortio Regional de Transportes de Madrid)																																																												

<p><b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b></p>	<p>Indicadores de oferta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número total de plazas de aparcamiento de intercambio modal en la Región.</li> <li>- Número de nuevas plazas de aparcamiento de intercambio modal.</li> <li>- Número de plazas para Personas con Movilidad Reducida (PMR).</li> <li>- Número de plazas con instalaciones de recarga eléctrica.</li> <li>- Inversión ejecutada en las acciones propuestas por el Plan.</li> </ul> <p>Indicadores de demanda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda total de plazas de aparcamiento de intercambio modal en la Región.</li> <li>- Demanda de estacionamiento intermodal en los estacionamientos sobre los que se actúa.</li> <li>- Rotación media de los estacionamientos sobre los que se actúa.</li> <li>- Rotación media de los estacionamientos</li> <li>- Aportación de la Administración derivadas de la gratuidad del servicio.</li> </ul>
<p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b></p>	<p>Primera fase: 2018-2021 / Segunda fase: 2022-2025 / Tercera fase: 2026-2029</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A10 MEDIDA ADICIONAL

### Habilitación de nuevos carriles BUS VAO en las principales vías de acceso a la capital

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenio de colaboración entre la Administraciones central, autonómica y local para implantar carriles BUS-VAO de entrada y salida en la autovía A-2.</li> <li>- Futuros Convenios de colaboración entre la Administraciones central, autonómica y local para implantar carriles BUS-VAO de entrada y salida en otras vías de acceso a la capital.</li> <li>- Permitir a los vehículos eléctricos la circulación por los nuevos carriles BUS VAO implantados en las vías de acceso a la capital.</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 10: <b>Circulación de vehículos eléctricos por el carril BUS VAO.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La medida nº 10 del Plan Azul+ contempla la circulación de vehículos eléctricos por el carril Bus VAO de la autovía del noroeste A-6. En virtud de la Resolución de 30 de enero de 2015 de la Dirección General de Tráfico (DGT), se establecieron medidas especiales de regulación del Tráfico para los carriles reservados para la circulación con alta ocupación (VAO), de manera que se puedan utilizar por los vehículos ocupados por un solo conductor cuando sean turismos clasificados en el Registro de Vehículos de la DGT como CERO emisiones, es decir, los clasificados en la tarjeta de inspección técnica como vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV), vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros, identificados por el adhesivo que a tal efecto se ha configurado.</p> <p>La autovía del nordeste (A-2) constituye una de las arterias principales de comunicación de Madrid capital con los municipios de la corona metropolitana del Este de la Comunidad de Madrid. La solución propuesta, tanto de entrada como de salida, consiste en reservar para autobuses y para VAO (Vehículo de Alta Ocupación) el carril izquierdo de la calzada de la autovía A-2, estableciendo un número reducido de puntos de embarque con el objetivo de que los vehículos que ingresen en el carril, se mantengan dentro de él hasta llegar al final del recorrido.</p> <p>Esta medida podría extenderse a otras vías de acceso a la capital.</p> <p>La habilitación de carriles VAO en las vías de acceso está dirigida a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir la intensidad del tráfico privado y, por tanto, disminuir la congestión de las vías de acceso a la capital, especialmente en la franja horaria de mayor tráfico (7:00 h a 10:00 h.)</li> <li>- Promocionar el transporte público y reducir la circulación de vehículos más contaminantes.</li> <li>- Contribuir a la incentiación de la compra de vehículos que incorporan tecnologías no contaminantes.</li> </ul> <p>La implantación de la medida conlleva el establecimiento de acuerdos con la Administración General del Estado y el Ayuntamiento de Madrid, para permitir a estos vehículos la utilización de los citados carriles VAO.</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A10 MEDIDA ADICIONAL

**Habilitación de nuevos carriles BUS VAO en las principales vías de acceso a la capital**

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire. Sustitución del parque circulante por vehículos más limpios.
AGENTES RESPONSABLES	Administración General del Estado, Comunidad de Madrid y Ayuntamiento de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	- Toneladas de NO <sub>x</sub> , CO, PST evitadas por establecimiento de la medida
PLAZO DE EJECUCIÓN	2019-2025

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

**En menor medida:**  
O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

# A11

MEDIDA ADICIONAL

**Promover una movilidad laboral sostenible en la Administración Pública**

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las posibilidades de teletrabajo e impulso de proyectos piloto en los distintos ámbitos de la Administración Autonómica que permitan la realización de parte de la jornada laboral ordinaria en la modalidad de teletrabajo, con el fin de extenderla en los siguientes ejercicios a otros ámbitos de la administración en los que ésta sea compatible con la prestación de los servicios.</li> <li>- Definición de un plan para la implantación de teleconferencias, videoconferencias o webconferencias, reduciendo las reuniones presenciales a las imprescindibles.</li> <li>- Realización de campañas de concienciación específicas para el impulso de una movilidad laboral sostenible en los edificios de la Administración Autonómica.</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 18: <b>Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La movilidad motorizada se configura como uno de los principales responsables de la baja calidad del aire en la Comunidad de Madrid: los turismos y motocicletas emiten el 41% de los NO<sub>x</sub>, el 55% del CO, el 38% de CO<sub>2</sub> y el 24% de las PM<sub>2.5</sub>. Junto con el conjunto de actuaciones a poner en marcha de cambio de combustibles, mejora del transporte público, promoción de otros modos de transporte, etc., es necesario el impulso de medidas en las distintas organizaciones (organismos públicos, empresas, etc.) para transformar la movilidad laboral a una movilidad sostenible, donde se reduzcan los desplazamientos, tanto in itinere como en «misión», y los que tengan lugar se realicen en la medida de lo posible en medios de transporte colectivos, bicicleta o a pie.</p> <p>Para la promoción de la movilidad laboral sostenible y a nivel ejemplarizante, la propia Administración Pública ha puesto en marcha una serie de medidas en este sentido, como la gratuidad del abono transporte para los funcionarios, o los horarios continuos, que pueden ser complementadas en los próximos años con actuaciones complementarias como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las posibilidades de teletrabajo e impulso de proyectos piloto en los distintos ámbitos de la Administración a fin de reducir los traslados in itinere a lo largo de la semana, todo ello en el marco del Acuerdo Sectorial para el personal funcionario de Administración y Servicios y del Convenio Colectivo para el personal laboral.</li> <li>- Definición de un plan para la implantación de teleconferencias, videoconferencias o webconferencias, reduciendo las reuniones presenciales a las imprescindibles. Una vez establecido el plan de trabajo se deberá incentivar su puesta en marcha para integrar este tipo de tecnologías en la política de la Administración.</li> <li>- Realización de campañas de concienciación específicas dirigidas a la Administración Autonómica.</li> </ul> <p>Cabe indicar que algunos de los Planes de Calidad del Aire desarrollados por los municipios recogen medidas de este tipo, como es el caso del Plan A del Ayuntamiento de Madrid que incluye la Medida 19, «Planes de movilidad laboral sostenible».</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**A11** MEDIDA ADICIONAL  
**Promover una movilidad laboral sostenible en la Administración Pública**

**Contaminantes a reducir:**  
**Principales:**  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP  
**En menor medida:**  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>Reducción de los desplazamientos obligados en coche, en favor de modos alternativos.</p> <p>Contribución al cambio de la cultura del vehículo privado motorizado en la ciudad.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal adscrito a teletrabajo respecto al conjunto de personal de la Administración Pública.</li> <li>- Número de planes de movilidad laboral elaborados/implantados.</li> <li>- Número de reuniones realizadas a través de teleconferencia, videoconferencia o webconferencia.</li> <li>- Número de campañas realizadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST y CO

**En menor medida:**  
O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

# A12 MEDIDA ADICIONAL

**Promoción de herramientas de flexibilidad temporal y espacial en las empresas de la Comunidad de Madrid.**

ACTUACIONES	Programas de apoyo a las organizaciones privadas que desarrollan su actividad laboral en la Comunidad de Madrid para el diseño y puesta en práctica de medidas de flexibilidad espacial y temporal, planes de igualdad y herramientas de conciliación de la vida personal y laboral.
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 18: <b>Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores.</b>
DESCRIPCIÓN	<p>La responsabilidad social empresarial (RSE) implica la contribución al desarrollo humano sostenible, a través del compromiso y la confianza de la empresa hacia sus empleados y las familias de éstos, hacia la sociedad en general y hacia la comunidad local, en pos de mejorar el capital social y la calidad de vida de toda la comunidad. En este sentido, cada vez es más decisiva la incorporación de la dimensión social y ambiental en la gestión de las empresas.</p> <p>La <b>flexibilidad temporal</b> o de la jornada permite a los trabajadores realizar su trabajo en una «ventana» de tiempo elegida por ellos/as, con menor congestión de tráfico. Es preciso por ello actuar sobre modos y tiempos de trabajo y, en general, sobre la propia organización del trabajo.</p> <p>La <b>flexibilidad espacial</b>, en cualquiera de sus modalidades (full time, part time, movilities, en domicilio, deslocalizado, trabajo en proximidad, etc.) permite retirar del tráfico vehículos privados en sus desplazamiento in itinere, así como otro tipo de desplazamientos cuyo propósito es de tipo comercial, formación, etc.</p> <p>A partir de un estudio realizado en la Comunidad de Madrid con 30 empresas en las que se habían implantado prácticas de teletrabajo y flexibilidad horaria se concluyó que un 58,4% de los trabajadores podían acogerse a este tipo de jornada. Si este porcentaje se extrapola al conjunto de empresas y trabajadores de la Comunidad de Madrid, podrían retirarse diariamente de la circulación más de 300.000 vehículos, todo ello siguiendo una hipótesis conservadora de un modelo de dos días de trabajo a la semana y alcanzando un 20% del total de trabajadores «susceptibles» de teletrabajar.</p> <p>Estas cifras conllevarían un ahorro estimado en más de 4 millones de km/año en desplazamientos in itinere, lo que a su vez permitiría un ahorro de más de 250.000 litros de combustibles fósiles/año. En términos de emisiones, supondría una reducción de alrededor de 140.000 t CO<sub>2</sub> y 339 t NO<sub>x</sub>.</p> <p>A través de diversos programas y actividades desarrolladas desde la Consejería de Políticas Sociales y Familia, la Comunidad de Madrid ofrece apoyo a las pequeñas y medianas empresas a través de un servicio de asesoría para formar a su personal e incluir en sus políticas de Recursos Humanos medidas de flexibilidad, igualdad y conciliación.</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**REDUCCIÓN DEL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**

NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST y CO

**En menor medida:**

O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A12 MEDIDA ADICIONAL

**Promoción de herramientas de flexibilidad temporal y espacial en las empresas de la Comunidad de Madrid.**

DESCRIPCIÓN	<p>En este sentido, se pueden citar los siguientes actuaciones, a implementar durante el periodo de ejecución del Plan Azul+:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa GENERANDO CAMBIOS: este programa está cofinanciado por el Fondo Social Europeo y presta un servicio de asesoría a PYMES de la Comunidad de Madrid.</li> </ul> <p>Son numerosas las empresas que han implantado prácticas de conciliación en la actualidad. Así, un 71% de ellas tiene, al menos, la flexibilidad de horarios de entrada y salida, un 48% que aporta días de libre disposición, un 41% que facilita el intercambio de horas extras por tiempo libre y un 35% que apuesta por el teletrabajo. Respecto a lo indicado al comienzo de esta medida, el número de empresas que dispone de un informe de Responsabilidad Social Empresarial ha sido de 24 hasta 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Premio MADRID EMPRESA FLEXIBLE. Con estos premios, cofinanciados por el FSE, la Comunidad de Madrid reconoce a las empresas que tienen mejores políticas de flexibilidad laboral y personal, y ayuda a difundirlas para crear una red dentro de la región que ayude a fomentar estas medidas en otras empresas.</li> <li>- FLEXÍMETRO. Se trata de un estudio que se basa en los datos de las entidades candidatas a los Premios Madrid Empresa Flexible, a través del cual se pone de relieve la situación y la evolución de las empresas madrileñas y las medidas adoptadas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores y el crecimiento y productividad en las compañías.</li> <li>- ESTRATEGIA DE APOYO A LA FAMILIA 2017-2021. Prevé el fomento de medidas de promoción del teletrabajo en el sector privado en aquellas empresas y entidades que, por su sistema de producción u organización, permitan la realización de toda o parte de la jornada fuera del entorno laboral, lo cual, además de contribuir a la mejor conciliación de la vida laboral con la familiar, contribuiría, a reducir las emisiones de los contaminantes procedentes del tráfico privado motorizado. Las medidas contempladas en esta estrategia serán objeto de implantación en los próximos años.</li> </ul>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>Reducción de los desplazamientos obligados en coche, en favor de modos alternativos.</p> <p>Contribución al cambio de la cultura del vehículo privado motorizado en la ciudad.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid y empresas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de organizaciones que han puesto en marcha este tipo de actuaciones.</li> <li>- Nº de personas bajo el alcance de las actuaciones de flexibilidad temporal y espacial.</li> <li>- Nº de trayectos eliminados o compensados y cálculo de emisiones evitadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2021

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**UTILIZACIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS**

Calidad del Aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**

NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST y CO

**En menor medida:**

O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A13 MEDIDA ADICIONAL

**Expansión del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing) a otros municipios y sectores en la Comunidad de Madrid**

<p>ACTUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión del uso del vehículo compartido a los municipios del área metropolitana de Madrid, en especial a los de más de 100.000 habitantes.</li> <li>- Facilitar la recarga de los vehículos de carsharing en vía pública.</li> <li>- Exención de pago de estacionamiento regulado y gratuidad en aparcamientos públicos.</li> <li>- Campañas divulgativas de los servicios de carsharing y carpooling en la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Ampliación del carsharing a los ciclomotores eléctricos.</li> </ul>
<p>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</p>	<p>Medida complementaria a la nº 12: <b>Promoción del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing).</b></p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>El carsharing es un sistema de uso de vehículo privado que consiste en que múltiples usuarios usan de forma individual una flota colectiva de vehículos. El servicio se realiza por empresas y consiste en ofrecer a sus clientes el uso de vehículos por minutos u horas en el barrio o municipio donde viven o trabajan. Los clientes o socios, acceden de forma inmediata al vehículo mediante una tarjeta inteligente (RFID) o teléfono móvil, previa reserva telefónica o por internet y pagan solo por el uso real del servicio.</p> <p>Pese a que este tipo de movilidad urbana lleva años conviviendo en la ciudad de Madrid, donde existen cuatro empresas que prestan este servicio, aún no se ha implantado en municipios de menor tamaño, con la excepción de Getafe, Móstoles y Alcobendas, que ya disponen de alternativas de carsharing en sus respectivos ámbitos territoriales. No obstante, las condiciones marco en los municipios de menor tamaño resultan más complicadas, ya que la concentración de usuarios, dispuestos a organizar su movilidad motorizada sin vehículo propio y compartir el uso del coche es más baja.</p> <p>A este respecto, cabe señalar que recientemente los municipios de Pozuelo de Alarcón, Majadahonda, Las Rozas de Madrid y Boadilla del Monte se han sumado a esta iniciativa, con la implantación de un servicio de alquiler de vehículos eléctricos que permitirá aparcar tanto en los núcleos de estas cuatro localidades como en el centro de Madrid. La facturación con esta nueva oferta se podrá efectuar por kilómetros, a diferencia de las empresas que operan en Madrid capital, que facturan por tiempo, contemplando también la posibilidad de compartir los trayectos con otros usuarios. Así mismo, dado que se trata de vehículos eléctricos, podrán utilizar el carril BUS-VAO de la A-6 aunque solo circule un ocupante.</p> <p>Por otra parte, cabe señalar que la Comunidad de Madrid está tramitando un proyecto de Decreto por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Transporte Público Urbano en Automóviles de Turismo, aprobado por el Decreto 74/2005, de 28 de julio, en el que se contempla la posibilidad de que cualquier municipio, siempre que lo tenga contemplado en la correspondiente Ordenanza municipal, pueda promover la implantación de servicios compartidos de taxi.</p>

PROGRAMA: **TRANSPORTE**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:

**UTILIZACIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**  
NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST y CO

**En menor medida:**  
O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

## A13 MEDIDA ADICIONAL

**Expansión del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing) a otros municipios y sectores en la Comunidad de Madrid**

DESCRIPCIÓN	<p>Por último, con la implantación de esta medida se pretende también impulsar otras iniciativas de carsharing, más allá de los turismos para particulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos comerciales eléctricos en el sector profesional: modelo que pretende servir de utilidad en el ámbito profesional. Además de en la propia ciudad de Madrid, el servicio podrá implantarse en otras localidades de las zonas Centro, Corredor del Henares, Urbana Sur y Noroeste, que por sus características socioeconómicas pueden ser demandantes de vehículos comerciales.</li> <li>- Ciclomotores eléctricos compartidos o motosharing: promueve el transporte compartido mediante ciclomotores, iniciativa que ya existe en la ciudad de Madrid y que ofrece una alternativa, especialmente a la población más joven, a las medidas de restricción de acceso a los núcleos urbanos, Al igual que en el caso anterior, la medida podría extenderse a otros municipios, especialmente aquellos con una población superior a 100.000 habitantes.</li> </ul> <p>El carpooling es un sistema que permite que varias personas compartan coche porque van a realizar un mismo trayecto. El contacto entre viajeros se produce a través de portales gratuitos de Internet, en los que los conductores y pasajeros publican los trayectos que necesitan recorrer, con fechas y horarios. Cuando hay una coincidencia, el sistema les permite ponerse en contacto, acordar la división de costos y, finalmente, viajar juntos.</p> <p>Con el fin de apoyar estas iniciativas que impulsan el uso del vehículo compartido y multiusuario, se llevarán a cabo actuaciones de fomento y divulgación, con la edición de guías, folletos información y acceso vía Web a las plataformas existentes.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>Reducción de los desplazamientos obligados en coche, en favor de modos alternativos.</p> <p>Optimización de los desplazamientos, aumentando la ocupación media de los vehículos.</p> <p>Contribución al cambio de la cultura del vehículo privado motorizado en la ciudad.</p>
AGENTES RESPONSABLES	<p>Comunidad de Madrid, Ayuntamientos y empresa privada.</p>
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de municipios con servicio de carsharing</li> <li>- Número de empresas y vehículos establecidos de carsharing.</li> <li>- Número de clientes usuarios de servicios carsharing y número de iniciativas empresariales de carpooling.</li> <li>- Kilómetros realizados en modalidad carsharing y carpooling</li> <li>- Número y tipología de acciones de divulgación.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	<p>2018-2030.</p>



### 3.2 SECTOR INDUSTRIAL

El Sector Industrial en la Comunidad de Madrid tiene un peso relativo, teniendo otros sectores mayor relevancia en la economía de la región. A pesar de ello, desde el punto de vista de la contaminación atmosférica las industrias madrileñas tienen cierta importancia. Por ello, se han incluido en la revisión del Plan Azul+ actuaciones que refuerzan el control de las emisiones de las instalaciones industriales. En concreto, y dado que la medida nº 20 del Plan Azul+ aún no ha podido ser iniciada, se ha revisado su contenido a fin de abordar su implantación durante los próximos años. Así mismo, se prevé poner en marcha una medida de impulso de la eficiencia energética en los polígonos industriales.

A continuación, se incluyen las fichas descriptivas de las medidas revisadas y nuevas:

PROGRAMA: <b>INDUSTRIA</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Calidad del Aire
		<input type="checkbox"/> Cambio Climático
<b>A14</b> MEDIDA ADICIONAL <b>Estudio de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas</b>		<b>Contaminantes a reducir:</b> Principales: NO <sub>x</sub> En menor medida: O <sub>3</sub>
ACTUACIONES	Estudio pormenorizado de las emisiones de NO <sub>x</sub> generadas por la Planta de Cogeneración del Aeropuerto Adolfo Suárez-Madrid Barajas.	
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 20: <b>Reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas.</b>	
DESCRIPCIÓN	<p>Esta actuación está relacionada con la medida nº 20 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, con la finalidad de reducir las emisiones de NO<sub>x</sub> y, en consecuencia, los contaminantes secundarios que origina (O<sub>3</sub>), procedentes de la Planta de Cogeneración del Aeropuerto Adolfo Suárez-Madrid Barajas. No obstante, se trata de una actuación «no iniciada», según se indica en el Informe de Seguimiento de la «Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020» del Anexo I del presente documento. Por este motivo, y dada la importancia de las actuaciones propuestas a nivel de reducción de emisiones, se revisa su contenido a fin de acometer dicha reducción en el siguiente periodo.</p> <p>La planta de cogeneración cuenta con 6 motogeneradores alternativos duales (gas natural/gasoil), 6 calderas de recuperación, 6 enfriadoras de absorción, 6 enfriadoras centrífugas, 1 enfriadora de tornillo y una caldera auxiliar. La actividad de la central de cogeneración consiste en garantizar el suministro energético de la T4 del Aeropuerto Adolfo Suárez-Madrid Barajas, además de energía térmica (calorífica y frigorífica) para la climatización de la terminal. No obstante, además de la T4, en 2018 ha dado comienzo la obra de acometida de agua caliente procedente de esta Planta de Cogeneración para la climatización de T1, T2 y T3, que entrará en funcionamiento en 2019.</p> <p>Las emisiones de NO<sub>x</sub> de la Planta de Cogeneración representaron en 2016 en torno al 0,51% de las emisiones totales estimadas en el conjunto de la región de Madrid, según datos del Inventario de Emisiones de la Comunidad de Madrid, aplicando los factores de emisión propuestos por EEA-Corinair.</p>	

PROGRAMA: **INDUSTRIA**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A14 MEDIDA ADICIONAL

### Estudio de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NO<sub>x</sub>

En menor medida:

O<sub>3</sub>

#### DESCRIPCIÓN

Esta Planta de Cogeneración se ubica en un entorno con importantes emisiones, como es el Aeropuerto de Barajas. Según el resultado de un estudio específico que se realizó durante el año 2010, las emisiones de NO<sub>x</sub> del Aeropuerto representaban el 6% de las emisiones totales de la Comunidad de Madrid (considerando las emisiones procedentes de maquinaria móvil, vehículos, calderas y motores, ciclos de aterrizaje y despegue de aeronaves y la propia cogeneración del aeropuerto, y sin incluir el tráfico rodado existente en las inmediaciones del aeropuerto procedente de las vías A-1, la A-2, la R-2 o la M-12).

Las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid más próximas a la central de cogeneración se encuadran en la Zona 2 «Corredor del Henares». Cabe destacar que la estación ubicada en el municipio de Coslada ha presentado superaciones del valor límite anual de NO<sub>2</sub>, fijado en la legislación en 40 µg/m<sup>3</sup>. Así, en 2017 el valor medio anual de NO<sub>2</sub> en esta estación ha sido de 47 µg/m<sup>3</sup>.

A su vez, los niveles de inmisión de NO<sub>2</sub> registrados en las estaciones ubicadas en las proximidades de la planta (Urbanización Embajada y Barajas), pertenecientes a la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid, municipio en el que se encuentra la central, también han registrado superaciones de los valores límite de este contaminante durante el periodo de ejecución del Plan Azul+.

Cabe señalar que el artículo 5.2 de la Ley 34/2007 establece que «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, 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 esta ley, y ejercerán la potestad sancionadora.»

Por lo tanto, el objetivo de la presente Estrategia es establecer soluciones realistas y eficaces para abordar la mejora de la calidad del aire de la Comunidad de Madrid.

Además, el artículo 7 de la citada Ley establece como obligación de los titulares de las instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera la de «**Cumplir las medidas contenidas en los planes a los que se refiere el artículo 16**».

En este sentido, el citado artículo 16 de la Ley 34/2007 indica que las comunidades autónomas adoptarán planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire en su ámbito territorial, así como para minimizar o evitar los impactos negativos de la contaminación atmosférica.

Por último, el artículo 5 del Real Decreto 100/2011 establece que para determinar los valores límite de emisión en las correspondientes autorizaciones, o medidas técnicas que los complementen o sustituyan, el órgano competente deberá tener en cuenta, entre otras «Las características técnicas de la instalación, su implantación geográfica, y las condiciones locales del medio ambiente».

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Por lo tanto, en base a lo anteriormente expuesto y en el marco de la normativa sobre calidad atmosférica, se hace necesario emprender acciones encaminadas a la reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub> a la atmósfera procedentes de esta planta de cogeneración.</p> <p>Para ello, se realizará un seguimiento complementario de las emisiones generadas en esta planta de cogeneración a fin de determinar las alternativas coste-beneficio para la reducción de las mismas a contemplar en la futura Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático. En este sentido, se llevará a cabo una campaña de toma de muestras de emisiones a la atmósfera en base a las normas establecidas por el Comité Europeo de Normalización (CEN), con el objeto de cuantificar las concentraciones de NO<sub>x</sub>, los caudales emitidos y el tiempo de funcionamiento de la planta. Con los resultados obtenidos se realizará la estimación de la carga contaminante de esta planta. Adicionalmente, se efectuará un análisis de los registros de los controles remitidos por la actividad y la sistemática seguida hasta la fecha y se determinará la conveniencia de implantar un sistema automático de medición en continuo de las emisiones (SAM). Todo ello, con el fin de determinar las acciones a emprender para la reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub> a la atmósfera procedentes de esta planta de cogeneración.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid y Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisiones de NO<sub>x</sub> de la Planta de Cogeneración de Barajas (concentración, caudales emitidos y tiempo de funcionamiento).</li> <li>- Nº de actuaciones realizadas (controles e inspecciones llevadas a cabo).</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2019-2020

PROGRAMA: **INDUSTRIA**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A15 MEDIDA ADICIONAL

### Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del sector industrial y comercial

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**

HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> (GEI)

**En menor medida:**

N/A

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de formación dirigidas a profesionales del sector de la refrigeración y climatización en el manejo de tecnologías alternativas a los HFCs basadas en el uso de refrigerantes de nulo o bajo Potencial de Calentamiento Atmosférico.</li> <li>- Establecimiento de mecanismos de control en las actividades relacionadas con la manipulación de gases fluorados que se encuentran sometidas a autorización.</li> <li>- Campañas de inspección dirigidas a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, que manipulen gases fluorados. Elaboración de protocolos de inspección para el seguimiento de las actividades relacionadas con la manipulación de gases fluorados.</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 24: <b>Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del Sector Industrial.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Esta actuación está contemplada de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, si bien la medida hace referencia únicamente a las emisiones de SF<sub>6</sub> procedentes de empresas de transporte y distribución de la electricidad.</p> <p>Por este motivo, una vez revisado su contenido, se propone la presente medida adicional con el objeto de ampliar su ámbito de aplicación a las emisiones de otros gases fluorados procedentes de diversos sectores industriales y comerciales, con elevado potencial de calentamiento atmosférico, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrofluorocarbonos (HFCs),</li> <li>- Perfluorocarbonos (PFCs)</li> <li>- Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).</li> </ul> <p>Estos compuestos se utilizan principalmente en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refrigeración y climatización.</li> <li>- Extinción de incendios.</li> <li>- Aerosoles.</li> <li>- Espumas de aislamiento térmico y aislamiento eléctrico, especialmente en refrigeración y climatización.</li> </ul> <p>En la Comunidad de Madrid, las emisiones totales de gases fluorados en 2016 fueron de 2.317,53 kilotoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, según datos del Inventario de Emisiones a la Atmósfera en la Comunidad de Madrid. Una parte de estas emisiones se producen por fugas de los equipos que utilizan este tipo de gases (refrigeración y climatización, extinción de incendios, aerosoles, espumas de aislamiento térmico y aislamiento eléctrico) y un pequeño porcentaje son debidas a emisiones de proceso.</p> <p>Desde el año 1990 las emisiones de los gases fluorados de efecto invernadero se han incrementado sustancialmente en España como consecuencia de la sustitución de los gases que agotan la capa de ozono por este tipo de gases.</p>

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Con el fin de controlar y reducir las emisiones de gases fluorados se han establecido medidas de carácter regulatorio. De esta forma, el Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, tiene por objeto regular la comercialización de gases fluorados con efecto invernadero y la correcta manipulación profesional de equipos que los contengan así como regular los requisitos de control de las plantas industriales que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.</p> <p>Por lo tanto, dicho Real Decreto contribuye a evitar las emisiones a la atmósfera de los gases fluorados de efecto invernadero, que poseen un alto potencial de calentamiento en el ejercicio de su uso, fabricación y gestión de residuos, y se asegurará también la eliminación de las emisiones de los gases fluorados que afectan a la capa de ozono.</p> <p>En el Anexo VIII del Real Decreto se establecen los requisitos técnicos aplicables a determinadas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera para evitar la emisión de gases fluorados, como es el caso las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos.</p> <p>Por todo lo anteriormente expuesto, mediante la implementación de esta medida se pondrán en marcha mecanismos de control sobre las actividades que manipulan gases fluorados, afectadas por la normativa antes mencionada, tal como se menciona en el primer apartado de esta ficha, y se llevarán a cabo campañas de formación dirigidas a profesionales del sector de la refrigeración y climatización en el manejo de tecnologías alternativas a los HFCs basadas en el uso de refrigerantes de nulo o bajo Potencial de Calentamiento Atmosférico.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>Aplicación de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes en actividades industriales.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid y empresa privada.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de campañas de formación realizadas.</li> <li>- Número de inspecciones realizadas.</li> <li>- Toneladas de gases gestionadas a partir de la introducción de los mecanismos de control de las actividades sometidas a autorización.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2025

PROGRAMA: **INDUSTRIA**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A16 MEDIDA ADICIONAL

### Mejora de la eficiencia energética en los polígonos industriales

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:**

NO<sub>x</sub>, CO, COVNM, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, Cu, HAP

**En menor medida:**

O<sub>3</sub> y SO<sub>2</sub>

ACTUACIONES	Ayudas para mejora del alumbrado exterior en áreas industriales de la Comunidad de Madrid.
DESCRIPCIÓN	<p>La Comunidad de Madrid cuenta con numerosos polígonos industriales, en los que se localizan la mayoría de las instalaciones del sector industrial, el cual representa un 10% del PIB de la región.</p> <p>A lo largo de los últimos años, se han puesto en marcha medidas para la revitalización de estas áreas industriales, incluyendo actuaciones de renovación y sustitución de combustibles por otros de menores emisiones.</p> <p>Como continuación de este tipo de medidas, se considera necesario establecer ayudas, que permitan que este sector mejore su eficiencia energética y reduzca sus emisiones.</p> <p>En este sentido, se establecerán ayudas para la mejora del alumbrado exterior en las áreas industriales de la Comunidad de Madrid, lo que permitirá incrementar la eficiencia de estos sistemas, así como mejorar la calidad de la iluminación y la seguridad en los polígonos industriales. Entre las actuaciones subvencionables se encuentran la sustitución de lámparas y luminarias o la instalación de reguladores-estabilizadores de flujo luminoso. La sustitución de luminaria conlleva un ahorro energético de aproximadamente un 50-60% (contemplándose la sustitución de lámparas de descarga por LED) y la instalación de reguladores-estabilizadores del flujo luminoso, que permiten regular la intensidad lumínica, reducen en torno a un 25-30% del consumo en iluminación.</p> <p>En 2018 el presupuesto para esta medida es de 487.500 euros. En 2019 el presupuesto para esta medida es de 590.000 euros.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	– Número de luminarias sustituidas.
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2021

### 3.3 SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

En relación con el Sector Residencial, Comercial e Institucional, desde la Revisión del Plan Azul+ se ha querido incorporar antes de lo previsto las indicaciones de la Directiva 2015/2193/CE sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de mediana potencia.

Por otro lado, se han incorporado los principios de la recién aprobada Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid para el período 2017-2024 en relación con la gestión de los residuos basada en un enfoque de economía circular.

Así mismo, se quiere apoyar las iniciativas de eficiencia y ahorro energético mediante los planes de ayuda para la renovación de elementos constructivos y de la edificación así como la implementación de las medidas contempladas en el nuevo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno del 19 de septiembre de 2017.

Además, se tiene previsto realizar el cálculo de la Huella de Carbono en edificios públicos de la Comunidad de Madrid, para posteriormente poner en marcha medidas de reducción y/o compensación de la misma.

A continuación se incluyen las medidas revisadas y las nuevas medidas establecidas:

PROGRAMA: <b>RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Calidad del Aire <input checked="" type="checkbox"/> Cambio Climático
<b>A17</b> MEDIDA ADICIONAL <b>Programas de ayudas y subvenciones para la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de viviendas</b>		<b>Contaminantes a reducir:</b> Principales: NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> (GEI), PST (en la generación de electricidad) En menor medida: N/A
ACTUACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planes de ayuda para la renovación de elementos constructivos y de la edificación (ventanas, fachadas, ascensores, instalaciones eléctricas comunes, detectores de presencia en comunidades de propietarios, etc.) bajo criterios de eficiencia y ahorro energético.</li> <li>– Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios existentes del sector Residencial en uso vivienda y hotelero (Programa PAREER).</li> <li>– Plan Estratégico de subvenciones para la Recuperación Urbana Integrada de los Cascos Antiguos y de Conjuntos Urbanos homogéneos con valor patrimonial 2018-2021</li> </ul>	
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la <b>nº 28: «Renovación de elementos constructivos y de la edificación por otros más eficientes térmica y energéticamente»</b>	
DESCRIPCIÓN	Esta medida pretende reducir el consumo energético en el Sector Residencial, Comercial e Institucional, de especial importancia en la región, mediante la disposición de ayudas económicas para la rehabilitación de elementos constructivos y de la edificación. De esta manera se reducen de forma indirecta las emisiones de contaminantes a la atmósfera y de gases de efecto invernadero en la generación de la electricidad.	

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A17 MEDIDA ADICIONAL

**Programas de ayudas y subvenciones para la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de edificios**

**Contaminantes a reducir:**

Principales: NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST (en la generación de electricidad)

En menor medida: N/A

### Cont. DESCRIPCIÓN

De las viviendas censadas en la Comunidad en 2011, un 86% tienen más de 30 años antigüedad (31,17 % entre 30 y 40 años, 27,03 % entre 40 y 50 años y 27,87% con más de 50 años), según datos del Instituto Nacional de Estadística. Si consideramos que el consumo energético de una vivienda está condicionado por diversos factores entre los que destacan las soluciones constructivas debidas a la antigüedad de la vivienda, la mejora de las mismas bajo criterios más eficientes técnica y económicamente, puede llegar a suponer una reducción de entre un 24 y un 46 % del consumo en climatización (como el caso de la mejora en el aislamiento de las fachadas en función de la calidad y espesor del aislante y calidad del acabado exterior).

En el marco del **Plan estatal de vivienda 2018-2021**, regulado a través del Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, la Comunidad de Madrid financia una línea de ayudas para obras de mejora de la **eficiencia energética y la sostenibilidad de viviendas unifamiliares y edificios de tipología residencia colectiva** recogidas en el programa 5 del Ministerio de Fomento. En el marco de este programa, se regulan las **ayudas para obras de mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad de viviendas unifamiliares y edificios de tipología residencia colectiva**.

Los beneficiarios podrán ser:

- Los propietarios de viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en fila y de edificios existentes de tipología residencial de vivienda colectiva, así como de sus viviendas, bien sean personas físicas o bien tengan personalidad jurídica de naturaleza privada o pública. Podrán ser beneficiarios, también, las Administraciones Públicas y los organismos y demás entidades de derecho público, así como las empresas públicas y sociedades mercantiles participadas, íntegra o mayoritariamente, por las Administraciones Públicas propietarias de los inmuebles.
- Las comunidades de propietarios, o las agrupaciones de comunidades de propietarios. Las sociedades cooperativas.
- Los propietarios que, de forma agrupada, sean propietarios de edificios.
- Las empresas constructoras, arrendatarias o concesionarias de los edificios, así como cooperativas que acrediten dicha condición.
- Empresas de servicios energéticos.

Límite de la ayuda:

- Con carácter general, el 40% de la inversión.
- El 75% de la inversión en caso de ingresos inferiores a 3IPREM (Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples).

Viviendas unifamiliares.

- Hasta 12.000 €
- Hasta 18.000 € para personas con discapacidad.
- Hasta 24.000 € para personas con determinado grado de discapacidad.
- Incremento por BIC: 1.000 €.

<p><b>Cont. DESCRIPCIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento para menores de 35 años: 25% en municipios con menos de 5.000 habitantes.</li> </ul> <p>Edificios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta 8.000 €/vivienda y 80 €/m<sup>2</sup> de local.</li> <li>- Hasta 12.000 €/vivienda para personas con discapacidad.</li> <li>- Hasta 16.000 €/ vivienda para personas con grado más severo de discapacidad.</li> <li>- Incremento por BIC: 1.000 €/vivienda y 10 €/ m<sup>2</sup> de local.</li> <li>- Incremento para menores de 35 años: 25% en municipios con menos de 5.000 habitantes.</li> </ul> <p>Por otro lado, la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM) a través de la Orden de 29 de noviembre de 2018, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, aprueba las bases reguladoras para la concesión de ayudas por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid para, entre otras, los Planes Renove de salas de calderas, de aislamiento de viviendas y de ventanas de la Comunidad de Madrid.</p> <p>El desarrollo de este tipo de ayudas, de gran demanda en nuestra región, permitirá mejorar notablemente la calidad de vida de las personas, generar empleo, y producir ahorros energéticos significativos.</p> <p>Se prevé la puesta en marcha o el mantenimiento de líneas de ayudas específicas para la renovación de elementos constructivos y de la edificación, como es el caso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la envolvente térmica del edificio (Plan Renove de Aislamiento de Viviendas y Plan Renove de Ventanas)</li> <li>- Plan Renove Sala de Calderas</li> <li>- Instalación de equipos de generación o que permitan la utilización de energías renovables como la energía solar fotovoltaica. Plan de Impulso de Instalaciones de Autoconsumo Fotovoltaico</li> <li>- La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones comunes de ascensores e iluminación, del edificio o de la parcela, mediante actuaciones como la sustitución de lámparas y luminarias por otras de mayor rendimiento energético.</li> </ul> <p>El Ayuntamiento de Madrid, por su parte, desarrolla un plan específico de promoción de la rehabilitación energética de viviendas en su término municipal (Plan MAD-RE 2018).</p> <p>Por último, el Plan Estratégico de subvenciones para la Recuperación Urbana Integrada de los Cascos Antiguos y de Conjuntos Urbanos homogéneos con valor patrimonial 2018-2021 (Orden 20 noviembre 2017) recoge entre las actuaciones subvencionables de rehabilitación de los inmuebles afectados la mejora de la Eficiencia Energética con criterios actuales de intervención en el Patrimonio Arquitectónico.</p>
<p><b>IMPACTOS DE LA MEDIDA</b></p>	<p>De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.</p>
<p><b>AGENTES RESPONSABLES</b></p>	<p>Estado, Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.</p>
<p><b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipamiento cambiado por tipología y ahorros asociados.</li> <li>- Nº de solicitudes de ayuda recibidas.</li> <li>- Presupuesto destinado a la gestión de ayudas.</li> <li>- Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas.</li> </ul>
<p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b></p>	<p>2018-2021.</p>

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A18 MEDIDA ADICIONAL

### Nuevo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios públicos de la Comunidad de Madrid

**Contaminantes a reducir:**

Principales:  
NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida:  
COVNM y SO<sub>2</sub>

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<p>Ejecución del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno del 19 de septiembre de 2017. Este Plan engloba actuaciones en las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la eficiencia energética de los edificios e instalaciones (envolventes, mejora de los aislamientos de tuberías, sustitución de luminarias, etc.)</li> <li>- Racionalización del gasto energético, incluyendo actuaciones que mejoren la gestión y utilización de la energía en los edificios.</li> <li>- Uso de energías renovables y cogeneración (autoconsumo).</li> <li>- Difusión y sensibilización (cursos, publicaciones, campañas, etc.).</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la <b>nº 33: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Comunidad de Madrid.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, establece que el sector público debe desempeñar un papel ejemplarizante y le impone una serie de obligaciones.</p> <p>Algunas de ellas están referidas al sector de edificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establece que la Administración Central deberá renovar anualmente el 3% de la superficie total de edificios que ocupa para que alcancen los requisitos de eficiencia energética vigentes. Además, anima a la Administraciones regionales y locales a hacer lo mismo.</li> <li>- Se exige a la Administración Central que los edificios que adquiera o arriende tengan elevada eficiencia energética, y se anima a las Administraciones regionales y locales a hacer lo mismo.</li> </ul> <p>Por otra parte, la Directiva 2010/31/UE, sobre eficiencia energética en los edificios, establece que después del 31 de diciembre de 2018 los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas, sean edificios «de consumo energético casi nulo».</p> <p>Así, el Gobierno de la Comunidad de Madrid considera que debe tomar la iniciativa en este sentido, llevando a cabo medidas de mejora de la eficiencia energética en sus edificios, tanto para conseguir reducir sus consumos energéticos como por el valor ejemplarizante de estas actuaciones.</p> <p>Por ello, la Comunidad de Madrid, en el marco de la presente Estrategia y en línea con el Plan de Eficiencia Energética para la Administración de la Administración General del Estado, ha definido el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en Edificios Públicos. Este Plan engloba actuaciones para alcanzar los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitación energética anual de, al menos, un 3% de la superficie total ocupada.</li> <li>- Reducción del consumo total acumulado de energía en el conjunto de los edificios de un 10% en 2020 y un 18% en 2025.</li> <li>- Mejora de la calificación energética de un 25% de los edificios para 2025.</li> </ul>

## Cont. DESCRIPCIÓN

- Aprovechamiento de energías renovables en un 25% de los edificios de la Comunidad de Madrid para 2025, tanto con sistemas de aprovechamiento térmico como de generación eléctrica.

El plan prevé actuaciones de mejora de la eficiencia energética, empezando por la realización de auditorías energéticas a todos los edificios e instalaciones de la Comunidad con un consumo energético igual o superior a 1.000.000 kWh/año, así como actuaciones de mejora del aislamiento de la envolvente térmica del edificio, actuaciones en materia de iluminación, etc.

Entre otros objetivos del «Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de la Comunidad de Madrid», se encuentra conseguir tanto un ahorro energético como económico, la mejora medioambiental, la mejora del confort para los trabajadores, la reactivación económica y el efecto ejemplarizante de la Administración.

Por otro lado, se actuará para racionalizar el gasto energético, para lo cual se plantearán periódicamente estudios de optimización tarifaria, se instalarán equipos de telemedida, se centralizarán las compras de productos energéticos y otras medidas tendentes a reducir los consumos y gastos energéticos.

Entre las actuaciones a poner en marcha, se estudiará la posibilidad de aprovechar las energías renovables para autoconsumo, tanto eléctrico como de usos térmicos, aplicando la tecnología de cogeneración si fuese posible.

Por último, para fomentar el carácter ejemplarizante de esta medida y potenciar las actuaciones a realizar, se realizarán cursos y jornadas divulgativas de este Plan. Entre las actuaciones de este tipo se incluirán cursos especializados para profesionales responsables del mantenimiento y gestión del edificio y sus instalaciones y cursos de formación en buenas prácticas energéticas para una mayor concienciación y sensibilización de los usuarios de estos edificios (funcionarios y personal laboral).

Se estima que, con la ejecución de este Plan, se alcanzará un ahorro de energía de 17,5 GWh anuales y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de casi 4.000 toneladas anuales. Además, en particular, la sustitución de gasóleo para usos térmicos por gas reducirá la emisión de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) en más de 7 toneladas anuales y eliminará la emisión de partículas vinculada a ese uso.

En el marco de este Plan y dentro del Programa operativo FEDER se están llevando a cabo 2 iniciativas dentro de la Comunidad de Madrid que se desarrollarán hasta 2023:

- Plan Director para la mejora de Infraestructuras Públicas en las edificaciones de carácter social, redactado por la Consejería de Políticas Sociales y Familia.
- Líneas estratégicas para la mejora de la Eficiencia Energética de edificios públicos de la Comunidad de Madrid, redactadas por la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras. Se han incluido 8 Edificios de la Consejería de Transportes.

Esta medida se complementa con actuaciones de eficiencia energética promovidas por las diferentes entidades locales en sus dependencias municipales, como es el caso del Plan de sustitución de luminarias y equipos de climatización y la implantación de tecnologías de control centralizado en las instalaciones municipales del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, Parla, Getafe, Madrid o Alcalá de Henares, entre otros así como la de planes de uso sostenible de la energía con un alcance más amplio no limitado exclusivamente a dependencias municipales.

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A18 MEDIDA ADICIONAL

### Nuevo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios públicos de la Comunidad de Madrid

**Contaminantes a reducir:**

Principales:  
NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida:  
COVNM y SO<sub>2</sub>

IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.</p> <p>En términos de emisiones, y valorando la incorporación de sucesivas partidas presupuestarias hasta completar el presupuesto, podrían reducirse del orden de 7 t/año de NO<sub>x</sub> y 4.000 t/año de CO<sub>2</sub> y 18 t/año de PM<sub>2,5</sub> y 18 de PM<sub>10</sub>. Cabe señalar que la cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020.</p> <p>Incremento de combustibles menos contaminantes y energías renovables en el mix de consumo energético.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificios incluidos en el Plan sobre el total de edificios ocupados por personal de la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Inventario de edificios propios de la Comunidad de Madrid, que cuenta con 3.812 edificios con utilización y consumos significativos, con una superficie total de 9.955.846 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Reducciones en el consumo energético de los edificios e instalaciones.</li> <li>- Uso de energías renovables, KWh autoconsumidos sobre el total de consumo.</li> <li>- Cursos realizados y asistentes</li> <li>- Material divulgativo elaborado.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2017-2019-2025

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

# A19

MEDIDA ADICIONAL

## Registro integrado único del Informe de Evaluación de Edificios

**Contaminantes a reducir:**

Principales: NO<sub>x</sub>, CO,  
SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI),

En menor medida: N/A

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión del cumplimiento de los requisitos establecidos en materia de eficiencia energética y uso de energías renovables y combustibles menos contaminantes en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) y en el Documento Básico HE 4 del Código Técnico de la Edificación (CTE).</li> <li>- Apoyo a las entidades locales para vigilar el cumplimiento de las limitaciones de consumo y demanda energéticas en los edificios (obra nueva y reforma) establecidas en el DB HE 0 y DB HE 1 del CTE.</li> <li>- Inclusión de criterios de cumplimiento de estándares de eficiencia energética y uso de energías y combustibles limpios (RITE, CTE) en el procedimiento de registro de las instalaciones térmicas de los edificios, de cara a intensificar el control del cumplimiento de la normativa de aplicación.</li> <li>- Regulación de la inspección periódica de eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios de más de 70 kW, con el objeto de dar cumplimiento a la Directiva relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios y poner a disposición de los ciudadanos información sobre la rentabilidad de las posibles actuaciones de mejora de la eficiencia energética de sus instalaciones térmicas.</li> <li>- Intensificación de la labor inspectora de la Administración Autonómica en el sector residencial, comercial e institucional, especialmente en aquellas instalaciones sujetas a la preceptiva autorización bajo el régimen de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 29: <b>Aseguramiento de la eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional.</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La Comunidad de Madrid, a través de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras en cumplimiento de la Directiva 2010/31/UE y del Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y el Real Decreto Legislativo 7/2015 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, ha publicado el <b>Decreto 103/2016 que regula el informe de Evaluación de Edificios y se crea el Registro integrado único del Informe de Evaluación de Edificios.</b></p> <p>Dicho Decreto es de aplicación a todos los edificios existentes en la Comunidad de Madrid y tienen por objeto regular el Informe de Evaluación de Edificios cuya finalidad es acreditar la situación en la que se encuentra el edificio en relación con su estado de conservación, el cumplimiento de la normativa vigente sobre accesibilidad universal, así como el grado de eficiencia energética del mismo.</p> <p>Por lo tanto, con el desarrollo de esta medida se pretende asegurar la eficiencia energética en el Sector Residencial, Comercial e Institucional, mediante un control del parque edificado existente con el objeto de contribuir a la reducción de emisiones, mediante la disminución de los consumos energéticos. La información contenida en el Registro integrado único podrá ser de utilidad para la implementación de políticas de vivienda que mejoren la calidad de las mismas y reduzcan las emisiones del parque edificatorio.</p>

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A19 MEDIDA ADICIONAL

### Registro integrado único del Informe de Evaluación de Edificios

**Contaminantes a reducir:**

Principales: NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI),

En menor medida: N/A

IMPACTOS DE LA MEDIDA	De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.
AGENTES RESPONSABLES	Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras y Ayuntamientos.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	– Número de edificios inscritos en el Registro.
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020.

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A20 MEDIDA ADICIONAL

### Limitación de las emisiones de las instalaciones de mediana potencia de la Comunidad de Madrid

**Contaminantes a reducir:**

Principales: NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida: COVNM y SO<sub>2</sub>

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivar la sustitución de calderas residenciales y la sustitución de combustible de calefacción y agua caliente sanitaria mediante el establecimiento de una línea de subvenciones específica para este tipo de instalaciones.</li> <li>- Adelanto de la aplicación de los valores límite de emisión de la Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2015 sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.</li> <li>- Campañas informativas sobre las nuevas exigencias de la normativa sobre instalaciones de mediana potencia. Envío de circulares a las instalaciones afectadas y celebración de jornadas técnicas de divulgación.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>La Directiva (UE) 2015/2193 sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas, con una potencia térmica de entre 1 MW y 50 MW, regula los valores límite de emisión de las mismas, que son una fuente importante de emisiones de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas.</p> <p>Esta Directiva ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico nacional mediante 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.</p> <p>El Real Decreto 1042/2017 tiene por objeto establecer disposiciones específicas para controlar las emisiones a la atmósfera de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas procedentes de las instalaciones de combustión medianas y, así, reducir las emisiones atmosféricas y los riesgos potenciales de esas emisiones para la salud humana y el medio ambiente. Se aplica a las instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal igual o superior a 1 MW e inferior a 50 MW, cualquiera que sea el combustible utilizado, ya sean de titularidad pública o privada. Además, se actualiza parte del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera relacionada con instalaciones de combustión con códigos de actividad 01, 02 y 0301 contenida en el anexo IV de la Ley 34/2007.</p> <p>Desde la Comunidad de Madrid se tratará de impulsar la regulación de este tipo de instalaciones, unas 18.000 en toda la región, que contribuyen a la emisión de aproximadamente un 47% de las emisiones de SO<sub>x</sub> y un 22% de las de NO<sub>x</sub> y partículas totales (sobre la estimación del inventario del 2016).</p> <p>Cabe indicar que entre el 60 y el 75% de estas instalaciones se engloban en el sector residencial y agrícola, siendo estas instalaciones generalmente para calefacción.</p> <p>El Real Decreto establece los siguientes plazos para la aplicación de los valores límite de las emisiones atmosféricas de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas procedentes de las instalaciones de combustión medianas existentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir del 1 de enero de 2025: superior a 5 MW</li> </ul>

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A20 MEDIDA ADICIONAL

### Limitación de las emisiones de las instalaciones de mediana potencia de la Comunidad de Madrid

**Contaminantes a reducir:**

**Principales:** NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> (GEI)

**En menor medida:** COVNM y SO<sub>2</sub>

DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir del 1 de enero de 2029: inferior o igual a 5 MW</li> </ul> <p>El objetivo de esta medida es, en primer lugar, adelantar la aplicación de los valores límite de emisión de estos contaminantes para las instalaciones de mediana potencia de la Comunidad de Madrid sobre lo indicado en el Real Decreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir del 1 de enero de 2023: superior a 5 MW</li> <li>- A partir del 1 de enero de 2026: inferior o igual a 5 MW</li> </ul> <p>Esta medida será de aplicación igualmente a las calderas, motores y turbinas de mediana potencia incluidas en el Sector Industrial, de acuerdo a lo indicado en la Medida 23.- Introducción de nuevas tecnologías para el control de las emisiones de las instalaciones industriales» de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático. Plan Azul+. 2013-2020.</p> <p>En este sentido, es necesario señalar que desde el año 2013, en las autorizaciones emitidas por la Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad se vienen aplicando los valores límite de emisión (VLE) establecidos en la citada normativa en aquellas instalaciones con dispositivos de más de 1 MW. Esto supone un adelanto en el calendario dado que algunos de estos dispositivos (aquellos cuya potencia térmica se encuentra entre 1 MW y 2,3 MW) no han tenido obligaciones legales de seguimiento de sus emisiones hasta la publicación del citado Real Decreto 1042/2017, en el que se establecen requisitos a dichas instalaciones a cumplir a partir del año 2029.</p> <p>Para facilitar la aplicación de esta medida y como complemento, se establecerán ayudas dirigidas al Sector Residencial e Industrial para incentivar la sustitución de calderas y de combustibles de calefacción y agua caliente sanitaria, mejorando la eficiencia energética de estas instalaciones y reduciendo las emisiones de contaminantes.</p> <p>En este sentido, la Orden 29 de noviembre de 2018, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, aprueba las bases reguladoras para la concesión de ayudas por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, entre otros, para los Planes Renove de salas de calderas, de aislamiento de viviendas y de ventanas.</p> <p>Antes de llevar a cabo estas medidas se realizarán campañas informativas sobre las nuevas exigencias de la normativa sobre instalaciones de mediana potencia mediante el envío de circulares a las instalaciones afectadas, así como la celebración de jornadas técnicas de divulgación.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda

<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Número de calderas sustituidas y sustitución de combustible.</li><li>- Nº de instalaciones subvencionadas.</li><li>- Nº de autorizaciones emitidas/revisadas que contemplen el adelanto de los VLE de la aplicación de los valores límite de emisión de la Directiva (UE) 2015/2193</li><li>- Campañas/Jornadas técnicas informativas y/o de divulgación realizadas.</li></ul>
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>	2013-2026

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire  
 Cambio Climático

## A21 MEDIDA ADICIONAL

### Cálculo, reducción y compensación de la Huella de Carbono en edificios de la Administración de la Comunidad de Madrid

**Contaminantes a reducir:**

Principales: CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida: CO, NO<sub>x</sub>, COVNM y PST.

<p>ACTUACIONES</p>	<p>Proyecto piloto para el cálculo de la Huella de Carbono en edificios de la Administración de la Comunidad de Madrid, para su inscripción en el Registro del Ministerio para la Transición Ecológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de la Huella de Carbono en los Centros de Educación Ambiental de la Comunidad de Madrid (8 Centros de Educación Ambiental y 1 Centro de Información de la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.</li> <li>- Incorporación progresiva de los centros sanitarios al cálculo de la Huella de Carbono.</li> </ul> <p>Establecimiento de un objetivo de reducción de la Huella de Carbono registrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se llevarán a cabo acciones de mejora para la reducción de la Huella de Carbono en los equipamientos de los Centros de educación ambiental, tales como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mejora de la eficiencia energética de los edificios de los centros: perfeccionamiento de iluminación y aislamiento térmico para reducir el consumo de energía; uso de energías renovables para autoconsumo eléctrico (solar fotovoltaica) y térmico (solar térmica, geotermia o biomasa).</li> <li>• Las acciones en el desarrollo de los programas.</li> <li>• Movilidad de los equipos de Educadores Ambientales: uso de vehículos eléctricos o híbridos.</li> <li>• Acceso de visitantes a los Centros de Educación Ambiental: uso de transporte colectivo, movilidad en bicicleta.</li> </ul> </li> </ul> <p>Compensación parcial de las emisiones calculadas a través de la Huella de Carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En los Centros de Educación Ambiental estas actuaciones se implementarán mediante la realización de plantaciones en el entorno de los mismos.</li> </ul> <p>Programa de sensibilización Ambiental en los Centros de Educación a fin de dar a conocer las actuaciones realizadas como buenas prácticas ejemplarizantes que se pueden implementar en otros equipamientos.</p>
<p>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</p>	<p>Medida complementaria a la <b>nº 53: Huella de Carbono: cálculo, reducción y compensación.</b></p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>El cálculo de la Huella de Carbono, indicador que engloba el total de emisiones de gases de efecto invernadero de una organización, edificio, etc., permite determinar el nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> y establecer objetivos de reducción. En el 2014 se aprobó a través del Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, el Registro de Huella de Carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, registro gestionado por el antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), en la actualidad por el MITECO.</p>

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>El principal objetivo de la aplicación de esta medida es fomentar el cálculo de la Huella de Carbono para, posteriormente, determinar las posibles áreas de mejora. Para ello, se establecerán objetivos de reducción de gases de efecto invernadero, como mejora de la iluminación en los edificios, de la climatización, etc.</p> <p>Por otro lado, la puesta en marcha de esta medida tiene un carácter ejemplarizante, es decir, con su desarrollo se pretende fomentar el cálculo de Huellas de Carbono de instituciones públicas a través de la metodología del MITECO y su inscripción en el Registro.</p> <p>Una vez calculada, y en la medida que se considere razonable, se establecería un porcentaje de reducción y, posteriormente, se compensarían las emisiones emitidas por estas oficinas a través de proyectos incluidos en el apartado de proyectos de absorción del Registro de Huella de Carbono.</p> <p>Estas actividades (centros sanitarios, centros de educación ambiental y/o centros asociados a servicios sociales) pueden servir como actuaciones piloto, para posteriormente, calcular la Huella de Carbono en otras oficinas de la Comunidad de Madrid, aplicándose los ajustes necesarios derivados de la realización de esta primera prueba.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de oficinas/edificios que calculan la Huella de Carbono.</li> <li>- Objetivos de reducción alcanzados anualmente (toneladas de CO<sub>2</sub> reducidas respecto al total emitido).</li> <li>- Emisiones de CO<sub>2</sub> compensadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2019

PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

## A22 MEDIDA ADICIONAL

### Gestión de los residuos basada en un enfoque de economía circular

#### Contaminantes a reducir:

Principales:  
CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O.

En menor medida:  
NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> y CO.

<p>ACTUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoción del aumento de la vida útil de los productos a través del apoyo al sector de reparación de bienes, promoción de sistemas de alquiler de productos y/o venta de segunda mano, etc.</li> <li>- Colaboración público-privada para el fomento de la reducción de la generación de residuos en las empresas.</li> <li>- Realización de campañas de sensibilización sobre la prevención de residuos (reducción de las compras, fomento de la reutilización y/o reparación, etc.).</li> </ul>
<p>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</p>	<p>Medida complementaria a la <b>nº 56: Prevención de Residuos.</b></p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Como se indica en el Paquete de Economía Circular presentado en diciembre de 2015 por la Unión Europea, el objetivo de la transformación hacia una economía circular es cerrar el círculo de los ciclos de vida de los productos a través de un mayor reciclado y reutilización, maximizando la utilización de los productos y sus residuos, fomentando el ahorro energético y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Las medidas a poner en marcha para tender hacia una economía de este tipo tienen carácter transversal e inciden directamente en la mejora de la calidad del aire y la reducción de emisiones. Por un lado, si se reduce la cantidad de residuos generada, se reducen las emisiones derivadas de su gestión (un 6,54% del total de emisiones de GEIs de la Comunidad de Madrid se deben al depósito en vertedero e incineración). Por otro lado, evaluando el impacto global con una visión de ciclo de vida, la disminución de los consumos de productos por reutilización de los mismos o por reparación conlleva una reducción de las emisiones asociadas a la extracción, la transformación y la distribución de productos.</p> <p>Es por ello, que en el marco de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático se incluye una medida para la promoción de la economía circular y, en concreto, para una gestión de residuos sostenible. Se adoptan, por tanto, como propios dos de los objetivos de la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid (2017–2024), los cuales indican que es necesario prevenir la generación de residuos en la Comunidad de Madrid y maximizar la transformación de los residuos en recursos, en aplicación de los principios de la economía circular.</p> <p>La primera actuación englobada en esta medida tiene por objeto transmitir a los ciudadanos la importancia de disminuir la cantidad de productos consumidos o la de residuos generados, para lo cual se debe aumentar la vida útil de los productos, tanto a través de la reparación de los bienes como la venta de segunda mano o el alquiler de productos en sustitución de su compra. Así mismo, se debe apoyar al sector de la reparación de bienes, principales responsables de aumentar la vida útil de los productos.</p>

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Para la implantación de una gestión de residuos con un enfoque de economía circular es imprescindible una participación activa de organismos, empresas y ciudadanos, por lo que esta medida incluye el fomento de la prevención de residuos, reutilización, reparación, etc. a través de campañas. Se realizarán, por tanto, campañas como MADRID7R Economía Circular, puesta en marcha por la Comunidad de Madrid, con el objetivo de impulsar la transición desde un modelo económico lineal hacia un modelo de economía circular.</p> <p>Así mismo, en los Centros de Educación Ambiental se llevan a cabo actuaciones de sensibilización con el fin de generar actitudes que propicien la participación activa de las personas en la protección del medio ambiente y en la utilización respetuosa de los recursos naturales. Entre las actividades desarrolladas, se encuentra la exposición itinerante sobre Economía Circular y la exhibición en centros escolares de la región, así como las campañas específicas de información y sensibilización ambiental sobre las 7 R.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado respecto al total de dichos residuos.</li> <li>- Residuos de envases valorizados/reciclados respecto al total de residuos de envases.</li> <li>- Reciclado total y por materia (papel, vidrio, metales, plástico y madera).</li> <li>- Número de campañas realizadas relacionadas con la economía circular.</li> <li>- Número de acuerdos voluntarios firmados en materia de prevención de residuos con nuevos sectores empresariales, así como número de empresas adheridas a estos convenios de los diferentes sectores.</li> <li>- Acciones de formación e información a las empresas en materia de prevención de residuos.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2030

### 3.4 SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

En relación con el sector agrario de la región, se ha considerado necesario revisar una de las medidas contempladas en el Plan Azul+ a fin de impulsar la sustitución de sistemas, instalaciones e infraestructuras de producción de calor a partir de combustibles fósiles por otros que utilicen biomasa forestal (astillas y pellets).

El resto de medidas inicialmente incluidas en la Estrategia continúan ejecutándose hasta el final del periodo, tal como se describe en el Informe de Seguimiento anexo al presente documento.

A continuación, se incluye la ficha descriptiva de la medida adicional:

PROGRAMA: <b>AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL</b>		<input type="checkbox"/> Calidad del Aire <input checked="" type="checkbox"/> Cambio Climático
<b>A23</b> MEDIDA ADICIONAL <b>Línea de ayudas para la sustitución de calderas para el aprovechamiento de la biomasa forestal en el medio rural</b>		<b>Contaminantes a reducir:</b> Principales: CO <sub>2</sub> (GEI) En menor medida: N/A
ACTUACIONES	Línea de ayudas para la sustitución de calderas tradicionales por otras que utilicen biomasa forestal.	
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la <b>nº 37: «Aprovechamiento de la biomasa forestal de la Comunidad de Madrid»</b>	
DESCRIPCIÓN	<p>La medida tiene por finalidad la sustitución de sistemas, instalaciones e infraestructuras de producción de calor a partir de combustibles fósiles por otros que utilicen biomasa forestal (astillas y pellets).</p> <p>La Comunidad de Madrid viene realizando actuaciones para fomentar la sustitución de calderas de combustibles fósiles por calderas de biomasa vegetal en centros de titularidad pública o privada que presten servicios básicos a la población en municipios rurales de la región. En este sentido, en el año 2018, la Comunidad de Madrid concedió ayudas para la sustitución de calderas a los Ayuntamientos de Buitrago de Lozoya, Montejo de la Sierra, Colmenar de Oreja, La Cabrera y Ambite, por un importe global de 323.235 euros. A través de estas ayudas se han sustituido calderas en distintos colegios públicos, en una escuela infantil, un polideportivo, un centro cultural, un centro de mayores y un ayuntamiento.</p> <p>La presente medida se enmarca en el Reglamento (UE) nº1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Una de las prioridades contempladas en dicho reglamento es la promoción de la eficiencia de los recursos y el avance hacia una economía baja en carbono y capaz de adaptarse al cambio climático en los sectores agrario, alimentario y forestal, haciendo especial hincapié en el suministro y el uso de fuentes renovables de energía, subproductos, desechos y residuos y demás materias primas no alimentarias para impulsar el desarrollo de la bioeconomía.</p>	

<p><b>Cont. DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Esta línea de ayudas responde, por tanto, al objetivo de innovación en materia de obtención de energía, teniendo en cuenta el principio de la sostenibilidad medioambiental y la mitigación en lo posible de los efectos del cambio climático. Con ello se pretende mejorar la eficiencia energética de los edificios y potenciar el uso sostenible de los montes, favoreciendo con ello su limpieza, la prevención de incendios y el desarrollo de los municipios rurales.</p> <p>Además, estas ayudas pretenden tener un carácter divulgador en las localidades y comarcas en donde se instalen estas calderas, al difundir las bondades de este tipo de equipos, más beneficiosos para el medio ambiente.</p> <p>Para cumplir con esta misión, se requerirá a los beneficiarios que, durante los cinco años posteriores a la puesta en servicio de los equipos subvencionados, registren y transmitan todos los datos relevantes requeridos a la Comunidad de Madrid para que ésta los pueda analizar y difundir.</p> <p>Las ayudas, cofinanciables por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y la Administración General del Estado, están integradas en el Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid 2014-2020, en su medida "Servicios básicos y renovación de poblaciones en las zonas rurales", que incluye el apoyo a las inversiones para la creación, mejora o ampliación de todo tipo de pequeñas infraestructuras, incluidas las inversiones en energías renovables y ahorro de energía.</p> <p>El presupuesto previsto para las siguientes anualidades de esta línea de ayudas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2019: 897.260,00 €</li> <li>- 2020: 775.505,00 €</li> </ul>
<p><b>IMPACTOS DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Aprovechamiento de los residuos agrarios y la biomasa forestal, Mejora de la gestión de los residuos forestales. Mejora del autoabastecimiento y la demanda local de biomasa forestal. Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.</p>
<p><b>AGENTES RESPONSABLES</b></p>	<p>Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.</p>
<p><b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de equipos e instalaciones sustituidas</li> <li>- Población beneficiada con las ayudas para las mejoras en servicios e infraestructuras</li> </ul>
<p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b></p>	<p>2018-2020</p>

### 3.5 MEDIDAS HORIZONTALES

En relación con las medidas horizontales, durante la revisión de la estrategia se ha dado especial importancia a incluir nuevas actuaciones para la mejora de la difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático, tanto en lo relativo a la puesta en marcha de nuevas herramientas y aplicaciones como en el impulso de medidas para la mejora de la Red de Calidad del Aire. Así mismo, se está trabajando en la firma de un convenio de colaboración entre la Consejería d Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la AEMET, para el desarrollo de sistemas de predicción de las concentraciones de contaminantes atmosféricos tales como óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono y partículas en el ámbito geográfico de la región de Madrid.

Por otro lado, se ha trabajado en la inclusión de nuevas medidas que impulsen reformas en la normativa urbanística así como mejoras en la gobernanza para promover la integración de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático en las políticas autonómicas y locales.

Además de estas medidas, el foco de atención en la revisión de las medidas horizontales se ha centrado en el diseño de nuevas actuaciones para promover una acción coordinada y coherente en la lucha contra los efectos del cambio climático, tanto en lo que respecta a la mitigación como a la adaptación, en línea con las política nacionales e internacionales mencionadas en otros puntos del presente documento.

<p>PROGRAMA: <b>HORIZONTAL</b></p> <p>LÍNEA DE ACTUACIÓN: <b>FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN</b></p>		<input checked="" type="checkbox"/> Calidad del Aire <input type="checkbox"/> Cambio Climático
<p><b>A24</b> MEDIDA ADICIONAL</p> <p><b>Nueva APP para Smartphone para la difusión e intercambio de información sobre calidad del aire.</b></p>		<p><b>Contaminantes a reducir:</b> No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.</p>
ACTUACIONES	Desarrollo de una APP para Smartphone que facilite información basada en el ICA (Índice de Calidad del Aire Europeo), con geolocalización.	
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 46: <b>«Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático»</b>	
DESCRIPCIÓN	Para alcanzar los objetivos fijados en la Estrategia son claves, tanto la colaboración de la ciudadanía en la implementación de medidas, como la mejora de la información disponible sobre calidad del aire y cambio climático que permita el diseño y ejecución de medidas efectivas de lucha contra la contaminación atmosférica.	

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Además de los canales habituales de información, como la página web de la Comunidad de Madrid (<a href="http://www.comunidad.madrid">www.comunidad.madrid</a>), la medida contempla la implantación de nuevos cauces de comunicación, aprovechando las nuevas aplicaciones de las TIC en smartphones. Para ello, se desarrollará una aplicación específica para teléfonos móviles donde se facilite información georreferenciada del ICA (Índice de Calidad del Aire Europeo) con el fin de conocer en tiempo real la situación de la calidad del aire en las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Así mismo, se fortalecerán los cauces de información sobre superaciones de los niveles de NO<sub>2</sub> y otros contaminantes establecidos por la legislación, procediéndose al análisis espacial de los niveles de inmisión y a la determinación de zonas de exposición a la contaminación atmosférica mediante un Sistema de Información Geográfica. Esta información será difundida igualmente a través de la APP.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Mejora de la información y comunicación en materia de calidad del aire y cambio climático.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de usuarios de la nueva APP de Calidad del Aire.</li> <li>- Desarrollo de aplicaciones TIC que facilitan el acceso a los datos de calidad del aire.</li> <li>- Actuaciones/campañas que favorezcan hábitos más sostenibles en el contexto de la mejora de la calidad del aire.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, si bien supone una mejora de la información que se proporciona a los ciudadanos sobre calidad del aire.

## A25 MEDIDA ADICIONAL

### Convenio estratégico con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

ACTUACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalización de un convenio estratégico con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).</li> <li>- Proyecto de investigación para el desarrollo de un sistema de predicción de la calidad del aire a nivel regional.</li> <li>- Desarrollo de una nueva herramienta predictiva que combine la predicción Meteorológica con la de los modelos de calidad del aire para facilitar la toma de decisiones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera fase: a 24, 48 ó 72 horas.</li> <li>• En una segunda fase, a 5 días e incluso hasta 7 días, como la predicción meteorológica.</li> </ul> </li> </ul>
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 47: <b>«Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.»</b>
DESCRIPCIÓN	<p>El objeto del convenio es regular la colaboración entre la AEMET y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid para la ejecución del <b>Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado "Sistema de Predicción de la Calidad del Aire a Nivel Regional"</b> (Proyecto SISPAIR).</p> <p>Dicho proyecto consiste en el desarrollo de sistemas de predicción de las concentraciones de contaminantes atmosféricos tales como óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono y partículas en el ámbito geográfico de la región de Madrid.</p> <p>El objeto fundamental del convenio es mejorar la información meteorológica y la predicción de la concentración de estas especies químicas a nivel regional que se suministra a la Comunidad de Madrid en apoyo al Plan Azul+. La puesta en marcha del convenio implicará la gestión, coordinación, optimización y prestación compartida de servicios meteorológicos, climatológicos y medioambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios climatológicos.</li> <li>- Predicciones meteorológicas y de calidad del aire.</li> <li>- Datos climáticos regionalizados a nivel de la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Fenómenos climáticos extremos.</li> </ul>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Mejora del conocimiento en materia de calidad del aire y mitigación y adaptación al cambio climático.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicios meteorológicos, climatológicos y ambientales compartidos.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2022

PROGRAMA: **HORIZONTAL**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

Calidad del Aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, si bien supone una mejora en la información que se proporciona a los ciudadanos sobre calidad del aire y el conocimiento sobre los efectos del cambio climático, así como para plantear medidas eficaces en la reducción de emisiones contaminantes.

# A26 MEDIDA ADICIONAL

## Mejoras en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora y modernización de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid y de la información a los ciudadanos.</li> <li>- Participación en programas de intercambio de experiencias con organismos privados y autoridades públicas internacionales, nacionales, regionales y locales en el ámbito de la mejora de la calidad del aire y del cambio climático.</li> <li>- Instalación de una nueva estación de calidad del aire en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama que contribuirá a la obtención de información relacionada con el cambio climático.</li> <li>- Estudio de la afeción de la contaminación a las masas arbóreas (Red SESMAF).</li> </ul>
<p><b>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</b></p>	<p>Medida complementaria a la nº 47: <b>«Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.»</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Esta medida tiene como objetivo mejorar la información sobre la calidad del aire de la Comunidad de Madrid, tanto de los datos de medida de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente como la información de base que está involucrada en los procesos fotoquímicos que sufren estos contaminantes en la atmósfera, desde la perspectiva de las fuentes de emisión así como de las variables climáticas que determinan su dispersión atmosférica.</p> <p>En concreto, con las actuaciones de esta medida se pretende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renovar los equipos y analizadores de la actual Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, con objeto de disponer de medios más modernos, avanzados y fiables para el control y seguimiento de la calidad del aire regional. Se realizará igualmente una adecuación paisajística de las estaciones de medida y se les dotará de códigos QR para que los ciudadanos puedan acceder a información en tiempo real en sus dispositivos móviles.</li> <li>- Desarrollar un nuevo software de gestión de la Red de Calidad del Aire, con un código libre y nuevas utilidades, además de crear un nuevo Centro de Procesos de Datos.</li> <li>- Mejorar la trazabilidad de datos, implementando un sistema de acuerdo a la norma «UNE-EN 17025 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración».</li> <li>- Disponer de una segunda Unidad Móvil e incrementar las actuaciones de medición, realizando campañas normalmente en municipios que no disponen de Estación Fija de Medida.</li> <li>- Desarrollar mejoras en la gestión de la Red de Calidad del Aire mediante la participación en programas de intercambio de experiencias con organismos privados y autoridades públicas internacionales, nacionales, regionales y locales, en línea con la participación actual del Gobierno regional en el proyecto Red AIR.</li> </ul>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, si bien supone una mejora en la información que se proporciona a los ciudadanos sobre calidad del aire y el conocimiento sobre los efectos del cambio climático, así como para plantear medidas eficaces en la reducción de emisiones contaminantes.

## A26 MEDIDA ADICIONAL

### Mejoras en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid

Cont. DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar continuidad a los trabajos de investigación sobre la afección del cambio climático en los espacios naturales del entorno de la Laguna de Peñalara, mediante la dotación de una nueva estación de medida en el recientemente creado Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.</li> <li>- Ampliar el estudio y evaluación de los efectos de la contaminación atmosférica en las masas arbóreas de la Comunidad de Madrid mediante la medida de la contaminación con dosímetros instalados en diferentes especies (Red SESMAF). Actualmente se está estudiando la contaminación en pinares.</li> </ul>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Mejora del conocimiento en materia de calidad del aire, mitigación y adaptación al cambio climático, así como la divulgación de dicho conocimiento.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de mejoras en la Red de Calidad del Aire.</li> <li>- Programas de intercambio y programas de investigación participados.</li> <li>- Nuevas herramientas informáticas y utilidades implantadas para la gestión de la Red de Calidad del Aire.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2017-2030

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

# A27

MEDIDA ADICIONAL

## Formación de profesionales y colectivos para el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático

ACTUACIONES	Inclusión de la variable ambiental en la formación de profesionales y colectivos prioritarios.
RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+	Medida complementaria a la nº 48: <b>«Formación ambiental de colectivos prioritarios»</b>
DESCRIPCIÓN	<p>La educación ambiental desarrolla en las personas un mayor sentido de la responsabilidad, al tiempo que promueve una cultura que contribuye a superar la falta de conciencia ambiental, una de las principales causas de los cambios ambientales adversos.</p> <p>Para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible adoptados en 2015 por Naciones Unidas, resulta fundamental la implicación de colectivos clave en la ejecución de medidas y la difusión de información relacionada con calidad del aire y cambio climático.</p> <p>En el marco de <b>la medida nº 48</b> de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, denominada «Formación ambiental de colectivos prioritarios», se vienen realizando actuaciones dirigidas a aquellos colectivos que, en base a criterios técnicos, sean considerados prioritarios en el marco de la Estrategia.</p> <p>Continuado con esta labor, se prevé llevar a cabo cursos de formación destinados a los Cuerpos de Policía Local y Agrupaciones de Voluntarios de Protección Civil de la Comunidad de Madrid en materia de calidad del aire y protección contra la contaminación de la atmósfera.</p> <p>Por otro lado, con la revisión de esta medida se proponen ahora nuevas iniciativas que inciden en la formación ambiental de determinados colectivos, ampliando su ámbito de actuación a otros sectores en los que resulta fundamental incluir la variable sostenible en la capacitación de profesionales.</p> <p>En este sentido, las enseñanzas de formación profesional tienen por objeto conseguir que el alumnado adquiera las competencias profesionales, personales y sociales necesarias para consolidar hábitos de disciplina, trabajo y capacidad crítica. Así mismo, persiguen desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social, potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora, así como enseñar al alumnado a prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.</p> <p>Existe una amplia oferta educativa de ramas profesionales, si bien determinados títulos implantados en la Comunidad de Madrid permiten al profesorado educar y al alumnado formarse como futuros profesionales en ámbitos vinculados específicamente con el <b>desarrollo sostenible</b>. Cabe citar, entre otros, los siguientes títulos de las siguientes familias profesionales:</p>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**

LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A27 MEDIDA ADICIONAL

### Formación de profesionales y colectivos para el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático

<p>Cont. DESCRIPCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL: «Proyectos de Obra Civil» y «Proyectos de Edificación», que incluyen módulos profesionales como «Eficiencia energética en edificación», donde el alumno aprende a elaborar la documentación técnica de proyectos de edificación, de obra civil y de ordenación del territorio, respetando la normativa vigente y las condiciones establecidas de calidad, seguridad y medio ambiente.</li> <li>- INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO: «Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos», que comprende módulos como «Energías renovables y eficiencia energética», en los que el alumno adquiere competencias que le permitirán planificar, gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones de acuerdo con los reglamentos y normas establecidos, siguiendo los protocolos de calidad, seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.</li> <li>- AGRARIA: «Producción Agropecuaria» y «Aprovechamiento y Conservación del Medio», «Paisajismo y Medio Rural» y «Gestión Forestal y del Medio Natural», que se encuentran orientados a la formación de profesionales agrarios en materia de sostenibilidad, buenas prácticas y agricultura ecológica así como a las prácticas de gestión forestal sostenible y cuyos contenidos están relacionados con las medidas 42 y 43 del Plan Azul+.</li> <li>- ENERGÍA Y AGUA en colaboración con el Canal de Isabel II, «Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas», de grado medio y «Gestión del Agua», que capacitan al alumnado en el uso eficiente de los recursos y el reciclaje y la recuperación de residuos.</li> <li>- QUÍMICA, tales como «Química Ambiental» o «Química Industrial», donde el alumno aprende, además, a organizar y controlar las operaciones de las plantas de proceso químico y de cogeneración de energía y servicios auxiliares asociados, supervisando y asegurando su funcionamiento, puesta en marcha y parada, verificando las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas.</li> </ul> <p>Por último, y en relación con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el marco de la lucha contra el cambio climático, se está estudiando la posibilidad de implantación del título «Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica», que capacitará al alumno para la promoción y gestión del uso eficiente de la energía y contribuirá a la sensibilización ciudadana respecto a la eficiencia energética y al uso de las energías renovables, en línea con las directrices europeas e internacionales de lucha contra el cambio climático.</p>
<p>IMPACTOS DE LA MEDIDA</p>	<p>Mejora de la formación en materia de cambio climático y calidad del aire e incremento de la sensibilización para fomentar una mejora del comportamiento ambiental.</p>

<b>AGENTES RESPONSABLES</b>	Dirección de Formación Profesional y Enseñanzas de Régimen Especial de la Consejería de Educación e Investigación. Dirección General de Seguridad, Protección Civil y Formación de la Consejería de Presidencia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid.
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contenidos formativos elaborados relacionados con la protección de la atmósfera, el desarrollo sostenible y el cambio climático.</li><li>- Colectivos profesionales a los que se ha aportado información.</li><li>- Número de alumnos matriculados en cursos y ciclos formativos que incorporan la variable ambiental.</li></ul>
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>	2019-2020

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida.

## A28 MEDIDA ADICIONAL

### I+D+i para la mejora del conocimiento sobre la contaminación atmosférica y sus efectos

<p>ACTUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyecto AIRTEC-CM (P2018/EMT- 4329) denominado «Evaluación Integral de la Calidad del Aire Urbano y Cambio Climático».</li> <li>- Proyecto MEDEA_CM, 2017-2020. Estudio de investigación de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la mortalidad en áreas pequeñas.</li> <li>- Desarrollo de una nueva App para Smartphone para la difusión de información sobre el polen atmosférico en la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Realización de estudios sobre los efectos de la contaminación/calidad del aire en la salud humana, las especies animales y vegetales y en los ecosistemas de la región, para valorar posibles indicadores de medición.</li> <li>- Reforzar las Redes de vigilancia de vectores existentes, como flebotomos, mosquito tigre y garrapatas, en colaboración con instituciones y organismos de investigación, así como realizar estudios para la puesta en marcha de otras redes de vigilancia de distintos vectores con trascendencia sanitaria, si procede.</li> <li>- Colaboración con agentes económicos en el desarrollo y puesta a punto de tecnologías de bajo coste que permiten evaluar la calidad de aire.</li> <li>- Desarrollo de la Función de Apoyo Logístico en las Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid: efectos del cambio climático en el patrimonio natural de las Reservas de la Biosfera.</li> </ul>
<p>RELACIÓN CON EL PLAN AZUL+</p>	<p>Complementaria a las medidas                  nº 47: <b>«Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información»</b>                  nº 49: <b>«Mejora del conocimiento sobre la contaminación atmosférica y sus efectos»</b></p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>La Comunidad de Madrid, aprovechando el potencial científico y universitario de la región, se involucrará en diversos grupos de trabajo, estudios y otras fórmulas de colaboración para participar en el desarrollo de estudios científicos que mejoren la información disponible sobre calidad del aire.</p> <p>Se prestará especial interés a aquellos sistemas o sectores más vulnerables, ecosistemas naturales, salud humana y acceso a los recursos hídricos, sobre los que se propone diseñar y ejecutar un programa de seguimiento a través de indicadores, que monitoricen la evolución de los efectos de la contaminación sobre los vectores y sistemas ambientales.</p> <p>Con esta medida se pretende mejorar el conocimiento de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud, los recursos ambientales de la región y el medio ambiente en general, como soporte para la toma de decisiones y planificación efectiva para paliar los efectos de la contaminación del aire ambiente.</p> <p>En este sentido, se pondrán en marcha iniciativas como el Proyecto AIRTEC-CM (P2018/EMT- 4329) denominado «Evaluación Integral de la Calidad del Aire Urbano y Cambio Climático». Se trata de un proyecto coordinado por la Universidad</p>



Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Politécnica de Madrid en el que participan la Universidad Complutense de Madrid, CIEMAT, CSIC y la Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario Clínico San Carlos así como una docena de empresas, además de otras instituciones y grupos de investigación que cooperarán con el proyecto. El proyecto AIRTEC-CIM es una fusión de los proyectos TECNAIRE-CM y AIRBIOTA y tiene una duración de 4 años.</p> <p>En el marco del Plan Regional de Vigilancia y Control de Vectores con Interés en Salud Pública en la Comunidad de Madrid, se llevarán a cabo actuaciones de colaboración con instituciones y organismos de investigación para el análisis de vectores y de reservorios de las enfermedades objeto de vigilancia.</p> <p>Así mismo, se viene trabajando en el estudio del conocimiento y modelización de la contaminación biológica del medio urbano, analizando el polen existente en el aire, así como los hongos, bacterias y virus. Este estudio, a realizar en colaboración con la E.T.S.I.I. y la Red Palinocam de la Comunidad de Madrid, empleará la infraestructura de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Además, la Comunidad de Madrid pone a disposición de los agentes económicos las estaciones fijas de medida y sus infraestructuras para intercomparar los distintos sensores (nanosensores) con los equipos de referencia, lo que permite su ajuste para que proporcionen una respuesta adecuada a la presencia de los contaminantes. Adicionalmente, realizará campañas de medida con el objetivo de mejorar su operativa, la transmisión y evaluación de los datos que proporcionan.</p> <p>Por su parte, la Red de Reservas de las Biosfera se conciben como auténticos «laboratorios naturales», definidos e interconectados, que permiten conocer el seguimiento de las relaciones entre las comunidades humanas y los territorios en que se desenvuelven, atendiendo a los procesos de adaptación y cambios que se puedan generar. En ese sentido, de acuerdo a los objetivos de la declaración como Reserva de la Biosfera, se realizan estudios y trabajos de carácter científico y técnico con el fin de promover el conocimiento dirigido a la conservación de la biodiversidad en la Sierra del Rincón. Dentro de este ámbito, se trabaja en la creación de una red de estaciones experimentales de polinización que cubra el conjunto del territorio de la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón. Se pretende crear una infraestructura a disposición de técnicos y científicos para el desarrollo de estudios con el objeto de propiciar el estudio de los insectos polinizadores en un contexto de cambio climático. Así mismo, se realiza el seguimiento de la evolución de la masa forestal de las Zonas Núcleo de la Sierra del Rincón con el fin de contribuir a una gestión de base científica a partir del conocimiento de la ecología de las masas forestales de El Hayedo de Montejo de la Sierra.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Mejora del conocimiento en materia de calidad del aire y cambio climático.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de estudios realizados que analicen calidad del aire y ecosistemas afectados y valoraciones y acciones previstas.</li> <li>- Número de acciones de investigación sobre las afecciones del cambio climático a la conservación de la flora, la fauna y los ecosistemas de nuestra región.</li> <li>- Programas de seguimiento para monitorizar los efectos de la calidad del aire y resultados.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2017-2030

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A29 MEDIDA ADICIONAL

### Fomento de la participación ciudadana en la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático

<p>ACTUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de programas y actuaciones encaminadas a la sensibilización de la población en la prevención de la contaminación atmosférica y la utilización respetuosa de los recursos naturales.</li> <li>- Difusión de la información sobre iniciativas y medidas que potencian la eficiencia, el ahorro energético y la reducción de emisiones contaminantes.</li> <li>- Ampliación y mejora de los contenidos Web de la Comunidad de Madrid, para incorporar información sobre calidad del aire y cambio climático, de forma accesible y sencilla al ciudadano.</li> </ul>
<p>RELACIÓN CON PLAN AZUL+</p>	<p>Medida complementaria a la nº 46: <b>«Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático»</b></p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Entre los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 en una cumbre histórica de las Naciones Unidas, se encuentra la <b>producción y consumo responsables</b>. Se trata del <b>objetivo nº 12</b> de dicha Agenda y persigue entre sus fines fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, el desarrollo de infraestructuras sostenibles para facilitar el acceso a los servicios básicos, a empleos ecológicos y decentes y a una mejor calidad de vida para todos. Su aplicación, por tanto, ayudará a lograr los planes generales de desarrollo, reducir los futuros costos económicos, ambientales y sociales, aumentar la competitividad económica y reducir la pobreza.</p> <p>Por lo tanto, es necesario adoptar un enfoque sistémico y lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final. Consiste en involucrar a los consumidores mediante la sensibilización y la educación sobre el consumo y los modos de vida sostenibles, facilitándoles información adecuada a través de normas y etiquetas, y participando en la contratación pública sostenible, entre otros.</p> <p>En este sentido, los programas de educación ambiental llevados a cabo en la Red de Centros de Educación Ambiental de la Comunidad de Madrid tienen como fin la creación de una conciencia ambiental, para que se generen actitudes que propicien la participación activa de las personas en la protección del medio ambiente y en la utilización respetuosa de los recursos naturales. De esta forma, se llevan a cabo procesos formativos permanentes, con el objeto de que los ciudadanos comprendan su medio y adquieran los conocimientos y valores necesarios para participar en la evolución de la sociedad en su conjunto hacia formas de vida sostenibles, mediante el desarrollo de comportamientos y gestos en su vida diaria (ámbito doméstico, laboral, etc) que fomenten el ahorro energético, la prevención en la generación de residuos, la reducción de emisiones contaminantes o la lucha contra el cambio climático.</p> <p>Teniendo en cuenta los destinatarios, se establecen tres programas principales a desarrollar en los Centros de educación ambiental dirigidos, además de al público</p>



<p>Cont. DESCRIPCIÓN</p>	<p>en general, a los habitantes y agentes locales de los municipios de actuación de cada Centro, así como a profesores y estudiantes de toda la Comunidad de Madrid.</p> <p>Por otra parte, la Dirección General de Comercio y Consumo, en el ejercicio de sus competencias y atendiendo a los derechos básicos de los consumidores, tiene como compromiso permanente garantizar la protección del consumidor a través del fomento del consumo responsable. Para ello, dispone de un <i>Portal del Consumidor</i> en la página web de la Comunidad de Madrid, <a href="http://www.madrid.org/consumo">www.madrid.org/consumo</a>, donde se incluye información transversal que afecta a consumidores y usuarios y que a su vez se encuentra relacionada los objetivos que impulsan el Plan Azul + en cuanto a eficiencia, ahorro energético y reducción de emisiones contaminantes. A continuación se enumeran algunos de estos contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan Renove de electrodomésticos, ayudas para la compra de aparatos eficientes: <a href="http://www.madrid.org">http://www.madrid.org</a></li> <li>- Plan MUS. <a href="http://www.madrid.org">http://www.madrid.org</a></li> <li>- Planes Renove en vigor. <a href="http://comunidad.madrid/servicios/consumo/planes-renove-comunidad-madrid">http://comunidad.madrid/servicios/consumo/planes-renove-comunidad-madrid</a>.</li> <li>- Reciclaje de consumo. <a href="http://comunidad.madrid/servicios/consumo/reciclaje-donde-tirar-cada-producto">http://comunidad.madrid/servicios/consumo/reciclaje-donde-tirar-cada-producto</a>.</li> <li>- Ahorro en la factura de la luz. <a href="http://comunidad.madrid/servicios/consumo/consejos-ahorrar-factura-luz-este-otono-e-invierno">http://comunidad.madrid/servicios/consumo/consejos-ahorrar-factura-luz-este-otono-e-invierno</a></li> <li>- Ahorro energético. <a href="http://comunidad.madrid/servicios/consumo/ahorro-energetico-recomendaciones-consumo-responsable">http://comunidad.madrid/servicios/consumo/ahorro-energetico-recomendaciones-consumo-responsable</a></li> <li>- Reciclaje. <a href="http://comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/residuos-domesticos-reduce-recicla-recupera">http://comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/residuos-domesticos-reduce-recicla-recupera</a></li> </ul> <p>Por último, cabe señalar que la nueva página Web <a href="http://www.comunidad.madrid">www.comunidad.madrid</a> está dirigida a la población general y es una herramienta esencial para difundir información sobre la calidad del aire y sensibilizar a la población de la importancia de prevenir los efectos sobre la salud. A su vez, existe un espacio Web destinado exclusivamente a los profesionales de la Consejería de Sanidad que pretende facilitar el acceso a información relevante para su actividad asistencial con el fin de abordar las patologías relacionadas con una mala calidad del aire. Por lo tanto, esta página web cumple una doble función:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poner a disposición del ciudadano contenidos específicos sobre Calidad del Aire y Salud en los espacios de la Consejería de Sanidad dentro de la página de Internet <a href="http://www.comunidad.madrid/servicios/salud/calidad-aire-salud">http://www.comunidad.madrid/servicios/salud/calidad-aire-salud</a></li> <li>- Facilitar el acceso de los profesionales sanitarios de la Consejería de Sanidad a un espacio específico sobre Calidad del Aire en la página de Intranet (Salud@).</li> </ul> <p>En ese sentido, cabe destacar la actuación del Ayuntamiento de Madrid para desarrollar un Sistema de Indicadores de Calidad del Aire en el marco del Sistema de Vigilancia Sanitaria de Factores Ambientales de Madrid cuyo objeto es valorar los diferentes riesgos ambientales que pudieran incidir en la salud de los madrileños para analizar la exposición a los mismos, en especial en los sectores de población más vulnerables, a causa de su edad o su estado de salud, y evaluar el efecto producido, proponiendo, en su caso, medidas adecuadas para minimizar estos efectos.</p>
<p>IMPACTOS DE LA MEDIDA</p>	<p>Mejora de la información y comunicación en materia de calidad del aire y cambio climático.</p>
<p>AGENTES RESPONSABLES</p>	<p>Comunidad de Madrid</p>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A29 MEDIDA ADICIONAL

### Fomento de la participación ciudadana en la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático

INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades llevadas a cabo en los Centros de Educación Ambiental para fomentar hábitos sostenibles en la prevención de la contaminación y la lucha contra el cambio climático.</li> <li>- Contenidos publicados en la Web <a href="http://www.comunidad.madrid/servicios/salud/">www.comunidad.madrid/servicios/salud/</a>: Información sobre contaminación atmosférica, efectos en salud, medidas de protección e información específica sobre los contaminantes más importantes en la Comunidad de Madrid desde la perspectiva de salud pública: ozono troposférico, dióxido de nitrógeno y partículas en suspensión.</li> <li>- Contenidos publicados en Salud@: Información durante los episodios de alta contaminación declarados por la autoridad medioambiental, boletines informativos, informes técnicos, guías y documentos de referencia, legislación sobre calidad del aire, etc.</li> <li>- Contenidos publicados en el Portal del Consumidor relacionados con medidas incluidas en el Plan Azul+.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020.

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A30 MEDIDA ADICIONAL

### Campañas divulgativas para la promoción y el impulso de los vehículos de bajas emisiones en la Comunidad de Madrid

ACTUACIONES	Campañas divulgativas dirigidas a los ciudadanos y entidades locales (EELL) para la renovación de sus respectivas flotas y las empresas públicas y privadas.
DESCRIPCIÓN	<p>La medida contempla la realización de campañas de información y sensibilización dirigidas tanto a la ciudadanía como a las empresas y entidades locales. Para ello, se realizarán diversas actuaciones dirigidas a fomentar el uso del vehículo de bajas emisiones y la eliminación de barreras para su implantación. Se proponen las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas divulgativas a través de los medios de comunicación (internet, prensa, televisión, etc).</li> <li>- Jornadas de información en universidades, campus educativos, institutos tecnológicos, etc, con la participación de actores relevantes del sector.</li> <li>- Puesta en marcha de acciones que fomenten la participación ciudadana: pruebas piloto en concesionarios de vehículos, superficies comerciales, etc.</li> <li>- Elaboración de trípticos divulgativos con información sobre la tecnología del vehículo eléctrico y otros vehículos de bajas emisiones.</li> <li>- Jornadas formativas dirigidas a entidades locales, en concreto a los responsables de la puesta en marcha y gestión de las infraestructuras relacionadas con el vehículo eléctrico.</li> </ul>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Mejora del conocimiento acerca de los vehículos con el distintivo CERO y ECO de la DGT y las ventajas de su utilización
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	- Nº de campañas realizadas
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A31 MEDIDA ADICIONAL

### Impulso y mejora de la eficacia del registro EMAS

<p>ACTUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar y analizar la posibilidad de reducir los controles periódicos llevados a cabo por entidades acreditadas, así como la frecuencia de las inspecciones ambientales realizadas por la Administración Pública, mediante la elaboración de instrucciones técnicas en las que se establezcan unos criterios determinados para las empresas adheridas a EMAS.</li> <li>- Bonificación específica en las tasas aplicables a los procedimientos de AAI para las empresas adheridas a EMAS.</li> <li>- Estudiar las posibilidades de incluir el Registro EMAS en los pliegos de contratación pública de la Comunidad de Madrid.</li> </ul>
<p>RELACIÓN CON PLAN AZUL+</p>	<p>Medida complementaria a la nº 55: <b>«Homogeneización de distintivos de garantía de calidad ambiental»</b></p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>El sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales EMAS es una herramienta voluntaria que permite la evaluación y mejora del comportamiento medioambiental de una organización, así como la difusión de la información acerca de su gestión al público y otras partes interesadas.</p> <p>El objetivo de EMAS consiste en promover mejoras continuas del comportamiento medioambiental de las organizaciones mediante el establecimiento y la aplicación por su parte de sistemas de gestión medioambiental, la evaluación sistemática, objetiva y periódica del funcionamiento de tales sistemas, la difusión de información sobre comportamiento medioambiental, el diálogo abierto con el público y otras partes interesadas, y la implicación activa del personal en las organizaciones, así como una formación adecuada.</p> <p>El proyecto B.R.A.V.E.R. ("Boosting Regulatory Advantages Vis a vis EMAS Registration) es un proyecto cofinanciado por la Unión Europea en el marco del programa LIFE. La Comunidad de Madrid, junto con otras Comunidades Autónomas y otras regiones de países europeos, participa en este proyecto, cuyo objetivo es apoyar la plena integración de EMAS en la legislación medioambiental de la UE, reduciendo y simplificando los costes administrativos y las cargas para las empresas registradas en EMAS.</p> <p>La metodología en el núcleo del proyecto prevé la evaluación de la legislación existente, el diseño de nuevas propuestas de alivio reglamentario y su evaluación de viabilidad para organizaciones e instituciones a través de actividades de pruebas regionales y nacionales.</p> <p>Con la implantación de esta medida se pretende impulsar de forma decidida la implantación del Registro EMAS en la Comunidad de Madrid. Para ello se elaborarán instrucciones técnicas para la implementación de mecanismos que flexibilicen los trámites ambientales de aquellas empresas que se encuentren adheridas al Registro EMAS, como son la exención o ampliación de la periodicidad de determinados informes o documentos que se han de presentar para acreditar el cumplimiento del condicionado de la AAI o la reducción o simplificación de los autocontroles establecidos en los instrumentos de intervención ambiental.</p>

Cont. DESCRIPCIÓN	Así mismo, se llevará a cabo una la modificación de la Ley de Tasas y Precios Públicos de la Comunidad de Madrid con la intención de bonificar a las empresas adheridas al registro EMAS en las tasas aplicables a los procedimientos ambientales. Por último, estudiarán las posibilidades de incluir el Registro EMAS en los pliegos de contratación pública de la Comunidad de Madrid como criterio de Solvencia Técnica y/o como criterio de valoración.
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Impulso del Registro EMAS en la Comunidad de Madrid. Mejora ambiental de las empresas y organismos adheridos
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	- Nº de nuevas empresas adheridas al Registro EMAS
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2020

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A32 MEDIDA ADICIONAL

### Gobernanza sostenible para promover la integración de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático en las políticas autonómicas y locales

<p>ACTUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de nuevos instrumentos legales que tengan en cuenta la variable sostenible en la toma de decisiones, como son:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisionado del Gobierno para el Cambio Climático y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid.</li> <li>• Comisión Interdepartamental de Cambio Climático y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid</li> <li>• Introducción de condicionantes ambientales en los requisitos para aplicar al Plan de Inversión Regional de la Comunidad de Madrid.</li> <li>• Mesa Regional del Vehículo Eléctrico.</li> <li>• Madrid Subterra.</li> <li>• Protocolo Marco de actuación durante episodios de alta contaminación por Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en la Comunidad de Madrid.</li> <li>• Comisión de Cooperación en Materia de Calidad Ambiental (COCOMACA).</li> <li>• Organización de grupos de trabajo con las administraciones locales y establecimiento de pautas para homogeneizar y alinear esfuerzos en materia de calidad del aire y cambio climático a nivel municipal.</li> </ul> </li> </ul>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>En los últimos años, los acuerdos internacionales adoptados en materia de cambio climático, culminados en el Acuerdo de París de 12 de diciembre de 2015, así como las diferentes directivas europeas aprobadas en asuntos tales como el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, emisiones a la atmósfera, calidad del aire, ahorro y eficiencia energética, implantación de infraestructuras para combustibles alternativos y energías renovables, entre otros, inciden en la necesidad de avanzar en la mejora de la gobernanza con el objetivo de alcanzar la reducción de emisiones y descarbonización de la economía, dado que el cambio climático afecta de forma transversal, en mayor o menor medida, a los diferentes departamentos de la Comunidad de Madrid y del resto de las Administraciones y sectores de la economía.</p> <p>El reto del cambio climático y la mejora de la calidad del aire conllevan, por tanto, un enfoque transversal y la implicación de todos los sectores de la sociedad para alcanzar una economía hipocarbónica de bajas emisiones. Desde la administración pública, que establece las políticas de gestión de los diferentes ámbitos, esta transversalidad se hace evidente al analizar los aspectos a considerar en la lucha contra el cambio climático, entre otros, la eficiencia energética, el rendimiento energético de los edificios, la reducción de las emisiones de los vehículos, el fomento de las energías renovables, la adecuada gestión de los vertederos, impulso de la economía circular, etc., cuyas competencias se distribuyen entre diferentes Áreas de Gobierno.</p> <p>La Comunidad de Madrid crea una nueva figura de coordinación, el <b>Comisionado para el Cambio Climático y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible</b>, con el fin de coordinar las actuaciones de las diferentes Consejerías de la Comunidad</p>



## Cont. DESCRIPCIÓN

de Madrid, que tengan relevancia en materia de calidad del aire y la lucha contra el cambio climático. Con la creación de esta figura se pretende aprovechar las potencialidades y sinergias que actualmente quedan diluidas entre la carga de trabajo y las exigencias diarias de los centros directivos que están impulsando políticas y desarrollando medidas sobre esta materia.

Entre las funciones del Comisionado se encuentra la constitución y coordinación de foros de participación donde se involucre a agentes, asociaciones y ciudadanía, así como prestar apoyo y asesoramiento técnico para la integración de la variable de cambio climático y calidad del aire en los distintos mecanismos de planificación definidos por las áreas de la Administración.

Para promover esta integración de políticas se establece la **Comisión Interdepartamental de Cambio Climático y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid**, órgano cuya función es coordinar las actuaciones de las diferentes Áreas de Gobierno en estas materias. Esta comisión desarrolla a su vez la labor de interlocución con los agentes económicos y sociales implicados en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad del aire.

Uno de los principales objetivos de la Comisión es identificar e integrar, desde la perspectiva de sus respectivas políticas sectoriales, las medidas concretas que contribuyan a cumplir los objetivos establecidos en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático que conforma la acción de gobierno sobre esta materia, de forma que se impulse de forma decidida la implantación de actuaciones incluidas en la misma, así como la formulación de propuestas dirigidas a asegurar el desarrollo de la Estrategia regional.

En el marco de esta medida, se trabaja así mismo en la integración de condicionantes ambientales y de reducción de emisiones contaminantes y GEIs, en los requisitos para aplicar al **Programa de Inversiones Regional de la Comunidad de Madrid**, herramienta de financiación municipal con el objetivo de alcanzar un equilibrio territorial en las prestaciones de servicios en toda la región.

Además, se promueve la redacción de **planes locales de calidad del aire y cambio climático**, aprobados por el momento por municipios de mayor tamaño, pero de escaso desarrollo actualmente en los municipios más pequeños. Para ello, se crearán grupos de trabajo con las administraciones locales, en los cuales se debatirán los contenidos mínimos de estos planes con el objeto de trabajar en su homogeneización y se tratará de alinear esfuerzos entre municipios cercanos o con características similares.

En el ámbito de actuación de la movilidad eléctrica, se constituye la **Mesa Regional del Vehículo Eléctrico**, como foro que reúne a todos los agentes implicados en este sector y que se coordina por el Comisionado para el Cambio Climático y Agenda 2030 de la Comunidad de Madrid. El principal objetivo de este grupo de trabajo es poner en común conocimientos y experiencias para impulsar la progresiva implantación del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid, venciendo las diferentes barreras que actualmente impiden dicha implantación.

En cuanto al impulso de nuevas formas de energía limpia, renovable y económica, **Madrid Subterra** se constituye como un grupo de organizaciones públicas y privadas que trabajan por un modelo energético más autónomo y sostenible para Madrid. A través de esta asociación, se promueve la exploración y explotación del potencial de energía limpia y renovable del subsuelo a fin de convertir a Madrid en un referente internacional de innovación en el campo del aprovechamiento de recursos energéticos del subsuelo.

En el ámbito estatal, la creación de la **Comisión de Cooperación en Materia de Calidad Ambiental (COCOMACA)** responde a los mandatos contenidos en el artículo 6 del Texto Refundido de la Ley de prevención y control integrados de

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A32 MEDIDA ADICIONAL

### Gobernanza sostenible para promover la integración de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático en las políticas autonómicas y locales

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>la contaminación, en el artículo 6 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y en el artículo 3 de la Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP).</p> <p>La COCOMACA se constituye como un órgano de cooperación técnica y colaboración entre las administraciones competentes en materia de calidad ambiental, adscrito al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (ahora Ministerio de Transición Ecológica), sin perjuicio de las competencias en salud y seguridad de las personas que puedan corresponder a otros Departamentos. La Comunidad de Madrid es miembro activo de la COCOMACA, y participará en los grupos de trabajo especializados que puedan constituirse para servir de apoyo para el cumplimiento de las funciones de esta comisión.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Administración General del Estado, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de organismos y grupos de trabajo constituidos para promover la calidad del aire y el cambio climático.</li> <li>- Nº reuniones de los organismos y foros creados en materia de calidad del aire y cambio climático.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2017-2021

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

# A33 MEDIDA ADICIONAL

## Creación del Registro de empresas colaboradoras en casos de episodios de alta contaminación atmosférica

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de un Acuerdo de colaboración de empresas para la reducción de emisiones contaminantes en casos de episodios de alta contaminación.</li> <li>- Promoción de la firma de este acuerdo por las principales empresas contaminantes de la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Colaboración en la redacción de Planes de Reducción de Emisiones Contaminantes de las empresas firmantes del Acuerdo.</li> <li>- Creación de un Registro de empresas colaboradoras en casos de episodios de alta contaminación atmosférica y en la reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub>.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>En la Comunidad de Madrid tienen lugar puntualmente episodios de alta contaminación atmosférica debida a la concentración de dióxido de nitrógeno, superándose en algunos casos el valor límite horario para la protección de la salud de dióxido de nitrógeno, en concreto en las zonas: Madrid ciudad, Urbana-Sur y Corredor del Henares. Estas elevadas concentraciones son debidas fundamentalmente a las emisiones de tráfico junto con situaciones de condiciones meteorológicas adversas, donde no tiene lugar una correcta ventilación debido a una situación de estabilidad atmosférica, es decir cielos despejados y ausencia de vientos.</p> <p>En este contexto, cabe indicar que la industria aporta en torno a un 7% de las emisiones totales de NO<sub>x</sub> en la región, factor a considerar en los momentos de superaciones de los límites para la protección de la salud, donde una reducción puntual de estas emisiones puede contribuir a la mejora de la calidad del aire. Por ello, y de acuerdo a lo indicado en su Protocolo Marco de actuación durante episodios de alta contaminación por Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), la Comunidad de Madrid promoverá la colaboración activa de las principales empresas contaminantes de la región.</p> <p>En primer lugar, establecerá un Acuerdo de colaboración con empresas de la Comunidad de Madrid para la reducción de emisiones contaminantes en casos de episodios de alta contaminación y promoverá la firma del mismo por dichas empresas de la región. Este acuerdo incorporará el compromiso de establecer un Plan de Reducción de Emisiones Contaminantes, a desarrollar por las propias empresas y en colaboración con la Administración Autonómica. En él se indicará el grado de compromiso, pudiendo establecer actuaciones únicamente para casos de episodios de alta contaminación atmosférica, por ejemplo estableciendo un cambio en la producción para reducir las emisiones de NO<sub>x</sub> en momentos puntuales de alta contaminación. Además, se promoverá la incorporación en este tipo de planes de actuaciones a largo plazo de reducción de emisiones contaminantes, en relación con la mejora de los procesos o de los medios de depuración de gases, mejoras de la movilidad, eficiencia energética, etc. La Comunidad de Madrid creará un registro de empresas implicadas en la reducción de emisiones contaminantes. Las empresas inscritas en este registro podrán utilizar un logo que permitirá la difusión de su compromiso con la mejora de la calidad del aire en la región.</p> <p>Por último, se establece como complemento a estas actuaciones, establecer la obligación para las empresas de más de 250 trabajadores de la elaboración de planes de movilidad sostenible asociados a los escenarios de alta contaminación.</p>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A33 MEDIDA ADICIONAL

### Creación del Registro de empresas colaboradoras en casos de episodios de alta contaminación atmosférica

IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación del Registro</li> <li>- Empresas inscritas en el Registro</li> <li>- Planes de movilidad sostenible ante episodios de alta contaminación definidos</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2017-2021

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

# A34 MEDIDA ADICIONAL

## Modificaciones legales en la normativa urbanística de la Comunidad de Madrid

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción de modificaciones legales en la normativa regional para integrar la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático en el planeamiento urbanístico.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Uno de los pilares en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad del aire es el urbanismo, disponer de una ordenación territorial que favorezca la movilidad sostenible, dotar de requisitos ambientales a los planes parciales, contar con normas urbanísticas que promuevan la mejora de la eficiencia energética, etc.</p> <p>Es por ello que desde la Comunidad de Madrid se promoverá la incorporación de condicionantes de cambio climático y calidad del aire en las normas urbanísticas municipales y otras herramientas de ordenación territorial municipal.</p> <p>Se proponen, entre otras, las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para que los futuros desarrollos urbanísticos proporcionen una ciudad eficiente y sostenible, especialmente estudiando densidades apropiadas para las actuaciones, que reduzcan los consumos de suelo.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para que como requisito previo antes de aprobar cualquier desarrollo urbanístico, especialmente de uso residencial, esté estudiada la accesibilidad por medio de transporte público colectivo y el fomento de los modos blandos.</li> <li>- Mantenimiento de los espacios agrícolas al revisar el planeamiento urbanístico para facilitar las medidas de fomento de la agricultura de proximidad.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para que obligue al planeamiento urbanístico a la mezcla de usos en el espacio urbano, tendente especialmente a favorecer y promover el comercio de proximidad y la implantación de oficinas en entornos residenciales.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para que previamente a la instalación de un gran centro comercial sea necesaria la implantación de una infraestructura de transporte público colectivo permanente que la comunique con las zonas residenciales.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes que permitan la aprobación de Planes Especiales de iniciativa autonómica y/o municipal de medidas específicas de lucha contra el cambio climático.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para potenciar las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas frente a los grandes desarrollos urbanísticos, mediante la aprobación de Planes Especiales, y sin necesidad de acudir a modificaciones del planeamiento general.</li> <li>- Previsión en el planeamiento urbanístico, en el entorno del área metropolitana, de espacios para crear aparcamientos disuasorios conectados con el centro urbano por sistemas de transporte público colectivo (preferentemente aquellos dotados de infraestructura permanente no compartida con transporte privado).</li> </ul>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A34 MEDIDA ADICIONAL

### Modificaciones legales en la normativa urbanística de la Comunidad de Madrid

Cont. DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporar a la Cartografía Regional indicadores que permitan conocer la vulnerabilidad de los municipios al cambio climático.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para favorecer la diversidad de usos en áreas residenciales, para huir de los modelos urbanos de segregación del uso residencial respecto de otros que son usualmente compatibles, como el comercial o los servicios, y reducir la necesidad de desplazamientos.</li> <li>- Fomentar las modificaciones legales pertinentes para incluir en los instrumentos de Planificación Estratégica Regional las medidas tendentes a la lucha contra el cambio climático.</li> </ul>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes y mejora de la calidad del aire.
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid y Ayuntamientos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variación a lo largo del tiempo del nº de viviendas/hectárea.</li> <li>- Variación a lo largo del tiempo del número de viviendas/población con cobertura mediante transporte público.</li> <li>- Variación del índice de suelos agrícolas en los bordes del suelo urbano/ suelo urbano.</li> <li>- Variación a lo largo del tiempo de la relación m<sup>2</sup> de uso comercial o terciario (pequeño comercio)/ m<sup>2</sup> de uso residencial. % de m<sup>2</sup> de gran centro comercial/ m<sup>2</sup> de comercio total.</li> <li>- Nº de plazas de aparcamiento en el entorno del área metropolitana.</li> <li>- Número de planes urbanísticos municipales que incorporan condicionantes ambientales.</li> <li>- Número de instrumentos de planeamiento aprobados de medidas de lucha contra el cambio climático.</li> <li>- Evolución de la superficie de suelo urbano, cuantificable a través de la cartografía: «Base Topográfica Armonizada 1: 10 000 (BTA)» de la Comunidad de Madrid.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2017-2030

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**NORMATIVA, AYUDAS Y FISCALIDAD**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A35 MEDIDA ADICIONAL

### Establecimiento de criterios uniformes en la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

ACTUACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulso del establecimiento de pautas y criterios uniformes en la red de infraestructura de recarga de los municipios de la Comunidad de Madrid y homogeneización de etiquetados.</li> <li>- Estudio de la implantación de un sistema de pago universal mediante aplicaciones APP o similares o, en su caso, la automatización del sistema.</li> </ul>
DESCRIPCIÓN	<p>Son numerosos los municipios que proporcionan a su residentes tarjeta de recarga para vehículos eléctricos a través de las cuales los usuarios se identifican cuando van a efectuar recargas eléctricas en la red de puntos de recarga de la vía pública con tarifa cero euros.</p> <p>Sin embargo, la falta de uniformidad en la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en los distintos municipios de la Comunidad de Madrid genera confusión en los usuarios y obstaculiza el despliegue de este tipo de vehículos en la región. En ocasiones, esta falta de homogeneidad da lugar a equívocos e incluso provoca infracciones leves por estacionamientos irregulares.</p> <p>Por su parte, el Ayuntamiento de Madrid ha firmado un convenio para la puesta en marcha de un proyecto piloto demostrativo de la interoperabilidad de la infraestructura de recarga instalada en la vía pública en la Ciudad de Madrid. Con dicho proyecto se pretende, entre otras cuestiones, permitir la utilización de cualquiera de los puntos, indistintamente de la empresa gestora de carga que preste el servicio.</p> <p>Con la implantación de esta medida se llevarán a cabo actuaciones para homogeneizar los requisitos para la recarga de vehículos en los diferentes municipios de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Así mismo, en línea con los trabajos iniciados por municipios como el de Madrid, se fomentará la implantación de puntos de recarga promovidos por las entidades locales, con sistemas interoperables y pago universal o bien mediante el impulso del desarrollo de sistemas automatizados.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Impulso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid</p> <p>Crecimiento del parque de vehículos eléctricos.</p> <p>Reducción de las emisiones y mejora de la calidad del aire</p>
AGENTES RESPONSABLES	<p>Comunidad de Madrid, Ayuntamientos de la región y empresas privadas</p>
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de puntos de recarga incluidos en la red homogénea.</li> <li>- Número de recargas que proporcionan dichos puntos.</li> <li>- Número de usuarios de la red.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	<p>2018-2020</p>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales: gases fluorados con alto potencial de calentamiento global

**A36** MEDIDA ADICIONAL  
**Plan PIMA Frío en la Comunidad de Madrid**

ACTUACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesión directa de ayudas para la implantación de instalaciones de refrigeración basadas en tecnologías alternativas a los gases fluorados de alto potencial de calentamiento atmosférico en establecimientos dedicados a la distribución comercial.</li> </ul>
DESCRIPCIÓN	<p>La Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, señala que los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los sectores afectados por el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión no serán suficientes para hacer frente a los compromisos globales asumidos por la Unión Europea hasta el año 2020. Por ello, la reducción sustantiva de las emisiones en otros sectores de la economía es necesaria. Así, los Estados miembros deberán establecer políticas y medidas adicionales a fin de reducir las emisiones de los sectores denominados «difusos», comprometiéndose a disminuir conjuntamente sus emisiones en un 10 % con respecto a 2005 en 2020. Este objetivo para los sectores difusos junto al objetivo para las instalaciones del régimen de comercio de derechos de emisión contribuirá a alcanzar al menos un 20 % de reducciones de GEI en 2020 con respecto a 1990.</p> <p>El nuevo marco europeo 2030 duplica el esfuerzo de reducciones de GEI frente a los compromisos para 2020 y triplica el esfuerzo en los sectores denominados «difusos». La hoja de ruta europea para 2050 apunta a reducciones mayores del 80 %. Es, por tanto, imperativo avanzar en una economía baja en carbono donde las empresas deben tener un papel esencial.</p> <p>Entre los sectores denominados «difusos», se encuentran las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero que en el año 2016 supusieron unas emisiones de aproximadamente 10 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente conforme al Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Se estima que la cuarta parte de las emisiones se producen en el sector comercial producidas por fugas de los gases fluorados utilizados como refrigerantes en las instalaciones de refrigeración. En la Comunidad de Madrid, las emisiones totales de gases fluorados en 2016 fueron de 2.317,53 kilotoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, según datos del Inventario de Emisiones a la Atmósfera en la Comunidad de Madrid.</p> <p>El Reglamento (UE) n.º 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, en su anexo III establece la prohibición de instalar a partir del 1 de enero de 2022 «centrales frigoríficas multicompresor compactas, para uso comercial, con una capacidad valorada igual o superior a 40 kW, que contengan gases fluorados de efecto invernadero, o cuyo funcionamiento dependa de ellos, con un PCA igual o superior a 150, excepto en los circuitos refrigerantes primarios de los sistemas en cascada, en que pueden emplearse gases fluorados de efecto invernadero con un PCA inferior a 1.500».</p> <p>Esta prohibición va a implicar un esfuerzo en la reconversión de las instalaciones de refrigeración de supermercados e hipermercados. Se estima que de las 5000 instalaciones de refrigeración comercial en España, poco más de 100 instalaciones tienen centrales frigoríficas que cumplen con esta prohibición.</p>



Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Por lo tanto, esta medida está destinada a los establecimientos dedicados a la distribución comercial de alimentos (Plan PIMA FRÍO) ubicados en el ámbito geográfico de la Comunidad de Madrid. Estas instalaciones, en todo caso, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el <b>Real Decreto 1114/2018, de 7 de septiembre, para los beneficiarios y establecimientos de distribución comercial</b>.</p> <p>Por su parte, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha publicado la <b>Orden 1207/2018, de 4 de octubre, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio</b>, por la que se aprueba la convocatoria de subvenciones para la implantación de instalaciones de refrigeración basadas en tecnologías alternativas a los gases fluorados de alto potencial de calentamiento atmosférico en establecimientos dedicados a la distribución comercial (Plan PIMA FRÍO).</p> <p>Con la implantación de esta medida se pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de sectores difusos, con objeto de cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de GEIs asignados a España. Concretamente, se persigue reducir las emisiones directas de instalaciones de refrigeración provocadas por las fugas de los gases fluorados utilizados como refrigerantes. Adicionalmente, la medida tiene por objeto mejorar la eficiencia energética de las instalaciones de refrigeración comercial promoviendo la instalación de puertas en los muebles frigoríficos.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Reducción de las emisiones directas de instalaciones de refrigeración provocadas por las fugas de los gases fluorados utilizados como refrigerantes, provenientes de sectores difusos.
AGENTES RESPONSABLES	Ministerio para la Transición Ecológica y Comunidad de Madrid
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de instalaciones subvencionadas en cada convocatoria.</li> <li>- Emisiones de CO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> evitadas.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2025

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:  
 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:  
 O<sub>3</sub>, COVNM y SO<sub>2</sub>

# A37 MEDIDA ADICIONAL

## Programa de movilidad en el Parque Nacional Sierra de Guadarrama

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomento del transporte público en el Parque Nacional y su entorno. Mejora y redimensionando de las infraestructuras de transporte y acogida de los visitantes, carreteras, aparcamientos, senderos.</li> <li>- Creación de espacios peatonales y accesos al parque a pie o en bici desde los núcleos urbanos.</li> <li>- Regulación del acceso a estas infraestructuras.</li> <li>- Creación de zonas disuasorias de fácil acceso para aquellos que establezcan menos requerimientos ambientales para su visita.</li> <li>- Cálculo de la Huella de Carbono.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Durante los años 2018 y 2019 se procederá a estudiar la huella de carbono que supone la gestión del Parque Nacional en el entorno. En este estudio se analizarán los consumos energéticos y las emisiones de las diferentes instalaciones de las que dispone el parque nacional para su gestión y mantenimiento así como para la atención a los visitantes. Se medirán y caracterizarán, a través de sus consumos, las emisiones de los vehículos de técnicos, personal de vigilancia, de prevención y extinción de incendios forestales y de mantenimiento, así como de los vehículos destinados a la gestión forestal y al movimiento de visitantes, siempre que dependan de las administraciones gestoras.</p> <p>Una vez realizado este estudio, se propondrán soluciones para la reducción de la cantidad de las emisiones a través de mejoras en la eficiencia energética, la utilización de vehículos que reduzcan las emisiones y la utilización de energías renovables.</p> <p>En posteriores ejercicios este análisis se extenderá a la totalidad del uso del Parque Nacional contemplando las emisiones de los vehículos de usuarios y visitantes y de propietarios y titulares de aprovechamientos, así como la fijación del carbono que pueda realizar los diferentes hábitats presentes conociendo así su efecto sumidero.</p>
<p><b>IMPACTOS DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes y mejora de la calidad del aire</p>
<p><b>AGENTES RESPONSABLES</b></p>	<p>Comunidad de Madrid y Ayuntamientos del Parque Nacional</p>
<p><b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % de visitantes del PN que acceden con transporte público frente a los que acceden con vehículo privado</li> <li>- Actuaciones que supongan la mejora de la movilidad en el Parque.</li> <li>- Huella de carbono del Parque Nacional (tCO<sub>2</sub>eq/año)</li> <li>- Huella de carbono (tCO<sub>2</sub>eq/año) de la gestión.</li> </ul>
<p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b></p>	<p>2018-2020</p>



PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, aunque sí supone un mayor conocimiento de la situación de la Comunidad de Madrid a efectos de su adaptación al cambio climático.

## A38 MEDIDA ADICIONAL

### Definición de un Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático en la Comunidad de Madrid para un nuevo Programa Especial de Adaptación al Cambio Climático.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Para la puesta en marcha de las políticas de adaptación al cambio climático es necesario aumentar el conocimiento relativo a sus efectos y la vulnerabilidad de los distintos sistemas, de forma que se puedan establecer medidas efectivas de adaptación ante los futuros cambios.</p> <p>La Fundación Canal promueve actividades de investigación y divulgación sobre cuestiones ambientales de relevancia, entre las que se encuentra el «Proyecto de Investigación para el Diseño de un Sistema Piloto de Indicadores de Impacto y Adaptación al Cambio Climático en la Comunidad de Madrid», iniciado y desarrollado los años 2016 y 2017, en el marco de un convenio de colaboración suscrito entre la Universidad de Alcalá y la Fundación Canal. Los trabajos de investigación de este proyecto, las actividades de participación y la consulta con los expertos sectoriales y la producción de los textos definitivos fueron realizados por un Grupo de Investigación en Ecología de dicha Universidad.</p> <p>Este sistema de indicadores pretende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar líneas prioritarias para comenzar a medir y evaluar parámetros clave sobre impactos presentes o previstos provocados o agravados por el cambio climático, e información sobre la eficacia y eficiencia de las acciones de respuesta para la adaptación al mismo.</li> <li>- Crear un proceso de compilación de información para iniciar la evaluación de la adaptación.</li> <li>- Crear un proceso dinámico y adaptativo de implementación y actualización del sistema de indicadores, que pueda ir tomando una complejidad creciente a medida que se desarrolle y se disponga de más información sobre los impactos en la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Identificar aspectos clave que permitan marcar pautas para el desarrollo de líneas y medidas de actuación para la propuesta de un futuro plan de adaptación independiente o integrado con la mitigación.</li> </ul> <p>A la finalización de este proyecto, se ha definido un sistema preliminar de indicadores de impacto climático y adaptación, y se ha propuesto un procedimiento de alimentación, revisión y actualización de dicho sistema.</p> <p>En el marco de colaboración entre la Fundación Canal, la Universidad de Alcalá y la Comunidad de Madrid se quiere dar continuidad a este proyecto, con la finalidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar de forma periódica los indicadores troncales por un grupo de expertos seleccionados y por los organismos responsables del seguimiento y análisis de los datos.</li> </ul>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, aunque sí supone un mayor conocimiento de la situación de la Comunidad de Madrid a efectos de su adaptación al cambio climático.

## A38 MEDIDA ADICIONAL

### Definición de un Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático

<p>Cont. DESCRIPCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir un indicador global de impacto, un indicador global de adaptación y un indicador global que combine los dos anteriores. Estos indicadores están apuntados en el proyecto ya realizado, pero es necesario su definición concreta.</li> <li>- Elaborar un Informe de Seguimiento de los indicadores troncales y del Indicador Global de Impactos y Adaptación.</li> <li>- Proponer líneas y medidas de actuación en materia de mitigación y adaptación al cambio climático en el marco de la futura Estrategia de Calidad del Aire, Energía y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2021-2030).</li> </ul> <p>Por otro lado, gran parte de las medidas de adaptación afectan a los territorios gestionados por la Comunidad Autónoma, pero también a los Ayuntamientos. Por ello es necesario que los municipios también desarrollen sus propios indicadores o adapten el Sistema que se propone desde la Comunidad de Madrid a sus características y necesidades, que les permita realizar un diagnóstico en materia de adaptación en su contexto y comprobar su evolución en el tiempo, con el fin de que puedan diseñar sus políticas y desarrollar planes, actuaciones o medidas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.</p>
<p>IMPACTOS DE LA MEDIDA</p>	<p>Aportación de datos de proyecciones a nivel municipal.</p> <p>Diagnóstico para la elaboración de una Base de Datos de indicadores municipales que servirán de base para la construcción de índices de riesgos climáticos.</p> <p>Sistema de indicadores de riesgos climáticos.</p> <p>Definición y cálculo de un sistema de indicadores de adaptación al Cambio Climático en la Comunidad de Madrid.</p>
<p>AGENTES RESPONSABLES</p>	<p>Comunidad de Madrid, Fundación Canal, Universidad de Alcalá de Henares, Entidades Locales</p>
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicadores troncales definidos.</li> <li>- Indicadores globales de adaptación e impactos definidos.</li> <li>- Informes de seguimiento de los indicadores troncales y/o globales de impactos y adaptación definidos.</li> <li>- Municipios adheridos al Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático de la Comunidad de Madrid.</li> <li>- Políticas/planes locales de adaptación a los riesgos climáticos.</li> <li>- Sistemas de Indicadores de Adaptación municipales. Informes de Seguimiento.</li> <li>- Otras actuaciones relacionadas.</li> </ul>
<p>PLAZO DE EJECUCIÓN</p>	<p>2018-2021</p>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, aunque sí supone un mayor conocimiento de la situación de la Comunidad de Madrid a efectos de su adaptación al cambio climático.

## A39 MEDIDA ADICIONAL

### Actuaciones de Reforestación en la Comunidad de Madrid

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de infraestructuras y vías verdes. Barrera natural para frenar la desertificación. Corredor verde BIOMOV.</li> <li>- Programa de forestación en el ámbito urbano y periurbano.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Esta medida está dirigida a la plantación de arbolado en el medio urbano y periurbano, así como a las repoblaciones forestales en el territorio de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Por un lado, se desarrollará un programa que plantea la creación de una barrera para frenar la desertificación y aumentar la resiliencia de nuestros espacios naturales y parques periurbanos a fin de mejorar la conectividad para evitar espacios isla. Se trata de conectar en verde, por tanto, de forma natural y adaptada a los diferentes entornos, con diferentes especies de vegetación y arbolado con el objeto de crear un corredor que actúe para frenar la erosión y la aridez y mejore la biodiversidad, entre otros beneficios ambientales.</p> <p>Estos corredores conectan las zonas verdes periurbanas con el resto de corredores o con nodos. Su objetivo es facilitar la accesibilidad de la naturaleza para los ciudadanos como factor de bienestar, calidad de vida y salud, por lo que su conectividad no está ligada a la conservación de un hábitat, especie o ecosistema prioritario. Vinculan los principales elementos de la red ecológica con los espacios periurbanos de la capital y de las principales localidades de la corona metropolitana.</p> <p>Por otro lado, se llevará a cabo la plantación de arbolado en el ámbito urbano y periurbano, como una medida eficaz para fijar CO<sub>2</sub>, reducir la contaminación y combatir el efecto isla de calor de Madrid y su corona metropolitana.</p> <p>La actuación se plantea en diversos ámbitos, con prioridad en municipios de la corona metropolitana, que son aquellos que tiene más territorio artificializado por la edificación y que sufren más la contaminación y el aumento de temperaturas.</p> <p>La Comunidad de Madrid cuenta con una superficie de 576 ha de Parques Forestales Periurbanos, donde es posible poner en marcha actuaciones de repoblaciones en terrenos sin masas arboladas y mejora de las masas arboladas presentes.</p> <p>El objetivo de esta actuación es aumentar la superficie con capacidad de sumidero de carbono, así como potenciar la contribución de estas masas arboladas urbanas a la regulación de la temperatura local.</p> <p>Por tanto, con esta medida se pretende ampliar la capacidad de la región como sumidero de carbono, regular las alteraciones de temperatura y humedad producidas por el cambio climático, controlar los episodios de erosión y avenidas con la presencia de raíces y vegetación y activar la política de repoblaciones en los terrenos de particulares, así como promover el aumento de la superficie vegetal urbana.</p> <p>Se prevé la plantación de 425.000 árboles en una superficie total de 623 hectáreas.</p> <p>Entre las actuaciones a llevar a cabo se destaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 kilómetros de intervención sobre vías pecuarias y caminos</li> </ul>

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire  
 Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, aunque sí supone un mayor conocimiento de la situación de la Comunidad de Madrid a efectos de su adaptación al cambio climático.

## A39 MEDIDA ADICIONAL

### Actuaciones de Reforestación en la Comunidad de Madrid

Cont. DESCRIPCIÓN

- 3.000 árboles de alineación a ambos lados de la vía.
- 4 puntos de descanso, con suministro de agua potable, bancos de piedra, talanquera y descansadero con recuperación de hábitat y laguna naturalizada para herpetofauna y aves.
- **Bosquesur:** Repoblación de las márgenes del arroyo culebro y densificación de plantaciones. Superficie estimada: 15 hectáreas. Número árboles: 10.000
- **Bosquesur.** Densificación de plantaciones en la parcela B3 (próximo al casco urbano de Fuenlabrada). Superficie estimada: 20 hectáreas. Número árboles: 10.000
- **Polvoranca:** Repoblación de la ría del Parque de Polvoranca y densificación de plantaciones. Superficie estimada: 20 hectáreas. Número de árboles: 15.000
- **Veldebernardo:** Repoblación de la zona perimetral forestal del parque, en el entorno próximo de Faunia y alrededores. Superficie estimada: 15 hectáreas. Número de árboles: 12.000
- **Valdelatas:** Repoblación de enriquecimiento del monte de Valdelatas para crear un sotobosque y de las márgenes de la ribera del arroyo de Vallegrande. 40 hectáreas. 35.000 árboles.
- **Dehesa Boyal de San Sebastián de los Reyes:** Repoblación de enriquecimiento del Monte de Utilidad Pública «Dehesa Boyal de San Sebastián de los Reyes» para crear un sotobosque y de las márgenes de la ribera del arroyo de la Dehesa. 40 hectáreas. 45.000 árboles
- **Dehesa de Colmenarejo:** Plantación forestal de fresnos y otras especies similares del Monte de Utilidad Pública «Dehesa de Colmenarejo» (Manzanares el Real). 15 hectáreas. 10.000 árboles.
- **Dehesa de Morazarzal:** Plantación forestal de densificación y regeneración. Monte de Utilidad Pública «Dehesa de Morazarzal». 20 hectáreas y 15.000 árboles.
- **Mejorada del Campo:** Plantación forestal de densificación y regeneración en Las Islillas. 3 hectáreas y 2.000 árboles.
- **Velilla de San Antonio:** Plantación forestal de densificación y regeneración en las Lagunas de Velilla. 5 hectáreas y 4.000 árboles.
- **Soto de Bayona de Titulcia:** Repoblación de enriquecimiento del Soto Bayona de Titulcia para crear un sotobosque y de las márgenes de la ribera del río Jarama. 10 hectáreas. 8.000 árboles.
- **Altos del Piul:** Repoblación de claros de los Altos del Piul (Rivas Vaciamadrid). 20 hectáreas. 15.000 árboles.
- **Soto de Las Juntas:** Repoblación de enriquecimiento y mejora de claros (Rivas Vaciamadrid). 5 hectáreas. 4.000 árboles.

Cont. DESCRIPCIÓN	<p>Como intervenciones en otros territorios de la RED NATURA 2000 de montes gestionados desde el Área de Conservación de Montes se prevén actuaciones en un total de <b>395 ha</b> repartidas como sigue:</p> <p><b>SECCIÓN I-NORTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MUP 66, «Cerro del Pendón», TM Bustarviejo: 43 ha.</li> <li>- MUP 161, «La Majada y Castillejos», TM Somosierra: 13 ha.</li> <li>- MUP 162, «Las Cuestas y otros», TM Horcajo, Robregordo y Somosierra: 180 ha.</li> </ul> <p><b>SECCIÓN II-SURESTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MUP 180 «Los Cerros», TM Alcalá de Henares: 20 ha.</li> <li>- MUP 181 «Soto Manjomar», TM Valdetorres del Jarama: 30 ha.</li> <li>- MUP 184 «Valdelorente y otros», TM Valdelaguna: 30 ha.</li> <li>- MUP 211 «Dehesarivera y otros», TM Los Santos se la Humosa. 30 ha.</li> </ul> <p><b>SECCIÓN III-OESTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MUP 200, «Cerro del Castillo», TM Collado Mediano: 14 ha.</li> <li>- MUP 39 «Pinar y Agregados», TM Guadarrama: 10 ha.</li> <li>- MUP «El Pinar», TM Los Molinos: 25 ha.</li> </ul> <p>Estimando una densidad media de plantación de 600 pies/ha se introducirían un total de 237.000 ejemplares con un coste medio de 2.000 €/ha y un presupuesto de 790.000 €.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	<p>Aumento de los sumideros de Carbono.</p> <p>Mejora del entorno urbano.</p> <p>Aumento de la biodiversidad.</p> <p>Ampliación de la superficie destinada a sumideros de carbono en la región.</p> <p>Regulación de la temperatura y humedad como mecanismo de adaptación al cambio climático por presencia de las masas forestales.</p>
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid y Ayuntamientos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie revegetada/restaurada por tipo de vegetación.</li> <li>- Superficie forestal repoblada con vegetación arbórea.</li> <li>- Km de corredores/conectores de parques creados.</li> <li>- Tn CO<sub>2</sub> absorbido.</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2030

PROGRAMA: **HORIZONTAL**  
 LÍNEA DE ACTUACIÓN:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Calidad del Aire
- Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**  
 No se considera una reducción efectiva directa de ningún contaminante como consecuencia de la aplicación de la medida, pudiendo producirse reducciones como efecto indirecto de la misma.

## A40 MEDIDA ADICIONAL

### Aumento de la fijación de carbono en suelos agrícolas de la región

<p><b>ACTUACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un mapa del contenido de carbono en suelos agrícolas.</li> <li>- Evaluación del estado actual de los suelos agrícolas de la región y mejora de sus propiedades físico-químicas mediante el empleo de cubiertas vegetales o inertes.</li> <li>- Elaboración de un modelo para el potencial secuestro de carbono en suelos agrícolas.</li> <li>- Creación de un sistema de asesoramiento y difusión de buenas prácticas agrícolas.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>El Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid contempla entre sus medidas la defensa del suelo agrario, el fomento de prácticas agrícolas que favorezcan la biodiversidad y la gestión del agua y del suelo y potenciar la función de captura de carbono del suelo agrario.</p> <p>Desde el año 2007 se vienen desarrollando proyectos de investigación sobre el manejo de cubiertas vegetales en viñedos y olivar, principales cultivos leñosos de la Comunidad de Madrid. Actualmente, se está finalizando el proyecto de Excelencia AGRISOST, entre cuyos objetivos se encuentra el empleo de cubiertas vegetales para mejorar la sostenibilidad de sistemas de cultivos. Los proyectos llevados a cabo en cultivos leñosos han concluido que el uso de cubiertas vegetales aumenta la materia orgánica en el suelo, mejorando sus propiedades físicas y químicas y reduciendo las necesidades de fertilización. Los resultados obtenidos demuestran que el suelo está actuando como sumidero de carbono.</p> <p>Dado que la Comunidad de Madrid cuenta con 10.000 hectáreas de viñedo y 29.000 de olivar, el potencial de la región para secuestrar CO<sub>2</sub> atmosférico se situaría en las 143.000 toneladas/año, contando únicamente viñedos y olivares.</p> <p>La iniciativa internacional «4 por 1000», lanzada por Francia en diciembre de 2015 durante la COP 21, consiste en unir todos los actores voluntarios del sector público y privado (Estados, colectividades, empresas, organizaciones profesionales, ONG, centros de investigación) en el marco del Plan de Acción Lima-París.</p> <p>Dicha iniciativa, a la que España se ha adherido, tiene como objetivo asegurar que la agricultura juegue un papel relevante en la mitigación y adaptación al cambio climático. Con el crecimiento anual de un 4 por 1000 (0,4%) del Carbono Orgánico del Suelo (COS), se busca demostrar que incluso un pequeño incremento en el almacenamiento de carbono en los suelos es crucial para mejorar la fertilidad de los mismos y la producción agrícola, y contribuir así a conseguir el objetivo a largo plazo marcado en el Acuerdo de París, de limitar el incremento de la temperatura media global a un máximo de 1,5 o 2°C.</p> <p>Este proyecto implica la puesta en marcha de medidas que impliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar mantener el suelo desnudo la mayor parte del año reduciendo los pases de labor para limitar la mineralización y, por tanto, la pérdida de la materia orgánica del suelo.</li> </ul>

Cont. DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer manuales de aplicación de estiércol y compost para aumentar la cantidad de materia orgánica en el suelo. Los suelos con más materia orgánica son capaces de retener más agua y son más resistentes a la erosión, de forma que aumenta su capacidad de adaptación al cambio climático.</li> <li>- Restaurar los cultivos, los pastizales, los bosques deteriorados así como las zonas áridas y semiáridas.</li> </ul> <p>En el marco de esta iniciativa, se pretende potenciar una gestión del territorio más sostenible, de forma que, a la vez que se mejoran las características productivas del suelo, se trabaja en la mitigación del cambio climático para fijar el exceso de emisiones de CO<sub>2</sub>. Para ello, se pondrán en marcha las siguientes iniciativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un mapa del contenido total de carbono del suelo agrario de la Comunidad de Madrid, con el objeto de evaluar el stock actual de carbono en dichos suelos.</li> <li>- Evaluación del estado de degradación actual en suelos agrícolas de la Comunidad de Madrid y mejorar sus propiedades físico-químicas mediante el empleo de cubiertas vegetales, cubiertas inertes (restos de poda picados), laboreo de conservación, mínimo laboreo y siembra directa. Con este proyecto se pretende evaluar la evolución del contenido de carbono en el suelo agrícola de la Comunidad de Madrid y su potencial secuestro de carbono con manejos alternativos al laboreo.</li> <li>- Elaboración de un modelo para el potencial secuestro de carbono de los suelos agrícolas de la Comunidad de Madrid en base a los resultados de los dos proyectos anteriores.</li> <li>- Creación de un sistema de asesoramiento en relación a manejos del suelo sostenibles, conservación y mejora del suelo, interpretación de resultados relativos a los análisis de suelos y aguas, así como los tipos, dosis y tecnologías de riego.</li> <li>- Difusión de buenas prácticas agrarias con el fin de incrementar el contenido de carbono en el suelo.</li> </ul> <p>La puesta en marcha de esta medida supone una oportunidad de aplicar la economía circular en el sector de la agricultura utilizando parte del residuo orgánico como enmienda en determinados cultivos. La mejora en el aporte de materia orgánica redundará en los rendimientos y permitirá aumentar la capacidad de fijación de carbono en el suelo. Los suelos de olivar y viñedo, unas 40.000 ha se consideran óptimos para esta acción.</p> <p>Se trata de un proyecto innovador, que se encuadra entre los objetivos de las políticas de adaptación al cambio climático y la economía circular, que a su vez posibilitará la colaboración con las asociaciones de agricultores y su involucración en las políticas ambientales.</p>
IMPACTOS DE LA MEDIDA	Aumento de los sumideros de Carbono
AGENTES RESPONSABLES	Comunidad de Madrid (IMIDRA)
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa del contenido de carbono en suelos agrícolas.</li> <li>- % de cubiertas (vegetales e inertes) empleados en suelos agrícolas.</li> <li>- Nº de indicadores de degradación de suelos agrícolas desarrollados.</li> <li>- Superficie agrícola abonada con residuos orgánicos</li> </ul>
PLAZO DE EJECUCIÓN	2018-2030



# 4.

## Nuevos retos: objetivos y líneas estratégicas

4.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO A 2020 .....	145
4.2 NUEVOS OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA EL HORIZONTE 2030 ....	149
4.2.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE .....	150
4.2.2 NUEVOS RETOS EN MATERIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	151
4.3 GRANDES LÍNEAS ESTRATÉGICAS A 2050 .....	155

Desde la redacción del Plan Azul+ se han adoptado nuevos compromisos a nivel europeo que conllevan un esfuerzo coordinado a todos los niveles, europeo, nacional, autonómico y local. En el capítulo cuatro del Plan Azul+ se fijaron los objetivos cuantitativos en materia de calidad del aire, a alcanzar en el periodo 2013-2020. Dichos objetivos se concretaron, en primer lugar, en base al cumplimiento de los valores fijados en el Real Decreto 102/2011 en cuanto a la mejora de la calidad del aire y, en segundo lugar, se determinó una reducción de las emisiones atmosféricas para el año 2020, a partir de las que habían sido inventariadas en la Comunidad de Madrid en el año 2010. Además, se fijaron objetivos específicos para las partículas de diámetro inferior a 10 micras, las llamadas  $PM_{10}$ , más restrictivos que los valores fijados en el citado Real Decreto 102/2011 para la protección de la salud (media anual y media diaria).

Habiendo transcurrido más de la mitad del marco temporal previsto para el Plan Azul+ y de acuerdo a lo establecido en el «Plan de Seguimiento» de dicha Estrategia, la Comunidad de Madrid ha considerado necesario realizar un ajuste de los objetivos y establecer nuevas líneas estratégicas, a partir de los nuevos compromisos internacionales adoptados en el ámbito de la calidad del aire y el cambio climático.

En los siguientes apartados se describen tanto los objetivos establecidos para el horizonte 2020, que han sido revisados con la redacción del presente documento, como las nuevas políticas en materia de calidad del aire y cambio climático que marcarán el camino a seguir para alcanzar dichos compromisos nacionales e internacionales a largo plazo.

La implementación de las **58 medidas establecidas en el Plan Azul+** para los distintos sectores contemplados en dicho documento, así como la puesta en marcha de las **40 medidas adicionales** definidas en el apartado 3 de la presente Revisión de la Estrategia, permitirán, por un lado, alcanzar los objetivos propuestos en la Estrategia para el año 2020 y, por otro, canalizarán los esfuerzos hacia la consecución de los nuevos retos y estrategias establecidos en los horizontes temporales 2030 y 2050.

## 4.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO A 2020

Como ya se ha indicado, los objetivos cuantitativos en materia de **calidad del aire** se concretan, en primer lugar, en el cumplimiento de los valores límites establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire para los distintos contaminantes en todo el territorio de la Comunidad de Madrid.

En lo que respecta a los óxidos de nitrógeno y el ozono, los valores a alcanzar **en el año 2020** son los indicados en la siguiente tabla:

**Tabla 17.** Objetivos cuantificables de calidad del aire en relación a NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub>.

Objetivo de calidad del aire	Período / parámetro
<b>Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)</b>	
40 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> (correspondiente con el valor límite anual para la protección de la salud)	1 año civil
200 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> , que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil (correspondiente con el valor límite horario para la protección de la salud)	1 hora
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	
120 µg/m <sup>3</sup> , que no deberá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años (correspondiente con el Valor objetivo para la protección de la salud)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias
18 000 µg/m <sup>3</sup> xh de promedio en un período de 5 años (correspondiente con el valor objetivo para la protección de la vegetación)	AOT40 calculado a partir de los valores horarios de mayo a julio

En cuanto a las partículas, dado que ya se han alcanzado los límites legalmente establecidos en dicho Real Decreto, desde la Comunidad de Madrid se proponen objetivos más ambiciosos y se establecen los siguientes valores a alcanzar **en el año 2020**.

**Tabla 18.** Objetivos cuantificables de calidad del aire en relación a PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Objetivo de calidad del aire	Período / parámetro
<b>Partículas (PM<sub>10</sub>)</b>	
20 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>10</sub> (frente a 40 µg/m <sup>3</sup> del Valor límite para la protección de la salud)	Media anual
50 µg/m <sup>3</sup> , que no deberá superarse en más de 20 ocasiones por año (frente a 35 ocasiones del Valor límite para la protección de la salud)	Media diaria
<b>Partículas (PM<sub>2,5</sub>)</b>	
20 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>2,5</sub> (se adelanta a 2018 frente al regulado para el año 2020).	Media anual

Respecto a las **emisiones de contaminantes atmosféricos**, en el Plan Azul+ se establecieron objetivos de reducción a alcanzar en el periodo 2013-2020, tomando como base las emisiones inventariadas en la Comunidad de Madrid en el año 2010 para los distintos contaminantes considerados. Estos valores se mantienen y se muestran en las tablas que figuran a continuación, si bien han sido actualizados con los datos del **Inventario de Emisiones de 2016** (en su versión del año 2018).

De esta forma, como objetivos globales de reducción de emisiones en la Comunidad de Madrid (suma de todos los sectores) se fijaron los recogidos en la siguiente tabla.

**Tabla 19.** Objetivos globales cuantificables para el año 2020 en relación a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Contaminante	Objetivo de reducción de emisiones en el año 2020	
	Porcentaje de reducción para el 2020, en relación al 2010	Cantidad no emitida en el 2020, en relación al 2010
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	20%	12.235 t.
Óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> )	20%	829 t.
Monóxido de carbono (CO)	20%	16.213 t.
PM10	20%	940 t.

Por otro lado, valorando la importancia de determinados sectores como focos emisores, se definieron objetivos de reducción de emisiones para el sector transporte e industrial, tal como muestra la siguiente tabla.

**Tabla 20.** Objetivos sectoriales cuantificables para el año 2020 en relación a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Sector	Contaminante	Objetivo de reducción de emisiones en el año 2020	
		Porcentaje de reducción para el 2020, en relación al 2010	Cantidad no emitida en el 2020, en relación al 2010
Transporte	Óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> )	5%	25 t.
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	20%	1.052 t.
Industrial	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	5%	2.804 t.

Con la puesta en marcha de las medidas adicionales definidas en el **capítulo 3 de la Revisión del Plan Azul+** así como la finalización de la ejecución de las **58 medidas que fueron fijadas en el Plan Azul+** se pretende disminuir la emisión de los contaminantes descritos en la ficha correspondiente a cada una de estas medidas, y con ello mejorar la calidad del aire de la región, de manera que no se produzcan superaciones de los valores límite y valores objetivo definidos

en la normativa, especialmente en lo que respecta a Óxidos de Nitrógeno y Ozono, tal como se pone de manifiesto en las tablas y gráficos del apartado 2.2. del presente documento.

Por último, en lo que respecta a **mitigación de cambio climático**, en la tabla que figura a continuación se refleja el objetivo global de reducción establecido en el Plan Azul+, que fija una reducción del 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en 2020 con respecto a las cantidades emitidas en el año 2005.

**Tabla 21.** Objetivo de reducción global de emisiones de CO<sub>2</sub> eq

AÑO 2005	Emisión (kt) 2005 Global	Emisión (kt) objetivo 2020
CO <sub>2</sub> eq Global	23.654,84	21.289,36

Como se ha indicado en el apartado 2.2.2. de este documento, este objetivo ya se había alcanzado a mitad del periodo de ejecución del Plan Azul+. A dicho objetivo global contribuye una reducción del 6,9% en las emisiones del Sector Transporte y una reducción del 16,5% en las del Sector Residencial, Comercial e Institucional, tal como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 22.** Objetivos sectoriales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente

AÑO 2005	Emisión (kt) 2005 Global	Emisión (kt) objetivo 2020
CO <sub>2</sub> eq Sector transporte	10.035	8.529
CO <sub>2</sub> eq Sector RCI	5.889	5.006

Para ambos sectores, Transporte y Residencial, Comercial e Institucional, el porcentaje de reducción de emisiones fue fijado en un 15% con respecto a las emisiones de 2005 para el año 2020. Por lo tanto, es necesario reforzar las actuaciones en el sector transporte, de manera que puedan ser alcanzados los objetivos fijados. Por ello, el presente documento hace especial hincapié en las actuaciones orientadas a dicho sector, con un total de 14 medidas adicionales propuestas.

Además, en la línea de medidas horizontales el foco de atención en la revisión se ha centrado en el diseño de nuevas actuaciones para promover una acción coordinada y coherente en la lucha contra los efectos del cambio climático, tanto en lo que respecta a la **mitigación como a la adaptación**, en línea con la Estrategia Europea de Adaptación y con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y sus correspondientes programas de trabajo. Cabe señalar que la finalización del plazo de ejecución de ambas estrategias coincide con el del Plan Azul+, esto es hasta el año 2020.

Estas actuaciones a su vez están en línea con los objetivos marcados por la Unión Europea, con la aprobación en 2008 del **Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020**. Dicho paquete se compone de normativa vinculante, donde se establecen objetivos concretos para 2020 no solo en cuanto a reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, sino también en materia de **energías renovables y eficiencia energética**, iniciativas que también **son impulsadas en las medidas incluidas en el Plan Azul+ y su Revisión**. Los objetivos fijados en el paquete de medidas pretenden alcanzar:

- 20 % de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990). Para conseguir este objetivo, es necesario actuar en los siguientes ámbitos:
  - Los sectores incluidos en el régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE) deben alcanzar una reducción del 21% en relación con los niveles de 2005.
  - Los sectores difusos, deben alcanzar una reducción de los objetivos vinculantes en cada Estado miembro. En virtud de la "Decisión de reparto del esfuerzo", el objetivo de reducción es del 10% respecto a los niveles de 2005.
- 20 % de energías renovables en la UE.
- 20 % de mejora de la eficiencia energética.

## 4.2 NUEVOS OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA EL HORIZONTE 2030

Según el último informe anual sobre la calidad del aire de la **Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)**, *La calidad del aire en Europa - Informe 2018*, la contaminación atmosférica sigue representando un peligro para la salud humana y el medio ambiente, a pesar de la lenta mejora experimentada en los últimos años. Las personas que viven en las ciudades europeas siguen expuestas a niveles de contaminación atmosférica que la OMS considera nocivos. Las **partículas en suspensión (PM)**, el **dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)** y el **ozono troposférico (O<sub>3</sub>)** son los contaminantes que causan mayor daño a la salud humana. Las estimaciones actualizadas que ofrece el informe indican que las concentraciones de partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) fueron responsables de unas 422.000 muertes prematuras en 41 países europeos en 2015, de las que cerca de 391.000 se produjeron en los 28 Estados miembros de la UE.

El informe de la Agencia Europea del Medio Ambiente presenta un análisis actualizado de la calidad del aire y sus efectos, a partir de los datos oficiales de 2016 de más de 2.500 estaciones de medida de toda Europa. Según se desprende de la información obtenida en estas estaciones, el **transporte** por carretera es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en toda Europa, en especial en lo que respecta a la emisión de contaminantes como el dióxido de nitrógeno y las partículas. Las emisiones de la **agricultura**, la **producción de energía**, la **industria** y los **hogares** también contribuyen a la contaminación atmosférica.

En una evaluación más amplia incluida en el informe de este año, que se remonta a 1990, se observa que las muertes prematuras causadas por las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) se han reducido en cerca de medio millón de casos al año. El motivo es la aplicación de las **políticas europeas de calidad del aire y a la introducción de medidas, a escala nacional y local**, que han permitido, por ejemplo, que los vehículos, la industria y la producción de energía sean más «limpios».

Por otra parte, el **cambio climático** supone una de las mayores amenazas ambientales, sociales y económicas a las que se enfrenta el planeta. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el calentamiento global es una realidad. Las observaciones realizadas indican un aumento de las temperaturas medias globales del aire y el océano, la fusión generalizada de la nieve y el hielo y el aumento global del nivel del mar. Es muy probable que la mayor parte del calentamiento pueda atribuirse a las emisiones de gases de efecto invernadero consecuencia de la actividad humana.

Con el fin de evitar las repercusiones más graves del cambio climático, los países firmantes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acordaron limitar el aumento de la temperatura media mundial con respecto a la época preindustrial a menos de 2 °C. Para lograr este objetivo, será necesario que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero alcancen su nivel máximo lo antes posible y que empiecen a reducirse a partir de ese punto.

Las emisiones globales deberán reducirse en un 50 % con respecto a los niveles de 1990 de aquí al año 2050, y alcanzar la «neutralidad de carbono» antes de final de siglo. La Unión Europea apoya el objetivo de la CMNUCC y, para 2050, tiene intención de haber reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero entre un 80 y un 95 % con respecto a los niveles de 1990.

Se han puesto en marcha numerosas medidas a nivel nacional entre cuyos objetivos se encuentra la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero; su ejecución se establece a través de muy diversos mecanismos que son competencia de distintos ministerios, administraciones autonómicas y entes locales.

La Comunidad de Madrid, consciente de los problemas que ocasiona la contaminación atmosférica sobre la salud y los ecosistemas y los efectos de las emisiones de gases de efecto invernadero sobre el clima, ha asumido los nuevos compromisos nacionales e internacionales como propios y ha puesto en marcha la redacción de una **nueva Estrategia de Calidad del Aire, Energía y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2021-2030)** que entrará en vigor una vez finalice el periodo de aplicación del Plan Azul+. Dicha Estrategia establecerá objetivos a largo plazo y dibujará las líneas estratégicas a seguir para adaptar la planificación autonómica a los acuerdos y normas internacionales a largo plazo.

A continuación se describen las líneas estratégicas que definirán la política regional en materia de clima y aire en los próximos años.

#### 4.2.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

El objetivo de la UE a largo plazo es alcanzar niveles de calidad del aire que no generen efectos y riesgos inaceptables para la salud humana y el medio ambiente. El paquete «aire puro para Europa», adoptado a finales de 2013 por la Comisión Europea, tiene por objeto reducir sustancialmente la contaminación atmosférica en toda la UE y establece nuevas medidas hasta el año 2030.

Por todo ello, la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, fue objeto de revisión para adaptarla a los compromisos internacionales de la Unión y los Estados miembros, a través de la **Directiva (UE) 2016/2284 de Techos Nacionales de Emisión**. Esta Directiva, traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico nacional a través del **Real Decreto 818/2018, de 6 de julio**, establece los compromisos de reducción de emisiones 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>), e impone la elaboración, adopción y aplicación, a cada Estado miembro, de programas nacionales de control de la contaminación atmosférica y el seguimiento de las emisiones y sus efectos de esos y otros contaminantes.

En este marco de actuación, se están definiendo los nuevos objetivos de reducción de emisiones atmosféricas para el año 2030 de la nueva Estrategia de Calidad del Aire, Energía y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid, alineados con los compromisos adquiridos por España en la Directiva (UE) 2016/2284 para los contaminantes citados.

En la tabla que figura a continuación se muestran los objetivos propuestos para el año 2030, así como los objetivos del Plan Azul+ recalculados en base a las emisiones del año 2005 y referidos a los datos del Inventario de Emisiones a la Atmósfera en la Comunidad de Madrid 1990-2016, en su versión de 2018. No obstante, estos objetivos serán revisados una vez finalice el periodo de aplicación del Plan Azul+.

**Tabla 23.** Objetivos de reducción de emisiones atmosféricas en la Comunidad de Madrid propuestos para el horizonte 2030.

Contaminante	Emisiones en 2005	Objetivo de reducción del Plan Azul+ para el 2020	Objetivo de reducción de emisiones en el año 2030	
		% de reducción para el 2020, en relación al 2005 <sup>4</sup>	% de reducción para el 2030, en relación al 2005	Cantidad no emitida en el 2030, en relación al 2005
Óxidos de nitrógeno (NOx)	83.932 t	41,7%	62%	52.038 t
Óxidos de azufre (SOx)	8.345 t	60,1%	88%	7.344 t
Monóxido de carbono (CO)	134.316 t	51,7%	57%	76.560 t
PM <sub>10</sub>	5.773 t	34,8%	35%	2.020 t
PM <sub>2,5</sub>	4.870 t	–	50%	2.435 t.
Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	116.238 t	22%	39%	45.333 t
Óxidos de azufre (SOx) Sector Transporte	790 t	42%	80%	632 t
Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) Sector Transporte	10.404 t	59,57%	70%	7.283 t
Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) Sector Industrial	68.660 t	22,4%	35%	24.031 t.

#### 4.2.2 NUEVOS RETOS EN MATERIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid representan un 6,71% de las emisiones totales a nivel nacional. Dentro de éstas, el transporte representa del orden del 45% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente, seguido del Sector Residencial, Comercial e Institucional, con unas emisiones en torno al 24% del total regional. Por otra parte, las instalaciones sometidas al régimen de comercio de derechos de emisión, establecido por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, representaron en 2016 el 5,57% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> equivalente de la Comunidad de Madrid.

En este contexto, los esfuerzos en materia de mitigación del cambio climático se vienen centrando en la disminución de emisiones de los denominados **sectores difusos**, cuya contribución a las emisiones totales de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid es más relevante.

<sup>4</sup> Estos objetivos son los mismos que los indicados en el Plan Azul+, pero recalculados sobre el año 2005.

Esta será la línea de trabajo a seguir durante la redacción de la nueva Estrategia de Calidad del Aire, Energía y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid, una vez finalice el plazo de ejecución del Plan Azul+.

En el ámbito internacional, la Unión Europea y sus Estados Miembros asumieron en 1997, en el ámbito del primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (2008-2012), la obligación de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 8% respecto al año base (1990/1995). Este compromiso se asumió de forma conjunta y, de acuerdo con el artículo 4 del Protocolo de Kioto, se realizó un reparto interno entre los Estados Miembros, por lo que los compromisos asumidos por cada Estado Miembro varían en función de una serie de parámetros de referencia. En el caso de España, este reparto supuso la obligación de que la media de emisiones netas de gases de efecto invernadero en el período 2008-2012 no superase el 15% del nivel de emisiones del año base (1990/1995).

Al objeto de dar continuidad al Protocolo de Kioto, en 2006 se comenzaron a negociar los detalles que culminaron en la cumbre de Doha de 2012, donde se acordó dar continuidad a su marco jurídico a través de la adopción de determinadas enmiendas. Así, el segundo periodo abarca desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020, con una nueva lista revisada de gases de efecto invernadero y la actualización de varios artículos del Protocolo, aplicables durante este segundo periodo de compromiso.

Pero el Protocolo de Kioto cubre sólo una parte de las emisiones de GEIs a nivel mundial y, de acuerdo con los informes del IPCC, son necesarias reducciones adicionales de emisiones para poder cumplir con el objetivo último de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Por ello, las **Partes de la Convención** estuvieron trabajando en un nuevo marco de acción global con el que hacer frente al cambio climático. Dicho trabajo, tras cuatro años de negociaciones, culminó en diciembre de 2015 en la COP21 con la adopción del **Acuerdo de París**, de carácter jurídicamente vinculante, que tiene como objetivo evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales y busca, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5 °C.

El Acuerdo supuso un hito histórico en la lucha contra el cambio climático al conseguir, por primera vez, una respuesta global por parte de todos los países al cambio climático y abrir una nueva fase en la negociación internacional en la materia que permitirá desarrollar los elementos para su aplicación completa y efectiva.

Cada 5 años, todos los países deben comunicar y mantener sus objetivos nacionales de reducción de emisiones, en función de sus capacidades y circunstancias nacionales. Además, deben poner en marcha **políticas y medidas** nacionales para alcanzar dichos objetivos.

El Acuerdo de París entró en vigor el **4 de noviembre de 2016** y sienta las bases para una transformación hacia **modelos de desarrollo bajos en emisiones y resilientes al clima**. En marzo de 2015, la UE fue la primera gran economía en presentar su contribución prevista al nuevo Acuerdo y está tomando medidas para alcanzar su objetivo de reducir las emisiones un 40% como mínimo en 2030.

En este sentido, y a fin de dar continuidad a este paquete de medidas, en **enero de 2014**, la Comisión Europea presentó una propuesta que dotaría de continuidad al **Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático, con horizonte 2030**, y en la que se proponen nuevos objetivos de reducción de emisiones y de energías renovables. Los objetivos fundamentales del marco de clima y energía para 2030 son tres:

- 40 % de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).
- 27 % de cuota de energías renovables.
- 27 % de mejora de la eficiencia energética.

Los principales elementos de esta propuesta a 2030 son nuevamente establecer un objetivo de reducción de GEIs, un objetivo de energías renovables a nivel europeo, la futura consideración de la eficiencia energética, así como la reforma del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, entre otros.

Para conseguir el objetivo de reducción de, al menos, **el 40% de los gases de efecto invernadero**, en relación con los niveles de 1990, la Unión Europea actuará en los siguientes ámbitos:

- Los sectores incluidos en el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE) deberán alcanzar una reducción del 43% en relación con los niveles de 2005, para lo que habría que reformar y reforzar el RCDE.
- Los sectores no incluidos en el RCDE, o sectores difusos, deberán alcanzar una reducción del 30% en relación con los niveles de 2005, para lo cual se establecen objetivos vinculantes en cada Estado miembro. Así, el Reglamento (UE) 2018/842, ha fijado para España un **26% de reducción a alcanzar en 2030** respecto a los niveles del año 2005.

En cuanto a energías renovables, el marco establece un objetivo vinculante a escala europea para impulsar que éstas representen al menos el 27 % del consumo de energía de la UE en 2030.

En línea con estos compromisos y asumiendo los objetivos de reducción de emisiones de GEIs antes citados, la Comunidad de Madrid está trabajando en la redacción de una nueva Estrategia de Calidad del Aire, Energía y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2021-2030), con el compromiso que supone la reducción de en torno a 5.300 kt de CO<sub>2</sub> equivalente procedentes de los sectores difusos, es decir, una reducción del 26% de las emisiones respecto al año 2005. Para llegar a esta cifra, se establecerán objetivos de reducción sectoriales, en línea con lo establecido en el Plan Azul+, es decir para el Sector Transporte y el Residencial, Comercial e Institucional, los principales en materia de contaminación atmosférica en la Comunidad de Madrid.

Por último, el conjunto de medidas permitirá igualmente establecer un compromiso de reducción a nivel global, del conjunto de sectores, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 24.** Objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid para 2030

Sector	Emisiones en 2005	Objetivo de reducción de emisiones GEI en el año 2020	Objetivo de reducción de emisiones GEI en el año 2030	
		% de reducción para el 2020, en relación al 2005	% de reducción para el 2030, en relación al 2005	Cantidad no emitida en el 2030, en relación al 2005
RCI	5.889 kt	15%	26%	1.531 kt
Transporte	10.035 kt	15%	26%	2.609 kt
GLOBAL DIFUSOS	20.639 kt	10%	26%	5.366 kt

### 4.3 GRANDES LÍNEAS ESTRATÉGICAS A 2050

La Unión Europea proporciona a sus Estados miembros un marco general a largo plazo para abordar el problema de la sostenibilidad y los efectos transfronterizos de fenómenos que no pueden solucionarse solo a nivel nacional. Así, la **Hoja de Ruta hacia una economía hipocarbónica para 2050**, tiene como fin establecer los objetivos de reducción de emisiones por los que trabajará la Unión Europea en las próximas décadas, así como convertir a la economía europea en una economía de alta eficiencia energética y bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, de manera que se contribuya a la creación de empleo y a la mejora de la competitividad de Europa.

Dicha Hoja de Ruta indica que todas las grandes economías tendrán que hacer reducciones de emisiones para que la temperatura media global no supere los 2°C en comparación con la temperatura de la era preindustrial, tal como establece el **Acuerdo de París**, y señala lo siguiente:

- En 2050, la UE deberá haber reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero un 80% en relación con los niveles de 1990. Para conseguirlo, antes tendrá que lograr una reducción del 40% en 2030 y del 60% en 2040.

Para ello, **todos los sectores han de contribuir a la transición hacia una economía baja en carbono**, en función de su potencial tecnológico y económico:

- **TRANSPORTE:** las emisiones procedentes del transporte podrían reducirse en 2050 más del 60 % respecto de los niveles de 1990.
- **ELECTRICIDAD:** el sector eléctrico, que presenta el mayor potencial de reducción, podría eliminar casi por completo las emisiones de CO<sub>2</sub> de aquí a 2050.
- **VIVIENDA:** las emisiones residenciales y de los edificios de oficinas se podrían reducir casi por completo (en torno al 90 % en 2050). La eficiencia energética mejorará radicalmente mediante:
  - La aplicación de tecnologías de vivienda pasiva en las nuevas construcciones.
  - La renovación de edificios antiguos para mejorar su eficiencia energética.
  - La sustitución de los combustibles fósiles por la electricidad y las energías renovables para usos de calefacción, climatización y preparación de alimentos.
- **INDUSTRIA:** en 2050, las industrias de gran consumo de energía podrían haber reducido sus emisiones en más del 80%. Las tecnologías utilizadas irán incrementando su limpieza y eficiencia energética.
- **AGRICULTURA:** el sector agrícola tendrá que disminuir las emisiones procedentes de los fertilizantes, el estiércol y el ganado y puede contribuir al almacenamiento del CO<sub>2</sub> en los suelos y los bosques.

A fin de lograr los objetivos de descarbonización, el 28 de noviembre de 2018 la Comisión Europea ha adoptado una **visión estratégica a largo plazo** para una economía próspera, moderna,

competitiva y climáticamente neutra de aquí a 2050. El objetivo de esta **Estrategia a largo plazo** es confirmar el compromiso de Europa de liderar la acción por el clima a escala mundial y presentar una visión que puede llevarnos a conseguir de aquí a 2050 las cero emisiones netas de gases de efecto invernadero, por medio de una transición socialmente justa, realizada de manera rentable.

La citada Estrategia, **un planeta limpio para todos**, muestra cómo Europa puede liderar el camino hacia la neutralidad climática mediante la inversión en soluciones tecnológicas realistas, la capacitación de los ciudadanos y la armonización de la acción en ámbitos clave como la política industrial, la financiación o la investigación, garantizando al mismo tiempo la justicia social para una transición justa.

Con el desarrollo de estas políticas orientadas a cumplir con los compromisos internacionales para proteger el medio ambiente y minimizar los riesgos para el clima, la salud humana y la biodiversidad, la Unión Europea pretende invertir en **una sociedad y una economía con bajas emisiones de carbono**.

Por lo tanto, en línea con lo expuesto en los apartados anteriores y al objeto de alcanzar los objetivos citados a nivel internacional y europeo, el camino hacia una economía climáticamente neutra en 2050 exigirá una acción centrada principalmente en siete ámbitos estratégicos en los que incide la Estrategia:

### 1. **Eficiencia energética.**

Las medidas de eficiencia energética deben desempeñar un papel fundamental en la consecución de las cero emisiones netas de gases de efecto invernadero para 2050, reduciendo el consumo de energía a la mitad con respecto a 2005.

### 2. **Despliegue de energías renovables.**

Hoy en día, la mayor parte del sistema energético se basa en combustibles fósiles. Todas las hipótesis evaluadas implican que de aquí a mediados de siglo esto cambie radicalmente con la electrificación a gran escala del sistema energético impulsada por el despliegue de las energías renovables, ya sea al nivel de los usuarios finales, ya para producir combustibles y materias primas sin carbono para la industria.

El despliegue a gran escala de las energías renovables conducirá a la electrificación de nuestra economía y a un alto grado de descentralización.

### 3. **Movilidad limpia, segura y conectada.**

El transporte es el responsable de aproximadamente una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE. Por lo tanto, todos los medios de transporte deben contribuir a la descarbonización del sistema de movilidad. Esto exige un enfoque basado en sistemas.

El primer aspecto de este enfoque es la existencia de vehículos de bajas o cero emisiones con trenes de potencia alternativos de alta eficiencia en todos los medios.

En segundo lugar, para hacer que la movilidad sea más limpia, es de la mayor importancia que todo el sistema de movilidad esté organizado de forma más eficiente, con base en la digitalización, el intercambio de datos y las normas interoperables. Esto permitirá una gestión inteligente del tráfico y una movilidad cada vez más automatizada en todos los medios, reduciendo la congestión y aumentando las tasas de ocupación. Así mismo, deben mejorarse la infraestructura regional y la ordenación territorial, a fin de aprovechar todas las ventajas que aporta un mayor uso del transporte público.

#### 4. **Industria competitiva y economía circular.**

La industria de la UE es ya hoy en día una de las más eficientes a escala mundial, y se espera que continúe siéndolo. Para ello, tendrá que desarrollarse una economía competitiva que haga un uso eficiente de los recursos y sea circular. En la producción de muchos bienes industriales, como el vidrio, el acero y los plásticos, seguirán disminuyendo significativamente las necesidades de energía y las emisiones de los procesos, en particular con unas tasas de reciclado crecientes.

La reducción del insumo de materiales merced a la reutilización y el reciclado mejorará la competitividad, generará oportunidades de negocio y empleo y requerirá menos energía, reduciendo a su vez la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero.

#### 5. **Infraestructuras e interconexiones.**

Solo podrá conseguirse una economía de cero emisiones netas de gases de efecto invernadero si existe una infraestructura adecuada e inteligente que garantice una interconexión óptima y la integración sectorial en toda Europa. El aumento de la cooperación transfronteriza y regional permitirá aprovechar todas las ventajas de la modernización y la transformación de la economía de Europa. Es necesario centrarse más en la compleción a tiempo de las redes transeuropeas de transporte y de energía.

#### 6. **Bioeconomía y sumideros naturales de carbono.**

En un mundo cuya población en 2050 habrá crecido un 30 % con respecto a los niveles actuales, y con un clima cambiante que afecta a los ecosistemas y al uso de la tierra en todo el mundo, la agricultura y la silvicultura de la UE tendrán que proporcionar alimentos, piensos y fibras suficientes, así como servir de apoyo al sector energético y a diversos sectores industriales y de la construcción. Todos ellos son aspectos fundamentales para la economía y el modo de vida de Europa.

La producción agrícola siempre dará lugar a emisiones de gases de efecto invernadero distintos del CO<sub>2</sub>, pero estas pueden reducirse de aquí a 2050 merced a unos métodos de producción eficientes y sostenibles. La innovación tendrá un papel cada vez más importante. La digitalización y las tecnologías inteligentes son la base para una actividad agropecuaria de precisión y una agricultura de precisión que optimice la aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios.

La forestación y la restauración de tierras forestales degradadas y otros ecosistemas pueden aumentar aún más la absorción de CO<sub>2</sub>, al tiempo que son beneficiosas para la biodiversidad,

los suelos y los recursos hídricos e incrementan la disponibilidad de biomasa a lo largo del tiempo.

## 7. Captura y almacenamiento de carbono para hacer frente a las emisiones restantes.

Si la captura y el almacenamiento de carbono se han de materializar a escala en la próxima década, para garantizar su despliegue será también preciso un esfuerzo mucho mayor de investigación, innovación y demostración, en combinación con las opciones mencionadas anteriormente, es decir, la industria de consumo intensivo de energía, la biomasa y las instalaciones de combustibles sintéticos neutros en carbono. Además, la captura y el almacenamiento de carbono exigen una infraestructura nueva, en especial en relación con las redes de transporte y almacenamiento. A fin de aprovechar todo el potencial de la captura y el almacenamiento de carbono, es preciso actuar de forma coordinada y enérgica para garantizar la construcción de instalaciones de demostración y comerciales dentro de la UE, así como abordar las reticencias de la opinión pública en algunos Estados miembros.

La implementación de las actuaciones tendentes a una economía baja en carbono en los distintos ámbitos tendrá beneficios claros para las personas y los ecosistemas naturales y podría ir acompañada del afianzamiento de una sociedad más sostenible y equitativa.

Para que los esfuerzos de la UE por liderar una transición hipocarbónica exitosa a escala mundial y combatir el cambio climático lleguen a buen puerto es imprescindible, en última instancia, la cooperación de todas las partes implicadas.

Por ello, la Comunidad de Madrid, anticipándose a los cambios geopolíticos y geoeconómicos inherentes a la transición hipocarbónica, está elaborando una nueva Estrategia que incorporará actuaciones en los ámbitos en los que incide la Estrategia europea a fin de contribuir a conseguir los objetivos climáticos y energéticos de 2030, con una visión propia que contribuya, a su vez, a alcanzar los compromisos adquiridos por la Unión Europea para 2050.

# Anexos

**ANEXO I: Informe de Seguimiento de la "Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020". Años 2013-2017**

*Documento disponible en el portal informativo de la Comunidad de Madrid:  
[www.comunidad.madrid](http://www.comunidad.madrid)*

**ANEXO II: Informe de calidad del aire 2017 y 2018**

*Documento disponible en el portal informativo de la Comunidad de Madrid:  
[www.comunidad.madrid](http://www.comunidad.madrid)*

**ANEXO III: Inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid 1990-2016**

*Documento disponible en el portal informativo de la Comunidad de Madrid:  
[www.comunidad.madrid](http://www.comunidad.madrid)*

# Anexo IV:

## Informe de evaluación del efecto de la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020). Plan Azul+

---

TRABAJO REALIZADO PARA LA COMUNIDAD DE MADRID  
(DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD) por el

**Grupo de Investigación de Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales de  
la Universidad Politécnica de Madrid**

15 de marzo 2019

---



<b>ANEXO IV: Informe de evaluación del efecto de la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020). Plan Azul+</b> .....	160
A.IV. 1. OBJETIVO .....	162
A.IV. 2. INTRODUCCIÓN .....	162
A.IV. 2.1. Normativa aplicable.....	162
A.IV. 2.2. Necesidad y objetivos del Plan Azul+ .....	163
A.IV. 3. ÁMBITO DE ESTUDIO .....	163
A.IV. 4. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN TÉRMINOS DE EMISIÓN.....	165
A.IV. 4.1. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO INDIVIDUAL DE LAS MEDIDAS ADICIONALES DEL PLAN AZUL+ EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES.....	165
A.IV. 4.2. EMISIONES EN EL ESCENARIO BASE Y ESCENARIO 2020 .....	167
A.IV. 5. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE.....	170
A.IV. 5.1. METODOLOGÍA .....	170
A.IV. 5.2. RESULTADOS.....	171
A.IV. 5.2.1. Media anual de NO <sub>2</sub> .....	172
A.IV. 5.2.2. Percentil horario 99,8 de NO <sub>2</sub> .....	176
A.IV. 5.2.3. Media anual de PM <sub>10</sub> .....	180
A.IV. 5.2.4. Percentil diario 90,4 de PM <sub>10</sub> .....	184
A.IV. 5.2.5. Media anual de PM <sub>2,5</sub> .....	188
A.IV. 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	192

## A.IV. 1. OBJETIVO

El presente documento resume la metodología y principales resultados en relación a la evaluación del efecto de las medidas de reducción de emisiones definidas en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020), denominado **Plan Azul+**.

El documento se estructura en dos partes; en primer lugar, se evalúa y cuantifica las principales medidas adicionales y propuestas en el proceso de revisión Plan Azul+, en términos de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y material particulado, tanto PM<sub>10</sub> como PM<sub>2,5</sub>. Posteriormente, y mediante el uso de técnicas de modelización, se analiza la variación en los niveles de concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) para los escenarios de emisiones del año 2015 (escenario base) y el escenario 2020, que incluye las medidas cuantificables definidas en el Plan Azul+, así como las medidas adicionales definidas en su revisión. En el escenario futuro además se considera la tendencia esperable en las emisiones de la región en este periodo debido a la evolución tecnológica, así como otros instrumentos de planificación, fundamentalmente el Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático 2017-2020 del Ayuntamiento de Madrid (Plan A).

Esta evaluación sirve de referencia en relación al cumplimiento de los valores límite de concentración para los contaminantes atmosféricos previamente citados (NO<sub>2</sub> y material particulado) y recogidos en el Real Decreto 102/2011, para el horizonte temporal definido en el Plan Azul+ (año 2020).

## A.IV. 2. INTRODUCCIÓN

### A.IV. 2.1. NORMATIVA APLICABLE

El Real Decreto 102/2011 de 28 de enero (modificado parcialmente por el Real Decreto 39/2017), relativo a la mejora de la calidad del aire, traspone al ordenamiento jurídico nacional 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 sirve de marco regulador para la elaboración de los planes y programas nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.

En la **Tabla 1** se muestran los valores límite establecidos por el Real Decreto 102/2011 para la protección de la salud humana y para los contaminantes más relevantes desde el punto de vista legal y de sus efectos en salud (NO<sub>2</sub> y PM), junto con los valores guía definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que en algunos casos son más restrictivos y que pese a carecer de valor legal, son una referencia relevante.

**Tabla 1.** Objetivos de cumplimiento del Real Decreto 102/2011 (de acuerdo a lo dispuesto en la Directiva 2008/50) y los definidos por la Organización Mundial de la Salud en relación al contaminante analizado

Periodo de promedio	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )		PM2,5 (µg/m <sup>3</sup> )	
	R.D 102/2011	OMS	R.D 102/2011	OMS	R.D 102/2011	OMS
Media anual	40	40	40	20	20	10
Media 24 h	–	–	50 <sup>b</sup>	50	–	25
Horario	200 <sup>a</sup>	200	–	–	–	-

<sup>a</sup> No podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil

<sup>b</sup> No podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil.

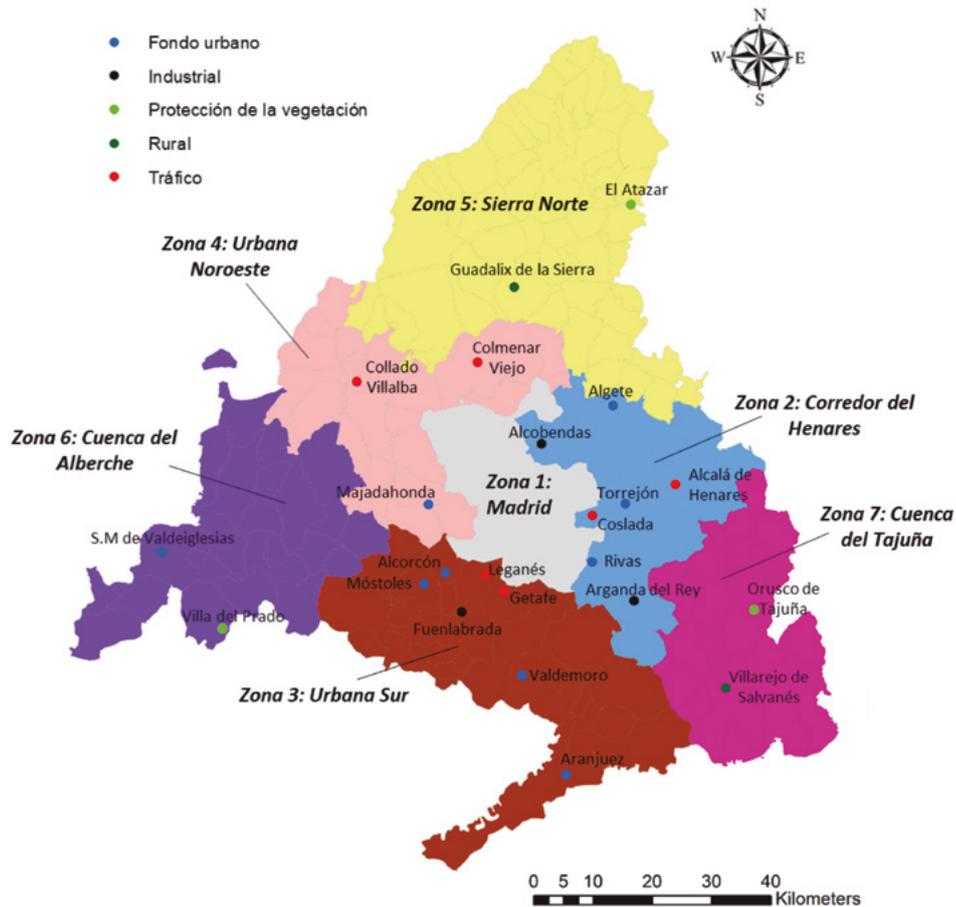
#### A.IV. 2.2. NECESIDAD Y OBJETIVOS DEL PLAN AZUL+

Durante el año 2015, escenario base en este estudio, los límites establecidos para NO<sub>2</sub> (Tabla 1) se superaron en dos estaciones de la red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid: Coslada, estación caracterizada de tráfico y ubicada en la Zona 2 (Corredor del Henares), y Getafe, también estación de tráfico ubicada en este caso en la zona 3 (Urbana Sur).

Así pues, el principal objetivo del Plan Azul+ de la Comunidad de Madrid es el de permitir el cumplimiento de los valores límite de concentración para todas las zonas de la región. Para ello, el Gobierno regional elaboró el Plan Azul+, que define un total de 58 medidas: 19 relacionadas con el sector transporte, 7 para el sector industrial, 10 que afectan al sector residencial, comercial e institucional (RCI) y 9 centradas en el sector de la agricultura y el medio natural. Las otras 13 medidas están relacionadas con programas horizontales que tratan de potenciar la formación, la información e investigación. Ante la necesidad de un esfuerzo adicional para lograr el cumplimiento de los objetivos fijados en materia de calidad del aire, la Comunidad de Madrid ha llevado a cabo un proceso de revisión del Plan Azul+, incorporando una serie de medidas adicionales que afectan a todos los sectores, siendo las cuantificables y las de mayor peso en reducción de emisiones las pertenecientes a los sectores transporte y RCI. Todas ellas persiguen el objetivo principal de mejorar la calidad del aire en la región y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera.

#### A.IV. 3. ÁMBITO DE ESTUDIO

La Red de control y vigilancia de calidad del aire de la Comunidad de Madrid (en adelante Red) está formada por 23 estaciones (Figura 1) repartidas por todo su territorio, a excepción de la zona 1, que corresponde con el municipio de Madrid, que dispone de su propia red para vigilar y gestionar los niveles de calidad del aire.



**Figura 1.** Zonificación y estaciones que forman la red de vigilancia de la Comunidad de Madrid

Las estaciones de la Red se clasifican en función del objetivo primordial de las mediciones que realizan. De este modo existen 3 estaciones para la protección de los ecosistemas (Orusco de Tajuña, Villa de Prado y El Atazar) y 20 estaciones para la protección de la salud humana. Estas veinte, a su vez, se clasifican en 9 estaciones de fondo (Torrejón de Ardoz, Móstoles, Alcorcón, Majadahonda, Aranjuez, Rivas-Vaciamadrid, Algete, Valdemoro y San Martín de Valdeiglesias), 3 industriales (Fuenlabrada, Alcobendas y Arganda del Rey), 2 estaciones rurales (Villarejo de Salvanés y Guadalix de la Sierra) y 6 estaciones de tráfico (Leganés, Alcalá de Henares, Getafe, Coslada, Colmenar Viejo y Collado Villalba), según se muestra en la **Figura 1**.

La Comunidad de Madrid tiene su territorio clasificado en 7 zonas o áreas homogéneas en cuanto a la calidad del aire se refiere. Con esta clasificación se dispone de herramientas de gestión para mejorar la calidad del aire de la Comunidad de Madrid en cada zona del territorio, según sus necesidades específicas. Esta zonificación se realizó siguiendo criterios objetivos de densidad de población, crecimiento industrial, usos del suelo, orografía, etc. Como resultado del análisis, la Comunidad de Madrid se dividió en siete zonas que agrupan términos municipales contiguos con características medioambientales similares:

- Zona 1: Madrid (604 km<sup>2</sup>)
- Zona 2: Corredor del Henares (915 km<sup>2</sup>)

- Zona 3: Urbana Sur (1413 km<sup>2</sup>)
- Zona 4: Urbana Noroeste (1016 km<sup>2</sup>)
- Zona 5: Sierra Norte (1951 km<sup>2</sup>)
- Zona 6: Cuenca del Alberche (1181 km<sup>2</sup>)
- Zona 7: Cuenca del Tajuña (942 km<sup>2</sup>)

Las cuatro primeras zonas se caracterizan como aglomeraciones urbanas (municipio de Madrid, Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste). Las otras tres como zonas rurales (Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña). A consecuencia de esta zonificación, los incumplimientos del valor límite anual de NO<sub>2</sub> en la estación de Coslada y del valor límite horario y Getafe suponen el incumplimiento para el conjunto de las zonas 2 y 3 respectivamente.

En ninguna estación de la red se observaron superaciones de los valores límite para material particulado. No obstante, en 2015 se registraron valores superiores a los valores guía propuestos por la OMS. Dada la relevancia de las partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) de cara a su efecto en la salud, se analiza también el efecto previsible de la estrategia para estos contaminantes.

## A.IV. 4. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN TÉRMINOS DE EMISIÓN

### A.IV. 4.1. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO INDIVIDUAL DE LAS MEDIDAS ADICIONALES DEL PLAN AZUL+ EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES

En este apartado se detallan cada una de las medidas adicionales propuestas en la revisión del Plan Azul+, y susceptibles de ser cuantificadas en términos de emisiones. El conjunto de estas medidas se puede agrupar en dos grandes programas sectoriales: el transporte (medidas A-1, A-2, A-3, A-4, A-6 y A-9) y el sector RCI (medida A-18).

En cuanto a las medidas cuantificables relacionadas con el sector transporte existen dos líneas de actuación principales. La línea de actuación 1 se relaciona con la mejora de la tecnología de los vehículos y el consumo de combustibles menos contaminantes. Dentro de esta línea se enmarcan las siguientes medidas adicionales:

- Medida A-1, complementaria a la medida número 1 del Plan Azul+. Su objetivo es la transformación de la flota de vehículos autotaxi, incentivando la compra de vehículos con tecnologías o combustibles menos contaminantes (ECO o CERO)
- Medida A-2, complementaria a la medida número 4 del Plan Azul+. El objetivo de esta medida es la sustitución de vehículos pertenecientes a las flotas públicas por modelos CERO y ECO
- Medida A-3, complementaria a la medida número 5 del Plan Azul+. Su objetivo es la progresiva renovación de la flota de autobuses urbanos e interurbanos con vehículos propulsados con energías alternativas (VEA)
- Medida A-4, complementaria a la medida número 6 del Plan Azul+. Esta medida

adicional tiene como objetivo modernizar el parque móvil de la región incorporando turismos y vehículos comerciales más eficientes. Para ello se contempla un plan de incentivos a los vehículos comerciales eficientes, auxiliares y de servicios (PIVCEM).

- Medida A-6, complementaria a las medidas 3 y 6 del Plan Azul+. Su objetivo es incentivar la adquisición de vehículos eléctricos y vehículos de bajas emisiones en la comunidad autónoma. Para ello, la Comunidad de Madrid habilita una nueva línea de ayudas para incentivar la adquisición de vehículos con energías alternativas.

La línea de actuación 2, dentro de las medidas que afectan al sector del transporte, busca reducir el volumen de tráfico privado, objetivo que se concreta en una medida:

- Medida A-9, complementaria a la medida número 8 del Plan Azul+. Esta medida adicional tiene como objetivo reducir los recorridos que realiza el vehículo privado dentro de la comunidad autónoma. Para ello, el gobierno regional promoverá distintos aparcamientos disuasorios (PLAN APARCA+T) en estaciones ferroviarias de cercanías, paradas de autobuses interurbanos e intercambiadores de transporte en la corona metropolitana de Madrid.

Por último, la medida adicional A-18 está relacionada con el sector RCI:

- Medida A-18, complementaria a la medida número 33 del Plan Azul+. El objetivo de esta medida es la mejora de la eficiencia energética de los edificios e instalaciones de la Comunidad de Madrid, así como la racionalización del gasto energético, el uso de las energías renovables y de la cogeneración (autoconsumo).

Una vez definidas las medidas, y considerando la información disponible para cada una ellas, se ha procedido a cuantificar su efecto individualizado en términos de emisión a la atmósfera, utilizando métodos consistentes con la metodología de cálculo del inventario de emisiones a la atmósfera de la Comunidad de Madrid. Los contaminantes considerados han sido: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y el material particulado, tanto PM<sub>2,5</sub> como PM<sub>10</sub>. La cuantificación se refiere a la diferencia entre las emisiones del escenario base (año 2015) y el año 2020. El resultado de esta estimación se resume en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Estimación del impacto individual de las medidas adicionales al Plan Azul+ en términos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>.

Descripción de la medida (código)	Reducción de emisiones (t/año)			
	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>
Aumento de la dotación económica para la modernización de la flota de vehículos autotaxi, PIAM. <b>(A-1)</b>	9113	59	4	4
Impulso hacia una flota institucional de bajas de emisiones. <b>(A-2)</b>	1023	6	<0,1	<0,1
Hacia una flota de autobuses urbanos e interurbanos de bajas emisiones (incluye la renovación de la flota de autobuses de la EMT, también considerada en el Plan A). <b>(A-3)</b>	16233	503	9	9

Descripción de la medida (código)	Reducción de emisiones (t/año)			
	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>
Plan de Incentivos a los vehículos comerciales eficientes, auxiliares y de servicios (PIVCEM). Impulso del Renting para la adquisición de vehículos de bajas emisiones. <b>(A-4)</b>	1674	21	2	2
Incentivar adquisición de vehículos eléctricos y otras tecnologías de bajas emisiones en la Comunidad de Madrid. <b>(A-6)</b>	2944	14	1	1
Plan APARCA+T. Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios. <b>(A-9)</b>	18730	45	3	3
<b>Total Transporte</b>	<b>49717</b>	<b>649</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid. <b>(A-18)</b>	4000	7	18	18
<b>Total</b>	<b>53717</b>	<b>656</b>	<b>37</b>	<b>38</b>

El conjunto de las medidas supone una reducción del 1,3% (NO<sub>x</sub>), 0,7% (PM<sub>2,5</sub>) y 0,5% (PM<sub>10</sub>), respecto a las emisiones totales de los respectivos contaminantes en el año 2015, de acuerdo al inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid.

#### A.IV. 4.2. EMISIONES EN EL ESCENARIO BASE Y ESCENARIO 2020

En este apartado se muestran las emisiones calculadas para el conjunto de actividades emisoras en la Comunidad de Madrid e introducidas como datos de entrada en el sistema de simulación de la calidad del aire. La **Tabla 3** recoge las emisiones de los principales contaminantes emitidos a la atmósfera en el escenario base (2015), desagregadas por grupo SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*; nomenclatura y categorización de actividades potencialmente emisoras empleada en la elaboración de inventarios de emisión a la atmósfera), conforme al Inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid. Análogamente, la **Tabla 4** recoge las emisiones para el escenario 2020, tras la aplicación del Plan Azul+, junto con las medidas adicionales y cuantificadas de su revisión, así como con la proyección de emisiones a 2020. El impacto global para los principales contaminantes atmosféricos, en términos absolutos y relativos, se resume, para cada grupo SNAP, en la **Tabla 5** y **Tabla 6**, respectivamente.

**Tabla 3.** Emisiones de los principales contaminantes atmosféricos en el escenario base (año 2015)

Grupo SNAP	Emisiones 2015 (t)						
	CO	COVNM	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
01 Combustión en la producción y transformación de energía eléctrica	527	2	0	293	52	52	0
02 Combustión no industrial	10295	1459	0	7475	1340	1305	1132
03 Combustión industrial	3430	533	0	3329	284	197	1087

Grupo SNAP	Emisiones 2015 (t)						
	CO	COVNM	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
04 Otros procesos industriales	2272	641	0	48	5	5	30
05 Distribución combustible	0	1732	0	0	1	0	0
06 Uso de disolventes	0	47250	5	0	0	0	0
07 Transporte por carretera <sup>1</sup>	44550	3940	375	33605	4876	3765	38
08 Otras fuentes móviles	2457	196	0	3776	55	55	257
09 Tratamiento de residuos	251	15	103,0	189	8	8	1
10 Agricultura <sup>2</sup>	431	60	2675	115	237	56	5
11 Naturaleza <sup>2</sup>	180	16	837	17	1	0	1
<b>Total</b>	<b>64393</b>	<b>55845</b>	<b>3996</b>	<b>48848</b>	<b>6858</b>	<b>5443</b>	<b>2551</b>

<sup>1</sup> En las emisiones de material particulado están incluidas las emisiones procedentes de la resuspensión inducida por el tráfico rodado; fuente no considerada en los inventarios oficiales

<sup>2</sup> En la tabla no están incluidas las emisiones de COVNM procedentes de la agricultura y la naturaleza. Estas emisiones proceden del modelo de emisiones biogénicas MEGANv2.1 y son calculadas durante la ejecución del modelo considerando las condiciones meteorológicas concurrentes en cada momento.

**Tabla 4.** Emisiones de los principales contaminantes atmosféricos en el escenario 2020

Grupo SNAP	Emisiones 2020 (t)						
	CO	COVNM	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
01 Combustión en la producción y transformación de energía eléctrica	527	2	0	293	52	52	0
02 Combustión no industrial	9828	1420	0	7382	1216	1186	935
03 Combustión industrial	3430	533	0	3329	284	197	1087
04 Otros procesos industriales	2272	641	0	48	5	5	30
05 Distribución combustible	0	1732	0	0	1	0	0
06 Uso de disolventes	0	47250	5	0	0	0	0
07 Transporte por carretera	31693	2364	337	24181	4313	3215	37
08 Otras fuentes móviles	2457	196	0	3776	55	55	257
09 Tratamiento de residuos	324	15	103	201	10	8	1
10 Agricultura	431	60	2675	116	237	56	5
11 Naturaleza	180	16	837	17	1	0	1
<b>Total</b>	<b>51142</b>	<b>54229</b>	<b>3958</b>	<b>39343</b>	<b>6173</b>	<b>4775</b>	<b>2352</b>

Se tienen en cuenta las mismas consideraciones que para el escenario base en lo referente a la resuspensión del material particulado inducida por el tráfico rodado y a las emisiones de COVNM procedentes de la agricultura y la naturaleza

**Tabla 5.** Variación absoluta de emisiones de las principales sustancias relevantes para la calidad del aire (escenario 2020 – escenario base)

Grupo SNAP	Variación de emisiones (t/año); valores negativos implican reducción						
	CO	COVNM	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
01 Combustión en la producción y transformación de energía eléctrica							
02 Combustión no industrial	-467	-39	0	-93	-124	-119	-197
03 Combustión industrial							
04 Otros procesos industriales							
05 Distribución combustible							
06 Uso de disolventes							
07 Transporte por carretera	-12857	-1576	-38	-9423	-563	-550	-1
08 Otras fuentes móviles							
09 Tratamiento de residuos	73	0	0	12	2	0	0
10 Agricultura							
11 Naturaleza							
<b>Total</b>	<b>-13251</b>	<b>-1615</b>	<b>-38</b>	<b>-9505</b>	<b>-685</b>	<b>-669</b>	<b>-198</b>

**Tabla 6.** Variación relativa de emisiones de las principales sustancias relevantes para la calidad del aire (escenario 2020 – escenario base)

Grupo SNAP	Variación de emisiones (%); valores negativos implican reducción						
	CO	COVNM	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
01 Combustión en la producción y transformación de energía eléctrica							
02 Combustión no industrial	-4,5	-2,7	0	-1,2	-9,3	-9,1	-17,4
03 Combustión industrial							
04 Otros procesos industriales							
05 Distribución combustible							
06 Uso de disolventes							
07 Transporte por carretera	-28,9	-40,0	-10,1	-28,0	-11,6	-14,6	-3,1
08 Otras fuentes móviles							
09 Tratamiento de residuos	29,1	0	0	6,2	24,9	0	0
10 Agricultura							
11 Naturaleza							
<b>Total</b>	<b>-20,6</b>	<b>-2,9</b>	<b>-0,9</b>	<b>-19,5</b>	<b>-10,2</b>	<b>-12,3</b>	<b>-7,8</b>

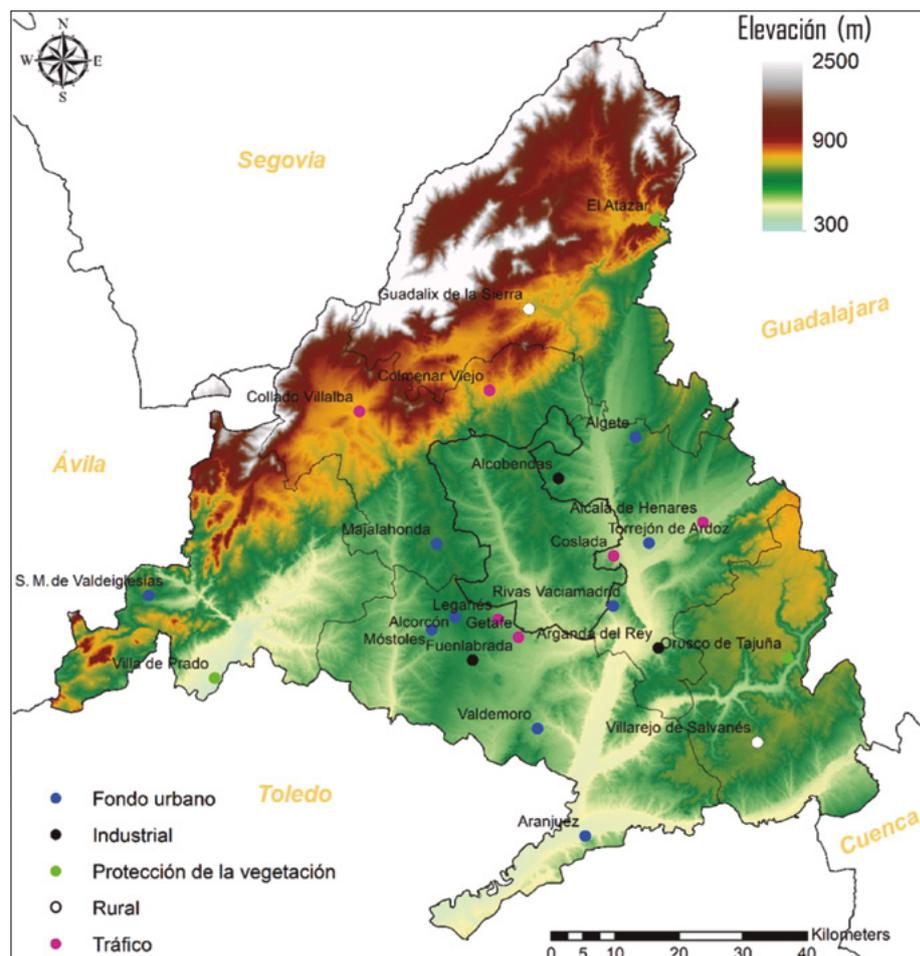
## A.IV. 5. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE

### 5.1. METODOLOGÍA

Una vez evaluada la reducción de emisiones de las medidas adicionales cuantificables, se ha procedido a analizar el efecto conjunto de todas ellas en la calidad del aire, con un horizonte temporal 2020. Para ello, se ha simulado de forma simultánea el efecto resultante de la combinación de todas las medidas individuales, junto con la propia evolución de los diferentes sectores proyectando sus emisiones al año 2020, año de aplicación de todas las medidas del Plan Azul+ (y su revisión) y del Plan A del Ayuntamiento de Madrid, cuyo efecto se ha estimado usando métodos perfectamente consistentes. Esta metodología dificulta el análisis del impacto en la calidad del aire de las medidas a nivel individual, pero permite considerar efectos sinérgicos e interrelaciones y, por tanto, proporciona una estimación consistente en cuanto a los niveles de calidad del aire esperables en un futuro cercano.

Para ello, se ha utilizado un modelo de simulación de la calidad del aire multi-escala y multi-contaminante que permite obtener las concentraciones de los distintos contaminantes en función de las variaciones de emisión asumidas. El sistema de simulación constituye una herramienta óptima para evaluar las interacciones entre todas las fuentes y ámbitos geográficos, y así proporcionar una visión general de la concentración a nivel regional. Los detalles del sistema de simulación se incluyen en el **Anexo I** de este documento.

El dominio utilizado en el análisis (**Figura 2**) tiene una resolución horizontal de 1 km<sup>2</sup> y unas dimensiones de 136 km en dirección E-O y 144 km en dirección N-S; suficiente para contener la totalidad de la Comunidad de Madrid. Debido a la irregularidad geométrica de la frontera administrativa de la Comunidad de Madrid, el dominio engloba parcialmente las provincias limítrofes. El modelo digital del terreno ayuda a interpretar algunos de los resultados que se exponen en los siguientes apartados; la presencia de la sierra de Guadarrama y los valles de los distintos ríos influyen en las condiciones meteorológicas y, por tanto, en la dispersión de los distintos contaminantes.



**Figura 2.** Dominio de simulación utilizado para la evaluación de los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  y material particulado ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ ) incluyendo la zonificación de la Comunidad de Madrid, el modelo digital de elevaciones (DEM) y la distribución de las estaciones de la red de vigilancia de la calidad del aire

## 5.2. RESULTADOS

Todos los resultados mostrados en este apartado se corresponden con las predicciones del sistema de modelización para el dominio representado en la Figura 2. Este punto consta de cinco epígrafes en los que se resumen los resultados obtenidos para los parámetros relevantes según la legislación vigente (Tabla 1):

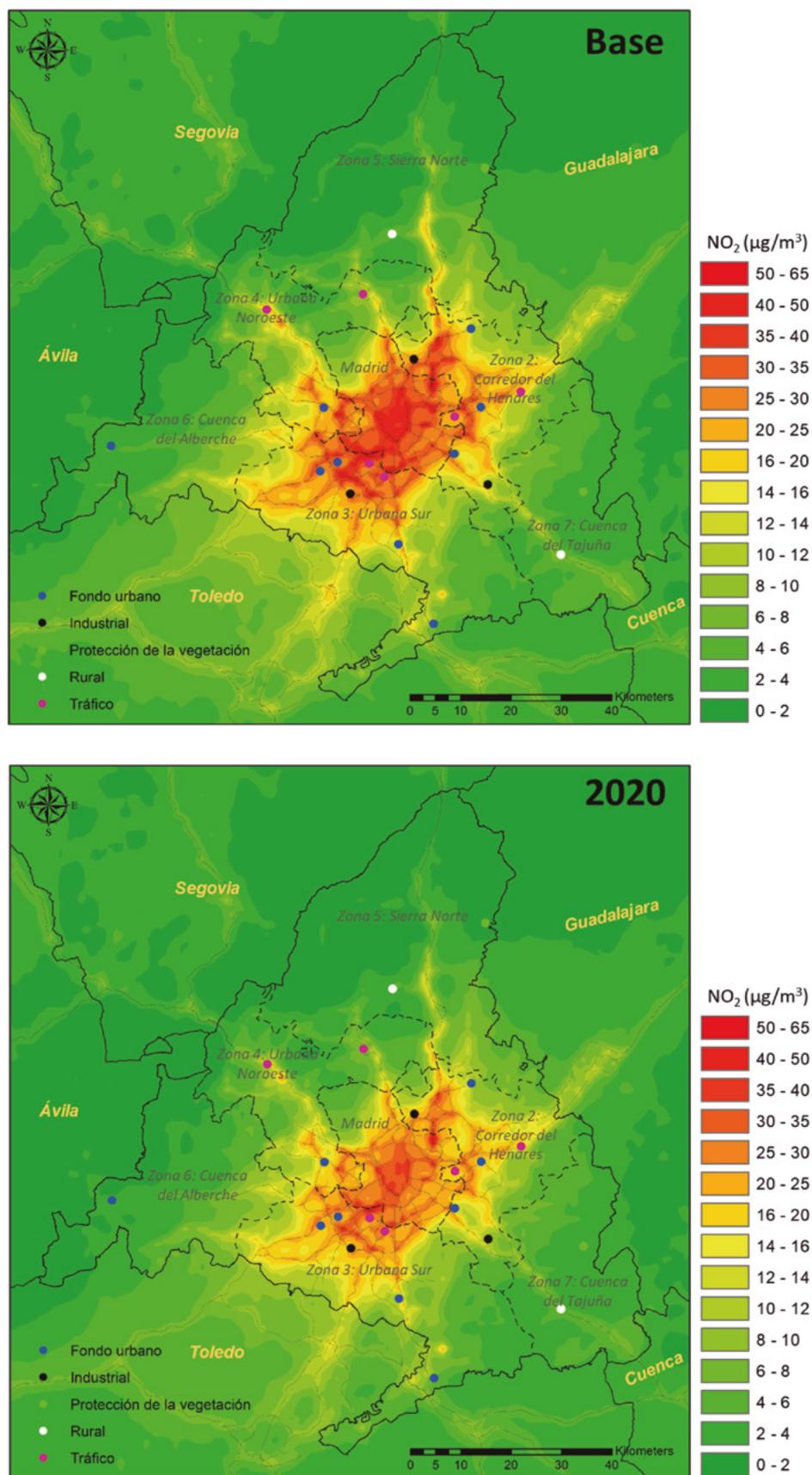
- media anual de  $\text{NO}_2$ , que no debe exceder los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para la protección de la salud humana.
- percentil 99,8 de la serie anual de concentraciones horarias de  $\text{NO}_2$  (19º valor más alto), que no debe superar los  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- media anual de  $\text{PM}_{10}$  cuyo valor límite para la protección de la salud humana es de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- percentil 90,4 de los promedios diarios de  $\text{PM}_{10}$ , lo que corresponde al 36º valor más alto, que no debe superar los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- media anual de  $PM_{2.5}$ , cuyo valor límite para la salud humana se establece en  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (a partir de 2020)

En todos los casos se muestran las diferencias entre los dos escenarios (escenario 2020 – escenario base) en términos relativos y absolutos, con el objetivo de analizar los patrones espaciales de las diferencias y así localizar en qué lugar del dominio son más efectivas las medidas adoptadas por el Plan Azul+ y su revisión.

#### A.IV. 5.2.1. Media anual de $\text{NO}_2$

Los resultados de la simulación pronostican un claro descenso de los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  en 2020 para todo el dominio y más concretamente en el entorno de las principales vías de comunicación de la Comunidad de Madrid. Esta circunstancia es consecuencia primordialmente de la reducción de emisiones de  $\text{NO}_x$  en el sector transporte (aproximadamente un 28% en 2020 respecto a 2015). En la **Figura 3** se muestran los valores correspondientes a la media anual (parámetro más restrictivo en relación al cumplimiento de los valores límite establecidos legalmente y coincidente con el valor guía definido por la OMS) para el escenario base y el año 2020. Examinando los patrones espaciales de ambos mapas, se observa que los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  están dominados principalmente por el tráfico rodado, localizándose los valores más altos en el centro de la ciudad de Madrid.



**Figura 3.** Concentración media anual de NO<sub>2</sub> predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo)

La media anual de concentración de NO<sub>2</sub> correspondiente al área total de la Comunidad de Madrid es de 9,6 µg/m<sup>3</sup> para el escenario base, que pasaría a 7,9 µg/m<sup>3</sup> en el año 2020: descenso del 17,1%, que en términos absolutos equivale a 1,7 µg/m<sup>3</sup> (Tabla 7).

La zona de calidad del aire con el promedio anual más alto es la zona 1 (ciudad de Madrid), con un valor de 26,1 µg/m<sup>3</sup>. En ella también se localiza la mayor reducción de concentración como consecuencia de la aplicación de las diferentes estrategias y planes de mejora de la calidad del aire llevada por las distintas administraciones: descenso de 5 µg/m<sup>3</sup>, equivalente a una reducción porcentual del 19,4%. En algunos puntos del centro de la ciudad esa reducción puede llegar hasta 10 µg/m<sup>3</sup> (un 23% de reducción). A continuación, las zonas 2 (Corredor del Henares) y 3 (Urbana Sur) tienen promedios anuales de 15,7 y 14,6 µg/m<sup>3</sup> en el escenario base, mientras que para el escenario 2020 los niveles de concentración se reducen en torno a 2,8 y 2,5 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente. En estas dos zonas, las reducciones relativas máximas rondan el 20%. La zona 4 (Urbana Noroeste) presenta una media anual de 9,5 µg/m<sup>3</sup> en el escenario base, mientras que en el año 2020 baja hasta 7,6 µg/m<sup>3</sup>, suponiendo una reducción absoluta de 2 µg/m<sup>3</sup> (20,4% en términos relativos). Las zonas 5, 6 y 7, caracterizadas por estar lejos de aglomeraciones urbanas importantes, son las que menores promedios anuales registran: 3,4, 4,8 y 4,5 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente. No obstante, en algunas localizaciones donde el tráfico tiene más peso, las reducciones relativas pueden llegar al 25%.

**Tabla 7.** Resumen de los principales resultados en relación a la media anual de NO<sub>2</sub> para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio de la zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima)

Zonificación calidad del aire	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )		Variación (Media / Máxima)	
	Base	2020	Absoluta (µg/m <sup>3</sup> )	Relativa (%)
Zona 1: Madrid	26,1	21,2	-4,9 / -10,0	-19,4 / -23,0
Zona 2: Corredor del Henares	15,7	12,8	-2,8 / -9,0	-17,5 / -21,0
Zona 3: Urbana Sur	14,6	12,1	-2,5 / -11,5	-15,6 / -20,9
Zona 4: Urbana Noroeste	9,5	7,6	-2,0 / -9,3	-20,4 / -24,8
Zona 5: Sierra Norte	3,4	2,8	-0,6 / -4,2	-17,0 / -24,9
Zona 6: Cuenca del Alberche	4,8	3,9	-0,9 / -3,6	-18,3 / -23,2
Zona 7: Cuenca del Tajuña	4,5	3,9	-0,6 / -3,6	-12,3 / -23,0
Comunidad de Madrid	9,6	7,9	-1,7 / -11,5	-17,1 / -24,9

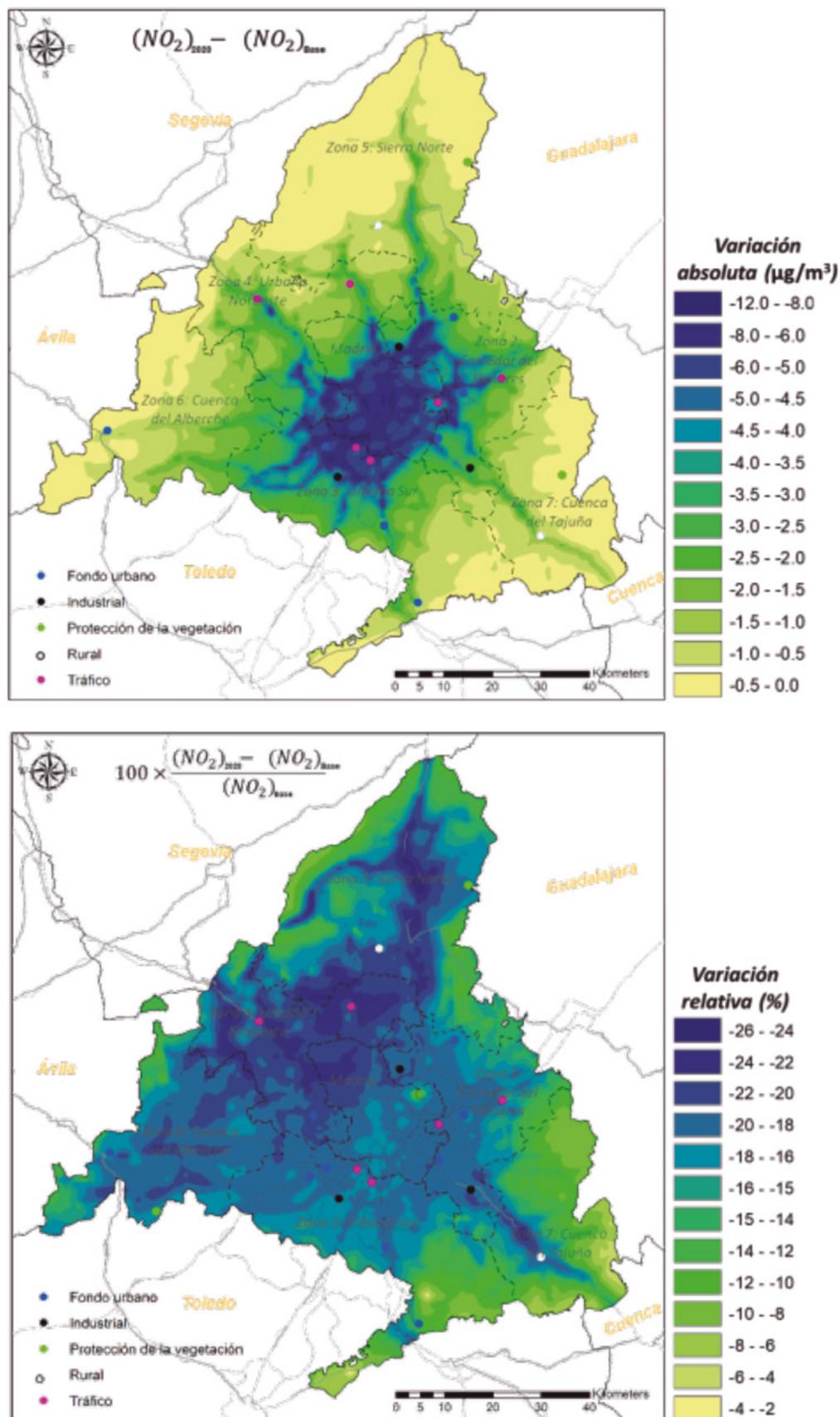


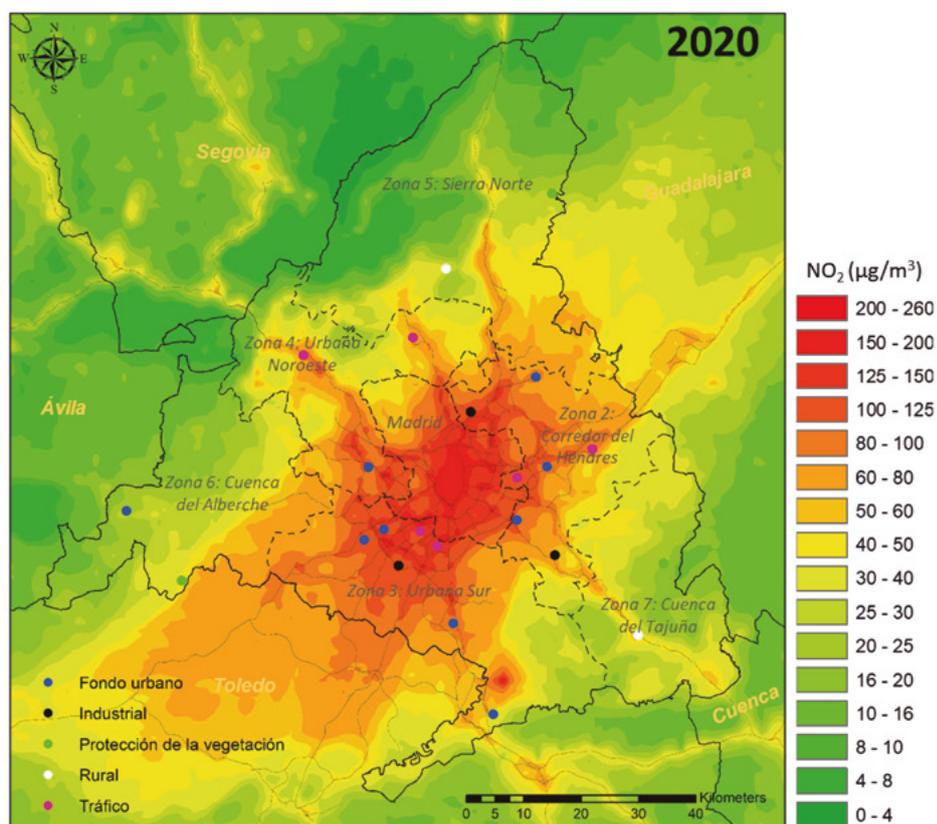
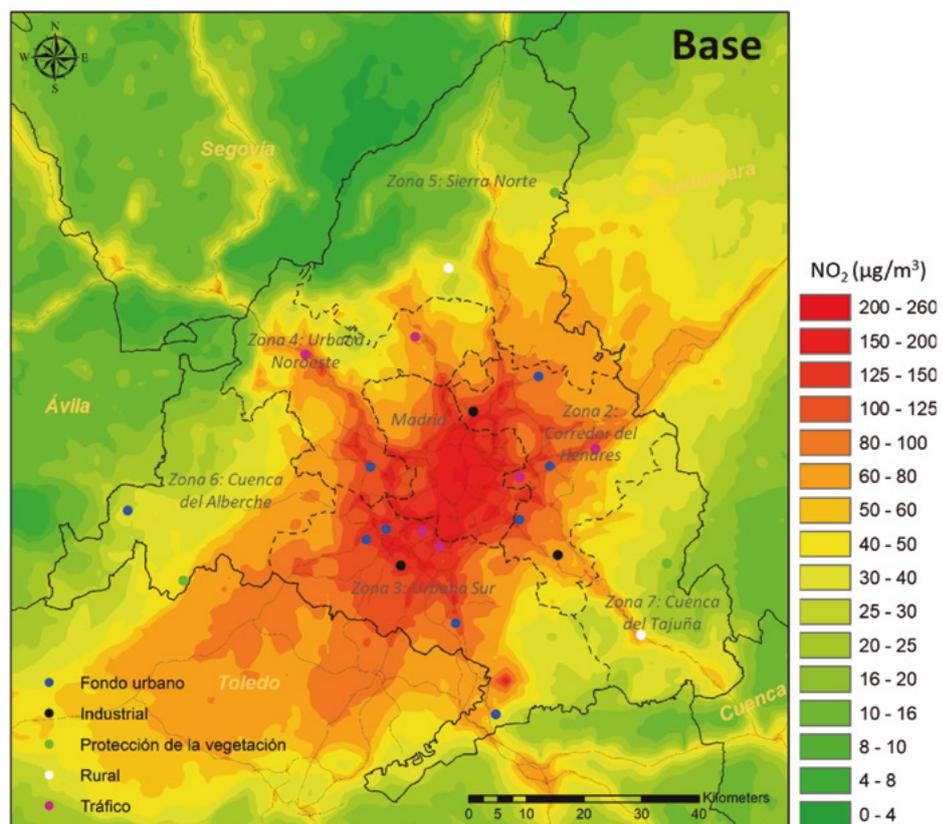
Figura 4. Variación de la concentración media anual de NO<sub>2</sub> absoluta (arriba) y relativa (abajo)

La **Figura 4** ilustra claramente la reducción generalizada de los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  esperables en toda la región, tanto en términos absolutos como relativos. La variación más importante en términos absolutos se localiza en el centro de la ciudad de Madrid, muy especialmente donde se presenta una mayor intensidad del tráfico rodado (Paseo de la Castellana, Calle 30 o M40). En esos puntos, se pueden alcanzar reducciones absolutas de hasta  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , equivalente a una reducción porcentual aproximada del 19% para toda el área del municipio de Madrid. En las zonas periféricas, las reducciones son menores, localizándose en las vías y núcleos urbanos con mayor intensidad de tráfico. Cabe destacar que las reducciones porcentualmente más importantes se localizan alrededor de las vías principales (autovías A1, A3 y A6), lejos de cualquier influencia de otra fuente de emisión. En estos lugares, la contribución del tráfico hace que las reducciones lleguen hasta valores de un 26%.

#### A.IV. 5.2.2. Percentil horario 99,8 de $\text{NO}_2$

La evolución de los picos de concentración se puede evaluar a través del análisis de la variación pronosticada para el 1º valor horario más alto de la serie anual de concentraciones; es decir el percentil 99,8 de la serie anual (indicador utilizado para definir el valor límite horario en el Real Decreto 102/2011).

De forma análoga a la media anual, se produce un descenso generalizado (Figura 5), que, como media para el conjunto del dominio, alcanza un 16,5%, lo que supone una reducción de  $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio en valor absoluto. Los patrones espaciales correspondientes al percentil 99,8 están marcados mayoritariamente por la influencia del tráfico rodado. Estos máximos se dan en las vías e intersección de vías más importantes, donde las emisiones procedentes del tráfico son especialmente importantes. Por ejemplo, en el eje de la Castellana y en algunos tramos de la Calle 30 se alcanzan valores que pueden superar los  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el escenario base y los  $175 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año 2020 (Figura 5). En ambos escenarios se puede apreciar la influencia del término municipal de Madrid sobre las áreas adyacentes (Figura 5), debido en gran medida a la componente principal de la dirección del viento (en este caso es NE-SO), característica del ámbito de estudio y provocada por la presencia del Sistema Central (Sierra de Guadarrama), que interviene de forma muy importante en la circulación general del viento. Cabe destacar que, en el escenario 2020, esos niveles de concentración máxima son menores y el área de influencia disminuye.

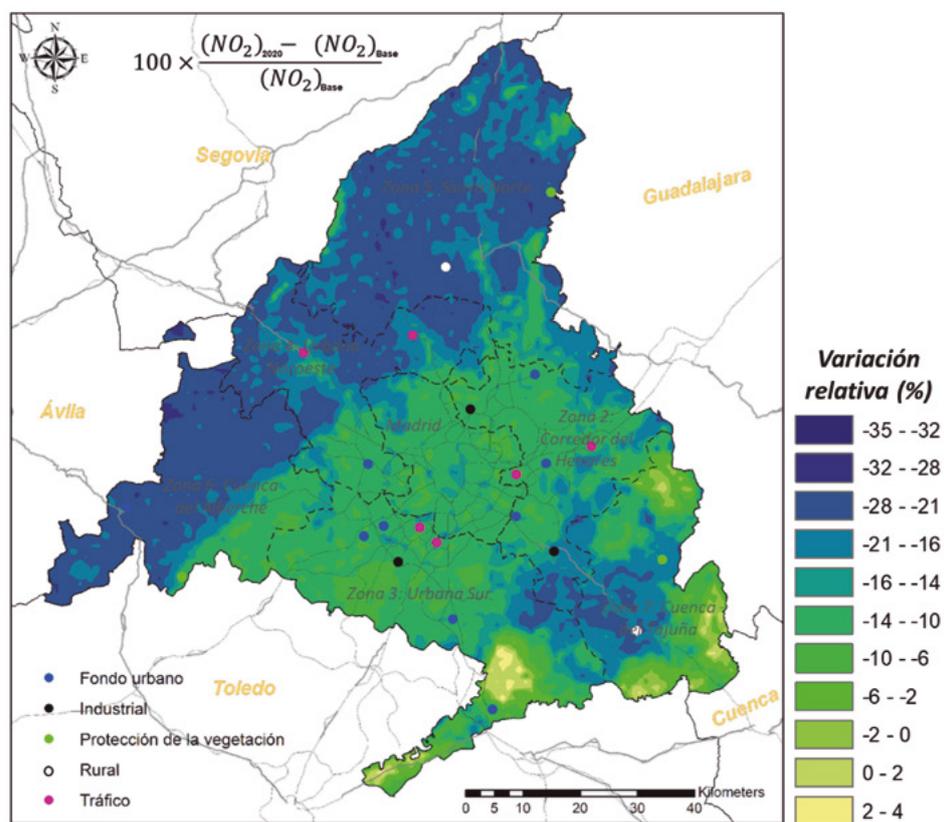
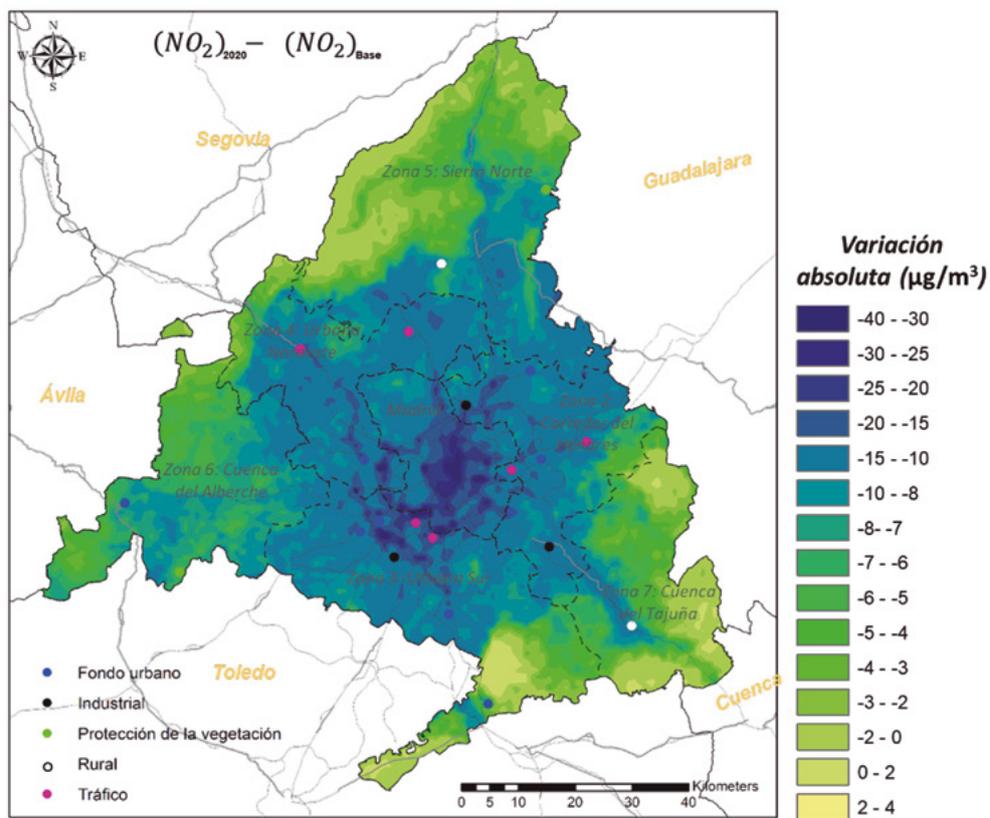


**Figura 5.** Percentil horario 99,8 de la concentración de NO<sub>2</sub> de la serie anual predicha para el escenario base (arriba) y 2020 (abajo)

En lo que respecta a las variaciones de este indicador entre ambos escenarios, la **Figura 6** muestra como los cambios más reseñables en términos absolutos se producen en el interior del municipio de Madrid, con reducciones máximas que pueden alcanzar los 35-40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el Paseo de la Castellana y en el sector este de la Calle 30, así como en algunas intersecciones importantes de la autovía de circunvalación M40. Como promedio, la reducción dentro de la zona 1 (municipio de Madrid) es igual a 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que equivale a una variación en los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  del 12,7%. En la zona 2 y 3, los promedios en el año base se reducen sustancialmente con respecto a la zona 1, con valores de 83,5 y 82,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y las reducciones obtenidas en 2020 ascienden a 11 y 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. En el caso de la zona 4, los escenarios base y 2020 tienen un promedio del percentil 99,8 igual a 63,4 y 52,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, lo que supone una reducción absoluta entre ellos igual a 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (variación del 19%). Esta reducción se debe a la contribución de las emisiones procedentes del tráfico rodado respecto a las del resto de los sectores y a la influencia de la zona 1 (Madrid), menor que en el caso de las zonas 2 y 3 como consecuencia de la circulación general del viento predominante. En el resto de las zonas (5, 6 y 7) los valores de máximos se reducen en 2020 hasta niveles que varían entre 24 y 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con reducciones absolutas entre 4 y 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (**Tabla 8**).

**Tabla 8.** Resumen de los principales resultados en relación al percentil horario 99,8 de concentración de  $\text{NO}_2$  para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio de la zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima).

Zonificación calidad del aire	Percentil 99,8 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Variación (Media / Máxima)	
	Base	2020	Absoluta ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Relativa (%)
Zona 1: Madrid	129,2	113,2	-16,0 / -38,6	-12,7 / -24,9
Zona 2: Corredor del Henares	83,5	72,5	-11,0 / -27,6	-13,8 / -24,6
Zona 3: Urbana Sur	82,4	73,3	-9,1 / -40,6	-10,9 / -26,6
Zona 4: Urbana Noroeste	63,4	52,5	-10,9 / -34,0	-19,0 / -30,2
Zona 5: Sierra Norte	30,6	24,5	-6,1 / -18,2	-21,2 / -33,0
Zona 6: Cuenca del Alberche	38,2	31,1	-7,1 / -15,3	-20,7 / -31,8
Zona 7: Cuenca del Tajuña	34,2	29,9	-4,3 / -15,2	-12,2 / -26,0
Comunidad de Madrid	58,9	50,4	-8,5 / -40,6	-16,5 / -33,0



**Figura 6.** Variación absoluta (arriba) y relativa (abajo) del percentil horario 99,8 de concentración de  $NO_2$  (19º valor anual más alto)

El patrón espacial (**Figura 6**) muestra que las mayores reducciones se producen a lo largo del Sistema Central, con reducciones del 20-25%. Esto es debido a que los niveles de concentración en estas zonas son muy pequeños y el peso del tráfico, pese a su escasa magnitud, es muy importante, por lo que una pequeña reducción de sus emisiones se traduce en una reducción porcentual importante. Por el contrario, en las zonas Urbana Sur y Corredor del Henares, las reducciones son menores (12-15%), debido a la influencia de la zona 1 y a que en dichas zonas los niveles de concentración son relativamente altos por la presencia de grandes núcleos de población. Esta circunstancia dibuja un patrón espacial con una franja NE-SO bien definida y marcada por la presencia de la Sierra de Guadarrama.

#### A.IV. 5.2.3. Media anual de $PM_{10}$

En cuanto a los resultados relacionados con el material particulado, la simulación pronostica un claro descenso en 2020 para ambas fracciones,  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , en todo el dominio de simulación y muy especialmente en el entorno de las principales vías de comunicación de la Comunidad de Madrid. En lo que respecta a la fracción  $PM_{10}$ , este descenso es consecuencia de una reducción del 11,6% en las emisiones procedentes del tráfico rodado.

En la **Figura 7** se muestran los valores correspondientes a la media anual de  $PM_{10}$  para el escenario base y el año 2020. Examinando los patrones espaciales de ambos mapas, se observa que los niveles de concentración de  $PM_{10}$  están dominados principalmente por el tráfico rodado. Esto se debe a que este sector supone el 70% de las emisiones totales de  $PM_{10}$ . Los máximos de concentración se dan en el centro de la ciudad de Madrid y sobre las principales vías: Calle 30, M40, M50 y algunas de las autovías más importantes (A1, A5 y A6). Así, la zona 1 presenta valores promedio iguales a 14,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el escenario base y 13,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año 2020 (**Tabla 9**).

Cabe destacar lo que acontece en la zona 3. En ella, los niveles de concentración son también altos, como en la zona 1: 12,6 y 12,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el escenario base y en 2020, respectivamente. Estos niveles se deben, principalmente, a dos efectos. En primer lugar, dentro de la zona se ubican municipios muy poblados, como Leganés, Alcorcón y Getafe, que en la práctica conforman un continuo urbano con la ciudad de Madrid y contribuyen a una parte importante de las emisiones totales del dominio. En segundo lugar, existe una contribución muy importante del término municipal de Madrid como consecuencia del transporte de los contaminantes desde la ciudad de Madrid por efecto de la componente principal de la dirección del viento (NE-SO).

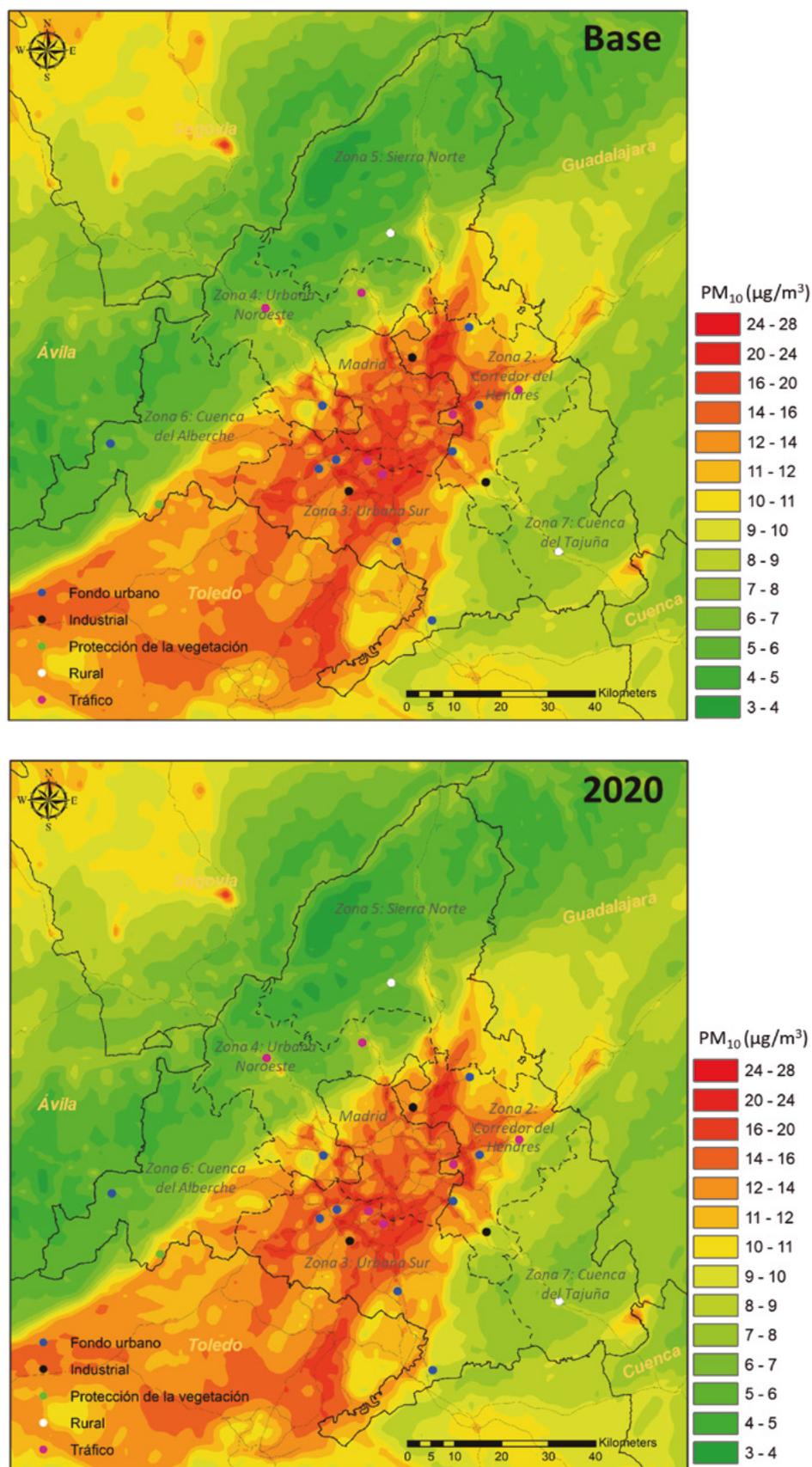


Figura 7. Concentración media anual de PM<sub>10</sub> predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo)

En la zona 2 el promedio anual es igual a 11,9 y 11,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en los escenarios base y 2020, respectivamente (**Tabla 9**), suponiendo una reducción porcentual promedio para toda la zona del 2,6%. Las reducciones relativas máximas se localizan en las autovías A1 y A2, ascendiendo al 5,4% (1,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en términos absolutos). En el resto de las zonas (4, 5, 6 y 7), los niveles de concentración son menores, variando entre 6,3 y 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el escenario base y 6,2 y 7,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el año 2020; inferiores a los valores promedio para el conjunto de la Comunidad Madrid, 9,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (escenario base) y 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (año 2020).

La **Figura 8** muestra las variaciones absolutas entre ambos escenarios. Se observa como los cambios más importantes se producen en el interior del municipio de Madrid, con una reducción promedio para toda la zona de 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y reducciones máximas de 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en algunos puntos de la Calle 30. En términos relativos, estas variaciones suponen una reducción aproximada del 4% como promedio y reducciones máximas del 6,3% en algunos puntos del interior del municipio. En las zonas 2, 3 y 4, las reducciones son muy similares, variando entre un 2,2 y un 2,6% como promedio en la zona (reducciones máximas del 6,2%). En el resto de las zonas (5, 6 y 7), las reducciones son menores, variando entre un 1,1 y un 1,8%. Para el conjunto de la Comunidad de Madrid, la reducción promedio de los niveles de concentración de  $\text{PM}_{10}$  es del 1,9%.

**Tabla 9.** Resumen de los principales resultados en relación al promedio anual de concentración de  $\text{PM}_{10}$  para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio de la zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima).

Zonificación calidad del aire	Media anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Variación (Media / Máxima)	
	Base	2020	Absoluta ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Relativa (%)
Zona 1: Madrid	14,2	13,6	-0,6 / -1,3	-3,8 / -6,3
Zona 2: Corredor del Henares	11,9	11,5	-0,3 / -1,4	-2,6 / -5,4
Zona 3: Urbana Sur	12,6	12,3	-0,3 / -1,7	-2,2 / -6,2
Zona 4: Urbana Noroeste	8,0	7,7	-0,2 / -1,4	-2,5 / -6,2
Zona 5: Sierra Norte	6,3	6,2	-0,1 / -0,5	-1,1 / -4,8
Zona 6: Cuenca del Alberche	7,5	7,3	-0,2 / -0,5	-1,8 / -4,5
Zona 7: Cuenca del Tajuña	8,0	7,9	-0,1 / -0,3	-1,1 / -3,4
Comunidad de Madrid	9,2	9,0	-0,2 / -1,7	-1,9 / -6,3

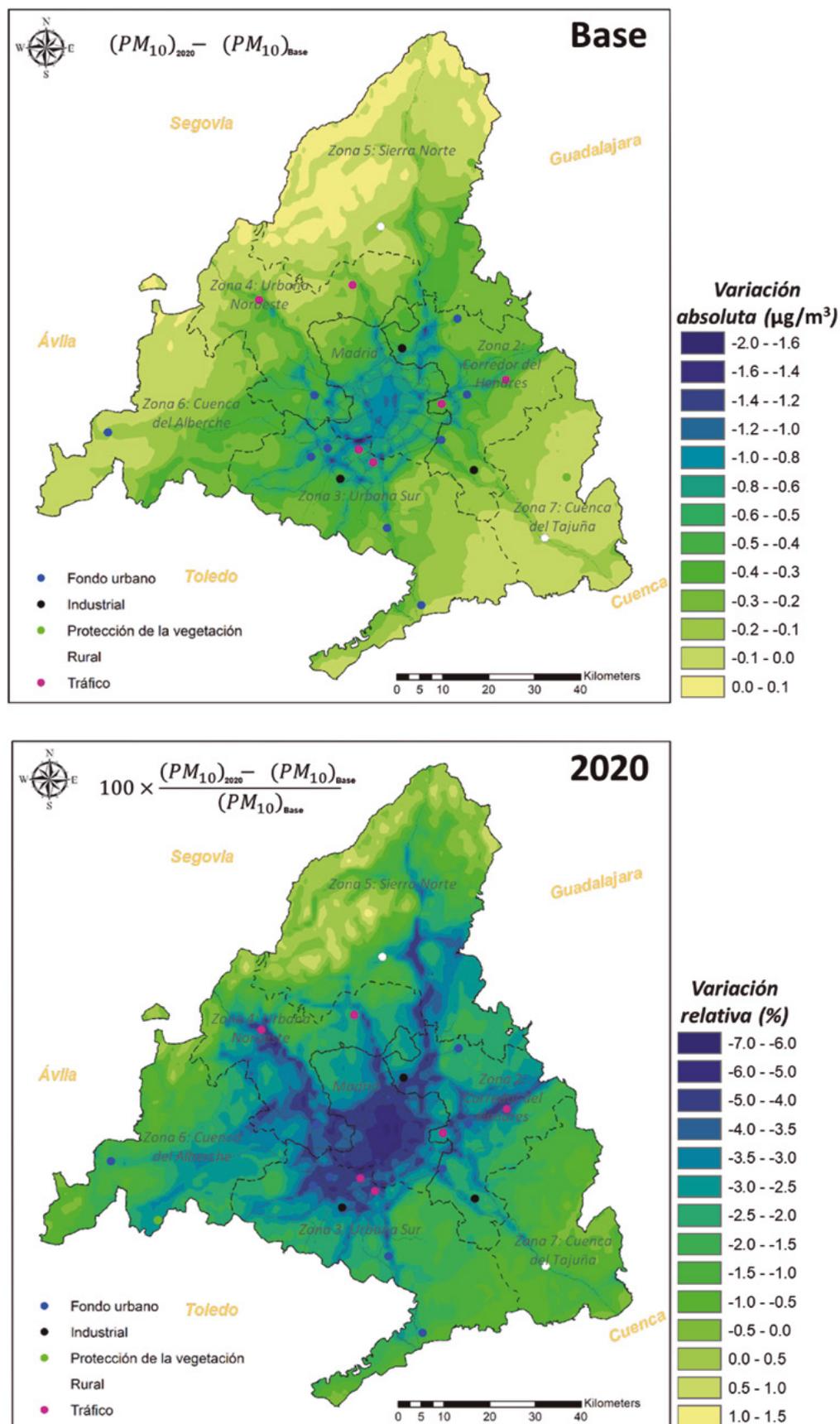


Figura 8. Variación de la concentración media anual de  $PM_{10}$  absoluta (arriba) y relativa (abajo)

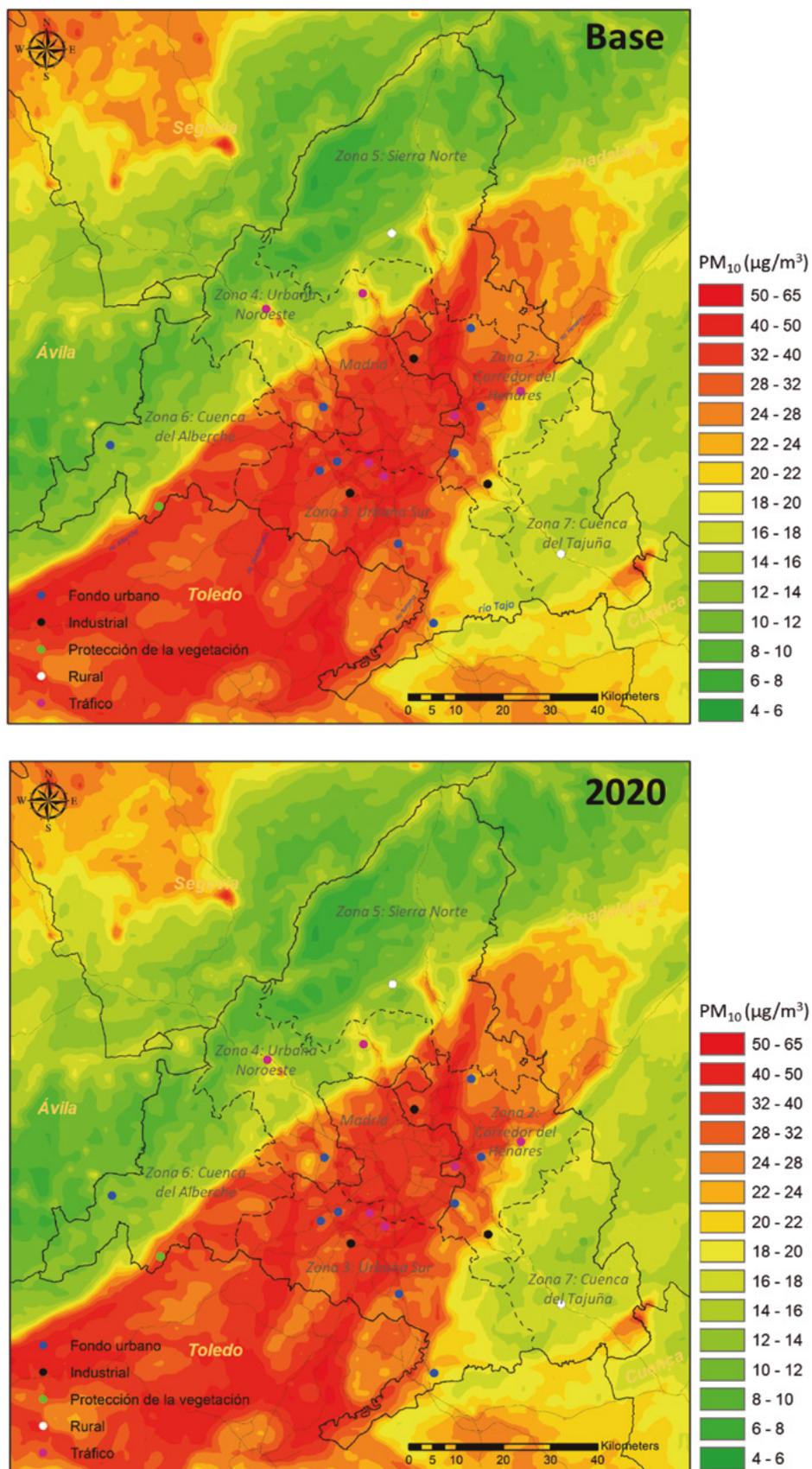
#### A.IV. 5.2.4. Percentil diario 90,4 de PM<sub>10</sub>

Para completar el estudio de los niveles de inmisión de PM<sub>10</sub>, en este apartado se analiza el otro índice propuesto por la legislación en materia de calidad del aire; el valor límite diario de 50 µg/m<sup>3</sup>, del cual tan solo se permiten 35 superaciones en un año civil. Así, la **Figura 9** muestra el trigésimo sexto promedio diario más alto, es decir el percentil diario 90,4 de la serie anual. En ambos escenarios (base y 2020) se observa un patrón espacial muy marcado por la influencia del término municipal de Madrid sobre las áreas adyacentes, como consecuencia de la presencia de la componente principal de la dirección del viento (NE-SO), determinada por la presencia del Sistema Central (Sierra de Guadarrama). Adicionalmente, se suma el efecto provocado por la presencia de importantes zonas urbanas al SO de la ciudad de Madrid, las cuales son importantes focos de emisiones procedentes del tráfico rodado y del sector RCI.

Los máximos de concentración en la zona 1 siguen el patrón espacial marcado por el tráfico rodado, con valores promedio del percentil 90,4 situados en 35,4 y 33,8 µg/m<sup>3</sup> para los escenarios base y 2020, respectivamente (una reducción de un 4,3%, y reducciones máximas del 9,4% en algunas localizaciones puntuales). Es importante señalar que, en el resto de las zonas, donde el sector del tráfico tiene menos peso, los niveles de concentración más altos están muy influenciados por la topografía. Así, esos niveles máximos se localizan en las principales depresiones y valles de los ríos que recorren la región de norte a sur (valles de los ríos Guadarrama, Jarama y Alberche) y de este a oeste (valles de los ríos Tajo y Henares).

En las zonas 2 y 3, los percentiles 90,4 de concentración para los escenarios base y 2020 son, respectivamente, 27,8 y 30,9 µg/m<sup>3</sup>, y 27,0 y 29,9 µg/m<sup>3</sup>, para cada una de las dos zonas. Por tanto, se obtienen reducciones porcentuales medias alrededor del 2,8%, presentándose algunas localizaciones dentro de estas zonas con reducciones máximas del 11,7% (hasta 4,6 µg/m<sup>3</sup> de reducción en términos absolutos).

En el resto de las zonas (4, 5, 6 y 7), las reducciones en términos absolutos son menores: 0,2-0,7 µg/m<sup>3</sup>. Para el conjunto de la Comunidad de Madrid, la reducción promedio asciende a 0,6 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 9.** Percentil diario 90,4 de concentración PM<sub>10</sub> de la serie anual predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo)

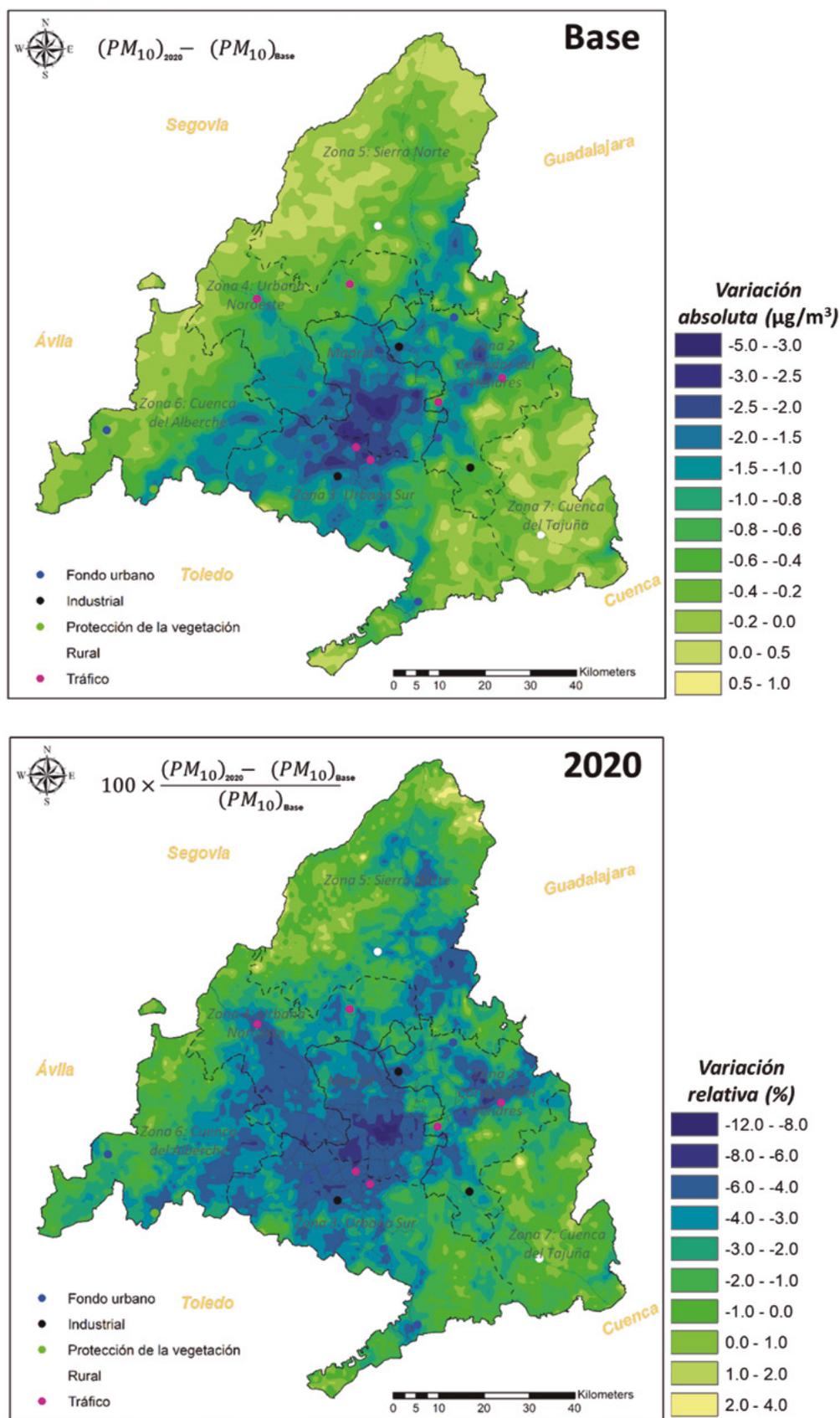
La **Figura 10** recoge las variaciones entre los escenarios evaluados y permite observar como su distribución espacial viene determinada por la influencia del tráfico rodado. Así, los cambios más importantes se producen en el interior del municipio de Madrid, y más concretamente en el interior de la Calle 30, con reducciones que alcanzan hasta los  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (reducciones relativas máximas del 9,4%).

En las zonas 2, 3 y 4, las reducciones relativas medias son similares, variando entre un 2,9 y un 3,1%, y las reducciones relativas máximas alcanzan valores del 11,7% (reducciones de  $4,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la zona 2). Las reducciones relativas en el resto de las zonas (5, 6 y 7) son menores: del 0,8% para la zona 7 al 2,3% para la zona 6.

Para el conjunto de la Comunidad de Madrid, la reducción relativa promedio es del 2,3%.

**Tabla 10.** Resumen de los principales resultados en relación al percentil diario 90,4 de concentración de PM10 para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio en cada zona (escenarios base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima).

Zonificación calidad del aire	Percentil 90,4 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Variación (Media / Máxima)	
	Base	2020	Absoluta ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Relativa (%)
Zona 1: Madrid	35,4	33,8	-1,6 / -5,0	-4,3 / -9,4
Zona 2: Corredor del Henares	27,8	27,0	-0,8 / -4,6	-2,9 / -11,7
Zona 3: Urbana Sur	30,9	29,9	-0,9 / -4,3	-2,7 / -8,3
Zona 4: Urbana Noroeste	18,7	18,0	-0,7 / -3,7	-3,1 / -8,6
Zona 5: Sierra Norte	14,1	13,8	-0,3 / -2,6	-1,5 / -9,4
Zona 6: Cuenca del Alberche	17,9	17,4	-0,5 / -3,3	-2,3 / -8,7
Zona 7: Cuenca del Tajuña	17,1	16,9	-0,2 / -1,7	-0,8 / -6,0
Comunidad de Madrid	21,7	21,1	-0,6 / -5,0	-2,3 / -11,7



**Figura 10.** Variación absoluta (arriba) y relativa (abajo) del percentil diario 90,4 de concentración de  $PM_{10}$  (36º valor anual más alto)

#### A.IV. 5.2.5. Media anual de $PM_{2,5}$

En cuanto a los resultados obtenidos para  $PM_{2,5}$ , la simulación pronostica un descenso en 2020 en todo el dominio de simulación y especialmente en el entorno de las principales vías de comunicación de la Comunidad de Madrid. Esta reducción es consecuencia de una disminución del 14,6% en las emisiones de  $PM_{2,5}$  procedentes del tráfico rodado. Para el conjunto de todos los sectores, la reducción es del 12,3%.

Como se muestra en la **Figura 11**, el patrón espacial de los niveles de concentración en ambos escenarios (base y 2020) es muy parecido al promedio anual de  $PM_{10}$ , dado que la principal fuente de emisión es la misma, el tráfico rodado. Como sucede con el resto de los contaminantes, la presencia del Sistema Central determina el patrón de vientos de acuerdo a un eje NE-SO, produciendo una franja con niveles de concentración más altos según esta dirección. Además, la presencia de depresiones topográficas favorece la acumulación de material particulado durante episodios de fuerte estabilidad atmosférica, haciendo que los niveles de concentración máximos se localicen principalmente en los distintos valles de los ríos ubicados en el dominio: Tajo, Jarama, Guadarrama y Alberche.

El promedio anual de concentración de  $PM_{2,5}$  en la zona 1 se reduce de 12,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el escenario base, a 11,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el año 2020, suponiendo una reducción promedio en la zona del 4,6% (reducciones máximas en algún punto de la zona del 7,4%).

Las reducciones absolutas promedio en las zonas 2, 3 y 4 son iguales a 0,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una reducción puntual máxima en la zona 3 de 1,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 8% en términos relativos).

En el resto de las zonas, la reducción media en términos absolutos es muy pequeña para el total de cada zona. No obstante, en algunos puntos se alcanzan reducciones máximas de 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que equivale reducciones relativas del 6,4%.

Para el conjunto de la Comunidad de Madrid, la reducción promedio de los niveles de concentración de  $PM_{2,5}$  es de 0,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 2,6%).

La **Figura 12** muestra las variaciones entre los dos escenarios evaluados y permite observar como los cambios más importantes, tanto en términos absolutos como relativos, se producen en el interior del municipio de Madrid, especialmente sobre las principales vías de comunicación. Así, en el Paseo de la Castellana y en el sector suroeste de la Calle 30, se obtienen reducciones promedio que pueden alcanzar 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y reducciones máximas de 1,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

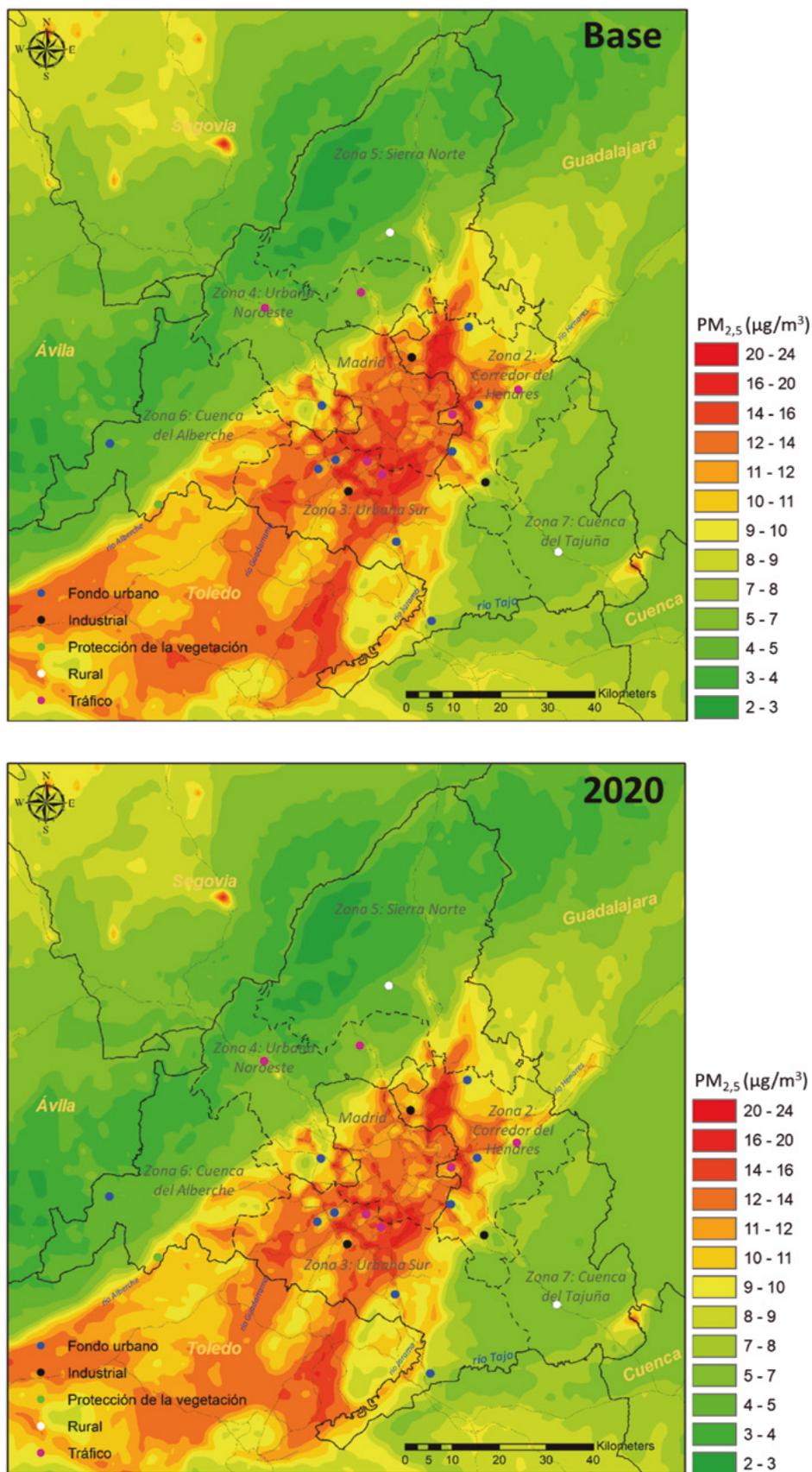


Figura 11. Concentración media anual de PM<sub>2,5</sub> predicha para el escenario base (arriba) y el año 2020 (abajo)

Los niveles de concentración promedio para las zonas 2 y 3 son muy parecidos bajo ambos escenarios (base y 2020), variando entre 10 y 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . No obstante, a pesar de que las variaciones promedio no son muy notables (3%), en algunos puntos de ambas zonas alcanzan reducciones considerables, coincidiendo principalmente con lugares donde el sector del tráfico presenta una mayor contribución. Así, en algunos puntos de la autovía A1, dentro de la zona 2, se obtienen reducciones de 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 6,6% en términos relativos), y en algunos tramos de M40 y M50, dentro de la zona 3, se obtienen reducciones de 1,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (8% en términos relativos).

En la zona 4, los niveles de concentración promedio son menores que en las zonas anteriores. Las máximas concentraciones de  $\text{PM}_{2,5}$  en ambos escenarios y las máximas reducciones obtenidas entre ellos (alrededor de un 8%), se dan en las principales vías de comunicación que atraviesan la zona (autovías A6 y M40).

En el resto de las zonas (5, 6 y 7), las reducciones máximas son menores, variando entre 0,4 y 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (reducciones relativas entre un 3,9 y un 6,4%).

Para el conjunto de la Comunidad de Madrid, las reducciones máximas pueden alcanzar hasta los 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 8% en términos relativos).

**Tabla 11.** Resumen de los principales resultados en relación al promedio anual de concentración de  $\text{PM}_{2,5}$  para cada zona y para el conjunto de la Comunidad de Madrid: promedio para cada zona (escenario base y 2020), variación absoluta (media y máxima) y variación relativa (media y máxima).

Zonificación calidad del aire	Media anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Variación (Media / Máxima)	
	Base	2020	Absoluta ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Relativa (%)
Zona 1: Madrid	12,4	11,8	-0,6 / -1,4	-4,6 / -7,4
Zona 2: Corredor del Henares	10,3	9,9	-0,3 / -1,5	-3,1 / -6,6
Zona 3: Urbana Sur	11,0	10,7	-0,3 / -1,9	-2,8 / -8,0
Zona 4: Urbana Noroeste	6,6	6,3	-0,3 / -1,5	-3,5 / -8,0
Zona 5: Sierra Norte	5,0	4,9	-0,1 / -0,6	-1,8 / -6,4
Zona 6: Cuenca del Alberche	6,1	6,0	-0,2 / -0,5	-2,6 / -5,6
Zona 7: Cuenca del Tajuña	6,6	6,5	-0,1 / -0,4	-1,2 / -3,9
Comunidad de Madrid	7,8	7,5	-0,2 / -1,9	-2,6 / -8,0

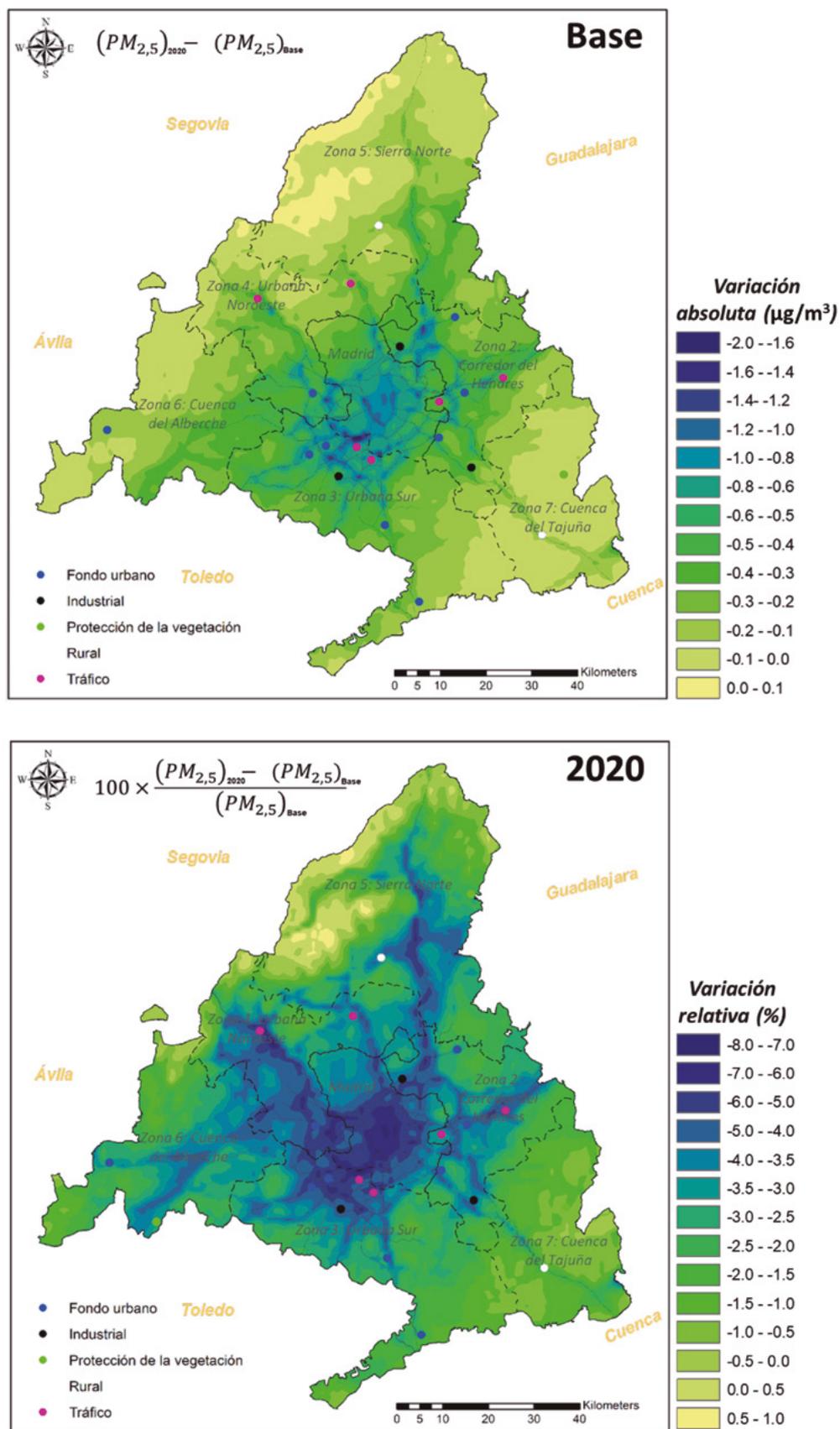


Figura 12. Variación de la concentración media anual de  $PM_{2,5}$  absoluta (arriba) y relativa (abajo)

## A.IV. 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En este estudio se presentan los resultados relativos a dos aspectos fundamentales inherentes a la aplicación de las medidas definidas en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020), denominado Plan Azul+; y su revisión: por un lado, el impacto en la reducción de emisiones y, por otro, el impacto que dicha reducción puede producir sobre la calidad del aire.

En el primer caso, se han cuantificado las reducciones de emisión asociadas a 7 medidas adicionales al Plan Azul+: 6 medidas adicionales (A-1, A-2, A-3, A-4, A-6 y A-9) relacionadas con el sector transporte y otra medida relacionada con el sector residencial, comercial e institucional (A-18). La reducción de emisiones esperable con la aplicación de las medidas sobre el transporte es de 650 t/año para el  $\text{NO}_x$ , 18,4 t/año para  $\text{PM}_{2,5}$  y 19,2 t/año para  $\text{PM}_{10}$ . Estas medidas (transporte) representan el grueso de las emisiones que se reducen y representan aproximadamente un 7% ( $\text{NO}_x$ ), un 3% ( $\text{PM}_{2,5}$ ) y un 3% ( $\text{PM}_{10}$ ) de la reducción de emisiones contempladas entre el escenario base y el escenario 2020, el cual incluye las políticas de reducción de emisiones de las administraciones competentes en el ámbito de estudio: el municipio de Madrid (Plan A) y la Comunidad de Madrid (Plan Azul+ y sus medidas adicionales). Por lo que respecta al sector residencial, comercial e institucional, la reducción de las emisiones de  $\text{NO}_x$  es menor, apenas 7 t/año, mientras que la reducción de material particulado alcanza las 18,5 t/año de  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ .

En segundo lugar, el estudio ha evaluado la mejora en relación a la calidad del aire como consecuencia de la aplicación de todas las medidas adoptadas en el Plan Azul+ (más las 7 medidas adicionales). Este análisis se ha llevado a cabo mediante el uso de un sistema de simulación de la calidad del aire (multiescala y multicontaminante), que ha permitido analizar la variación de los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  y de material particulado ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ ) como consecuencia de la aplicación de las medidas contempladas. Para ello se han simulado dos escenarios, un escenario Base (año 2015) que representa el estado previo a la aplicación de las políticas, y un escenario 2020, que contempla cada una de las medidas cuantificables definidas en el Plan Azul+, y en su revisión, así como las sinergias con el Plan A impulsado por el Ayuntamiento de Madrid.

En lo que respecta al  $\text{NO}_2$ , los resultados más relevantes muestran una reducción de la concentración media anual del 17,1% para el conjunto de la Comunidad de Madrid. Esto tiene implicaciones importantes para las zonas donde se producen las superaciones de los valores límite anuales. Pese a que no es posible anticipar con precisión el efecto de las medidas analizadas en las ubicaciones concretas de las estaciones de tráfico que registran excedencias de los valores límite, como es el caso de Coslada (47  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio de concentración  $\text{NO}_2$  en el año 2015) o Getafe (que se superó en 21 ocasiones el valor límite horario de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  frente a las 18 establecidas como máximo legal), cabe hacer una valoración positiva. Teniendo en cuenta que las reducciones medias previstas para dichos indicadores en las zonas 2 y 3 son respectivamente del 17,5% (Tabla 7) y del 10,9% (Tabla 8), se puede concluir que la implementación efectiva de la estrategia conjunta de la Comunidad y Ayuntamiento de Madrid puede posibilitar el cumplimiento de los valores de calidad del aire preceptivos para el  $\text{NO}_2$  en todas las zonas gestionadas por la Comunidad de Madrid, o al menos, permitiría aproximarse mucho a tal objetivo.

En el caso del material particulado, la reducción de los niveles de concentración de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  como consecuencia de la aplicación de las medidas también es evidente. En el caso de fracción  $PM_{10}$ , la reducción promedio de los niveles de concentración es del 2% para el conjunto de la Comunidad de Madrid. No obstante, se producen mayores reducciones, entorno a un 6,3%, en aquellas zonas donde los niveles de concentración son más altos, lo que supone disminuciones en la concentración de hasta  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como media anual. Para el caso del valor límite diario, la aplicación del Plan Azul+, junto con el resto de las medidas, supone una reducción media del 2,3%, con reducciones máximas de hasta el 11,7% (en términos absolutos se corresponde con una disminución de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Para el caso de la fracción  $PM_{2,5}$ , la mejora es ligeramente mayor que en el caso de la fracción  $PM_{10}$ , alcanzándose una reducción media para el conjunto de la Comunidad de Madrid de un 2,6%; reducciones máximas del 8%, lo que supone hasta  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como media anual en algunos puntos de la región, lo que equivale al 20% del valor guía de concentración media anual propuesto por la OMS).

En conjunto, se puede concluir que la implementación del Plan Azul+, y de las medidas contempladas en su revisión, supondrá un avance significativo en la mejora de la calidad del aire para los contaminantes estudiados en la Comunidad de Madrid y por tanto, una reducción de los efectos negativos de la contaminación sobre la salud de sus habitantes.



# Anejo: Sistema de simulación de la calidad del aire

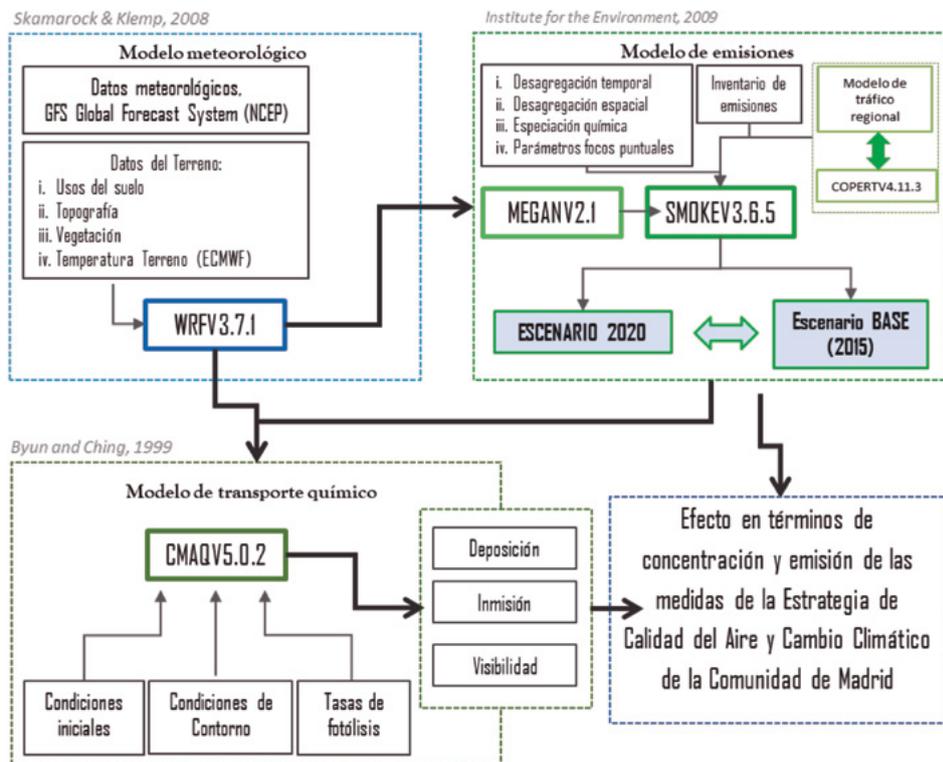
1. Metodología .....	196
2. Modelo meteorológico WRFv3.7.1 .....	197
3. Modelo de emisiones antropogénicas. SMOKEv3.6.5.....	199
3.1. Datos de entrada .....	200
4. Modelo de emisiones biogénicas. MEGANv2.1 .....	201
5. Modelo de transporte químico. CMAQv5.0.2.....	203
5.1. Configuración del sistema.....	203
5.2. Datos de entrada .....	203
6. Referencias.....	205

## ANEJO

### SISTEMA DE SIMULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

#### 1. Metodología

Para la determinación de los niveles de concentración de contaminantes en la Comunidad de Madrid se ha aplicado un sistema de simulación de mesoescala de última generación con suficiente flexibilidad como para poder aplicarse satisfactoriamente a distintas escalas. El sistema está compuesto principalmente por tres modelos: WRF, SMOKE y CMAQ. El esquema conceptual de los flujos de información del sistema se muestra en la **Figura A1**.



**Figura A1.** Esquema básico del sistema de simulación de la calidad del aire utilizado para cuantificar el impacto en concentración del **Plan Azul+** de la Comunidad de Madrid.

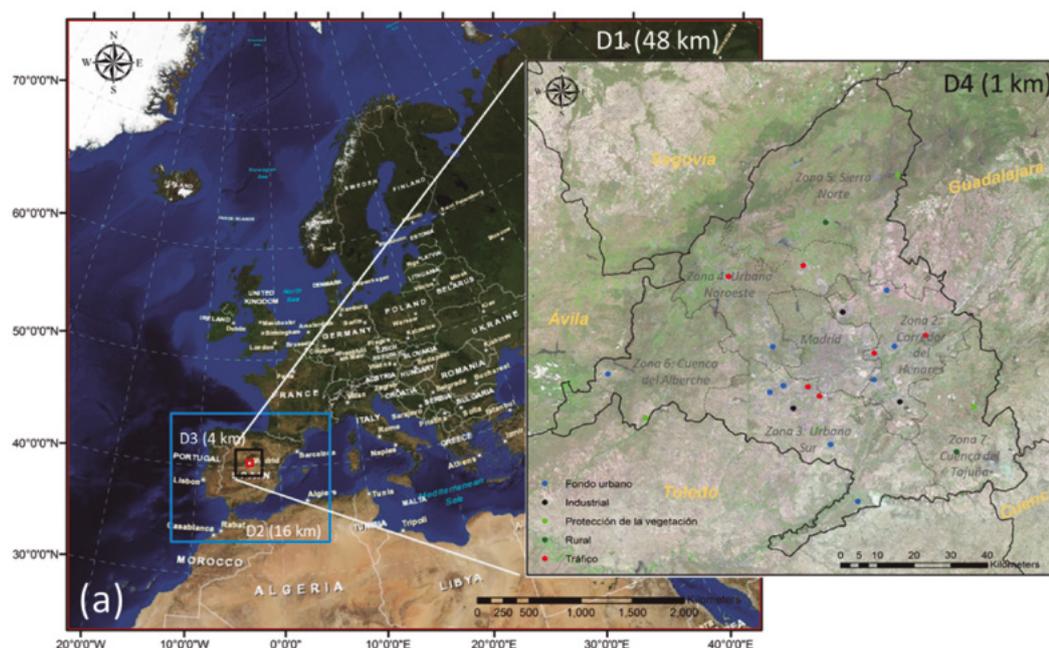
El elemento principal del sistema de modelización es el modelo de transporte-químico, *Community Multiscale Air Quality (CMAQV5.0.2)*, desarrollado por parte de la agencia de medio ambiente norteamericana (*United States Environmental Protection Agency, US EPA*) (Byun and Ching, 1999; Byun and Schere, 2006). Los datos meteorológicos requeridos por este modelo de transporte y reacción química se obtienen del modelo *Weather Research and Forecasting (WRFV3.7.1)* – versión *Advanced Research (WRF-ARW)* (Skamarock and Klemp, 2008). Es un modelo euleriano (el espacio se discretiza en celdas y las ecuaciones se tratan de forma local) de área limitada, no hidrostático que resuelve las ecuaciones dinámicas fundamentales para un fluido totalmente

compresible. Dicho modelo constituye la evolución del *Fifth-Generation Penn State/NCAR Mesoscale Model (MM5)* (Grell et al., 1994). Las emisiones se procesan con el sistema *Sparse Matrix Operator Kernel Emission (SMOKEV3.6.5)* para adecuar las emisiones a los requerimientos del modelo de transporte-químico. Este sistema está constituido por un conjunto de algoritmos de alta eficiencia para matrices dispersas y está basado en el paradigma de procesamiento paralelo de emisiones (UNC Carolina Environmental Program, 2009). El modelo, desarrollado por la US EPA ha sido adaptado para procesar las emisiones de inventarios en España con el máximo detalle posible (Borge et al., 2008a). A continuación, se explican más en profundidad cada uno de los modelos que conforman el sistema.

## 2. Modelo meteorológico WRFv3.7.1

Para este estudio se ha utilizado la versión 3.8 de WRF-ARW que data de abril de 2016. La selección de las opciones físicas y parametrizaciones aplicadas se basa en un exhaustivo análisis de sensibilidad de WRF para su aplicación en la Península Ibérica (Borge et al., 2008b).

Para representar la superficie terrestre se ha empleado una proyección cartográfica cónica conforme Lambert Conformal con  $\alpha = 20^\circ N$  y  $\beta = 60^\circ N$ ; latitudes sin deformación, entre las cuales se sitúa la Península Ibérica. Para la simulación de las variables meteorológicas y obtención de condiciones de contorno fundamentales para este tipo de simulaciones se ha utilizado la habitual estrategia de dominios anidados (Figura A2), con objeto de capturar todas las influencias meteorológicas desde la escala sinóptica o regional hasta los efectos y fuentes locales (Borge et al., 2010, de la Paz et al., 2016).



**Figura A2.** Dominios empleados en la simulación meteorológica. (a) Dominio D1, D2 y D3. (b) Dominio D4, Comunidad de Madrid. Proyección cartográfica cónica Lambert Conformal con  $\alpha = 20^\circ N$ ,  $\beta = 60^\circ N$  y  $\gamma = 3^\circ W$

El dominio D1 comprende toda Europa y el norte de África, con un tamaño de celda de 48 x 48 km<sup>2</sup>. El dominio D2 está centrado en la Península Ibérica y tiene una resolución espacial de 16 x 16 km<sup>2</sup>. El dominio D3, de carácter regional, comprende a la Comunidad de Madrid y provincias limítrofes y tiene una resolución de 4 x 4 km<sup>2</sup>. Los dominios más grandes sirven para dar condiciones de contorno a los dominios más pequeños.

Por último, el dominio D4 comprende a la Comunidad de Madrid. Este dominio tiene una resolución espacial de 1 km<sup>2</sup> en una malla rectangular de dimensiones de 161 km en dirección E-O y 169 km, dirección N-S. Como se observa en la **Tabla A1**, el área en el que se ejecuta el modelo meteorológico es ligeramente mayor que la del modelo de transporte químico CMAQ (136 x 144) con el propósito de evitar posibles efectos de borde. La estructura vertical, idéntica para todos los dominios y modelos, consta de 39 niveles verticales que cubren la totalidad de la troposfera, de las que 18 aproximadamente están contenidas dentro del primer kilómetro, con objeto de resolver de la manera más precisa posible los fenómenos que tienen lugar en la capa límite planetaria. En cuanto al dominio temporal, el análisis de las condiciones meteorológicas se corresponde con el año 2015, utilizado como referencia para el cálculo de emisiones. Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, 2015), este año fue extremadamente cálido con una temperatura media de 16 °C, 0.94 °C más de lo normal. En cuanto a precipitaciones fueron un 23% menores de los normales en el periodo de referencia (1970-2000). No obstante, es un año bastante normal en el contexto de la última década y previsiblemente constituye una buena referencia para representar las características meteorológicas típicas de la zona de estudio.

**Tabla A1.** Resolución y dimensiones de los dominios de simulación utilizados en el modelo meteorológico WRF y el de transporte químico CMAQ.

Dominios	Área geográfica	WRF X-Y Dimensión (km)	CMAQ X-Y Dimensión (km)	Resolución horizontal (km)
D1	Europa	6720 x 5952	6144 x 5376	48
D2	Península Ibérica	1536 x 1248	1200 x 960	16
D3	Comunidad de Madrid y provincias limítrofes	256 x 256	192 x 192	4
D4	Comunidad de Madrid	161 x 169	136 x 144	1

La información sobre la topografía es utilizada para la determinación de la estructura vertical del dominio tridimensional en cada punto y por tanto determina la influencia que este aspecto va a tener sobre los patrones de vientos y gradientes de diversas variables termodinámicas relevantes. Los usos del suelo son necesarios para asignar valores físicos (mensuales) a cada punto de la superficie (rugosidad, inercia térmica, albedo, etc.) que se utilizan a la hora de evaluar las interacciones de la superficie terrestre con la atmósfera, muy especialmente los flujos verticales de energía. Las fuentes de información así como la resolución de los datos suministrados se resumen en la **Tabla A2**.

Cualquier modelo meteorológico de área limitada requiere el suministro de condiciones iniciales y de contorno a lo largo del periodo de simulación. En este caso, se han utilizado los análisis atmosféricos del NCEP (FNL, *Final Data Assimilation System*) basados en la salida del modelo global GFS (*Global Forecast System*), anteriormente denominado como AVN (*NCEP Aviation Model*). Estos ficheros consideran todas las estaciones en superficie de la organización meteorológica mundial, así como los sondeos verticales de la atmósfera integrados en dicha red a lo largo de todo el planeta. Los datos elaborados se suministran con una resolución espacial de 1° y temporal de 6 horas (00Z, 06Z, 12Z, 18Z). Los reanálisis contienen información en superficie y distintos niveles de presión (desde 1000 hasta 10 mb) sobre temperatura del aire, campo de vientos, humedad y otras variables derivadas como convección, altura de la capa de mezcla, vorticidad, etc.

**Tabla A2.** Información de entrada utilizada para el modelo WRF sobre características del terreno

Dato de entrada	Fuente de información	Resolución			
		D1 WRF	D2 WRF	D3 WRF	D4 WRF
Tipo de suelo y máscara tierra-agua	FAO+STATSGO <sup>2</sup> global 17-category soil data / USGS land-water mask data (global)	10' (~ 18 km)	2' (~ 4 km)	30" (~ 1 km)	30" (~ 1 km)
Fracción de cubierta vegetal	AVHRR global <sup>3</sup>	10' (~ 18 km)			
Temperatura del terreno	ECMWF <sup>4</sup> analysis global	1° (~ 110 km)			

<sup>1</sup> Servicio cartográfico de Estados Unidos (*United States Geological Survey, USGS*)

<sup>2</sup> Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (*Food and Agricultural Organization, FAO*)

<sup>3</sup> Observaciones del radiómetro AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) a bordo de los satélites NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*)

<sup>4</sup> Centro europeo de predicción meteorológica (*European Center for Medium range Weather Forecasting, ECMWF*).

### 3. Modelo de emisiones antropogénicas. SMOKEv3.6.5

Las emisiones son una entrada fundamental en un sistema de simulación de la calidad del aire debido esencialmente a que es una de las principales fuentes de incertidumbre. Como se muestra en el esquema de la **Figura A1**, las emisiones totales que alimentan al modelo de transporte químico se han calculado a partir de dos modelos. El procesamiento de las emisiones antropogénicas se han calculado con el modelo SMOKEv3.6.5 (*Sparse Matrix Operator Kernel System*) version publicada en mayo de 2015, de la Agencia Americana de Medio Ambiente (US EPA). Dicho software está basado en el paradigma de procesamiento paralelo de emisiones e implementa un conjunto de algoritmos de alta eficiencia para matrices dispersas (Houyoux et al., 2000; Institute for the Environment, 2015). Para el cálculo de las emisiones biogénicas se ha utilizado el modelo MEGAN v2.1 (*Model Emissions Gases and Aerosols from Nature*) (Guenther et al., 2006).

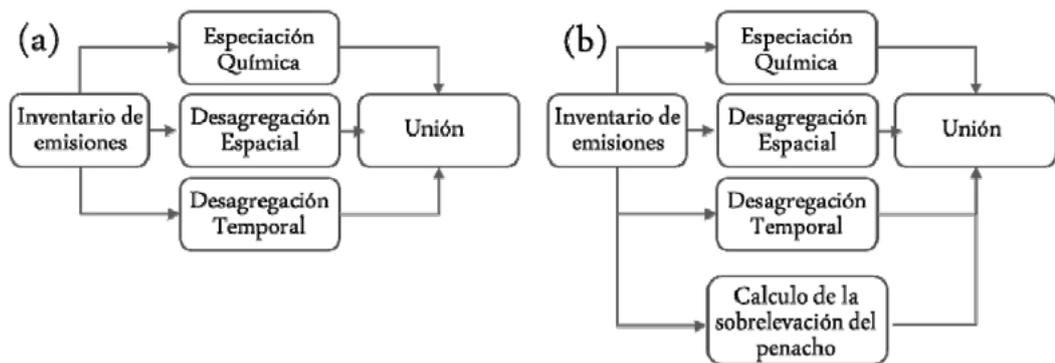
La desagregación o especiación química de los compuestos inventariados de forma agrupada (NO<sub>x</sub> y COVNM) o no específica (PM<sub>2.5</sub>) en las correspondientes especies del mecanismo químico utilizado para representar la química atmosférica es un aspecto fundamental de la

modelización de la calidad del aire en modelos fotoquímicos eulerianos de mesoescala, ya que los compuestos individuales dentro de estos grupos tienen un comportamiento químico muy distinto. La desagregación de los compuestos de inventario se ha llevado a cabo conforme a los requerimientos del mecanismo químico *Carbon Bond 5* (CB05) (Yarwood et al., 2005) teniendo en cuenta referencias experimentales y fundamentalmente la base de datos Speciate 4.0 (Hsu et al., 2006). Para la especiación química de las partículas ( $PM_{2,5}$ ) el módulo de aerosoles seleccionado es el AERO 6.

### 3.1. Datos de entrada

La utilidad principal de este sistema es la de generar los datos de entrada que necesitan los principales modelos de mesoescala de calidad del aire de última generación. En este estudio se va a utilizar la versión CMAQv5.0.2, que se detalla en el siguiente apartado. Para ello, SMOKE es capaz de procesar los datos de emisión de fuentes móviles, puntuales y de área.

Este modelo permite realizar la importación del inventario, la desagregación temporal, especiación química y desagregación espacial, requerida para la incorporación de las emisiones en el modelo de calidad del aire. En la Figura A3 se muestra un esquema simplificado del procesado de las emisiones con SMOKE. Para el presente trabajo se ha puesto especial interés en producir una estructura de actividades muy detallada, especialmente para el tráfico rodado con objeto de permitir una distribución espacio-temporal y especiación química lo más realista posible, así como una máxima flexibilidad a la hora de simular el efecto de las medidas en función de que afecten a unas tipologías de vehículo u otras, combustibles, zonas de la ciudad/región, etc.

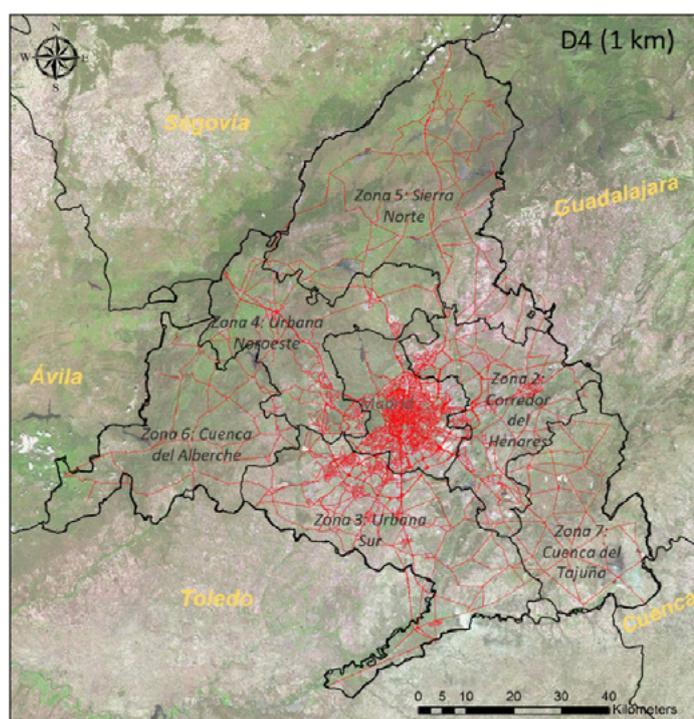


**Figura A3.** Esquema general de procesado de las emisiones en SMOKE para las fuentes de área (a) y puntuales (b).

Toda la información relacionada con las emisiones se estima en base anual. Sin embargo, el sistema de modelización tiene una resolución temporal horaria por lo que es necesario desarrollar los perfiles temporales oportunos para desagregar el total anual a lo largo de los 12 meses y, posteriormente, en los días de la semana y, finalmente, en las 24 horas del día, con pautas específicas para días laborales y fines de semana. La localización espacial de las fuentes

puntuales se ha realizado de forma precisa con las coordenadas disponibles y teniendo en cuenta las condiciones reales de emisión (altura de chimenea, temperatura de los gases, etc.). Para el resto de fuentes (de área) se ha generado información espacial o variables espaciales sustitutivas (variables subrogadas) que permiten distribuir la emisión total conforme a la definición de la malla utilizada en el modelo euleriano. Esta desagregación espacial de las emisiones, en cualquiera de los dominios, se ha completado con la definición de variables espaciales sustitutivas o variables subrogadas, tales como densidad de población, infraestructuras, cultivos, etc. La metodología y fundamentos para la generación de esta información puede consultarse con carácter general en Borge et al., (2008a).

Dada la importancia de las emisiones del tráfico rodado en la zona de estudio merece especial mención la utilización de un modelo de tráfico regional en el sistema de emisiones, de tal manera que se ha utilizado para la desagregación temporal los vehículos-kilómetro de cada tramo del modelo para toda la Comunidad. Se trata de un modelo de equilibrio macroscópico donde la red viaria del dominio de interés está representada por aproximadamente 13000 tramos (Figura A4).



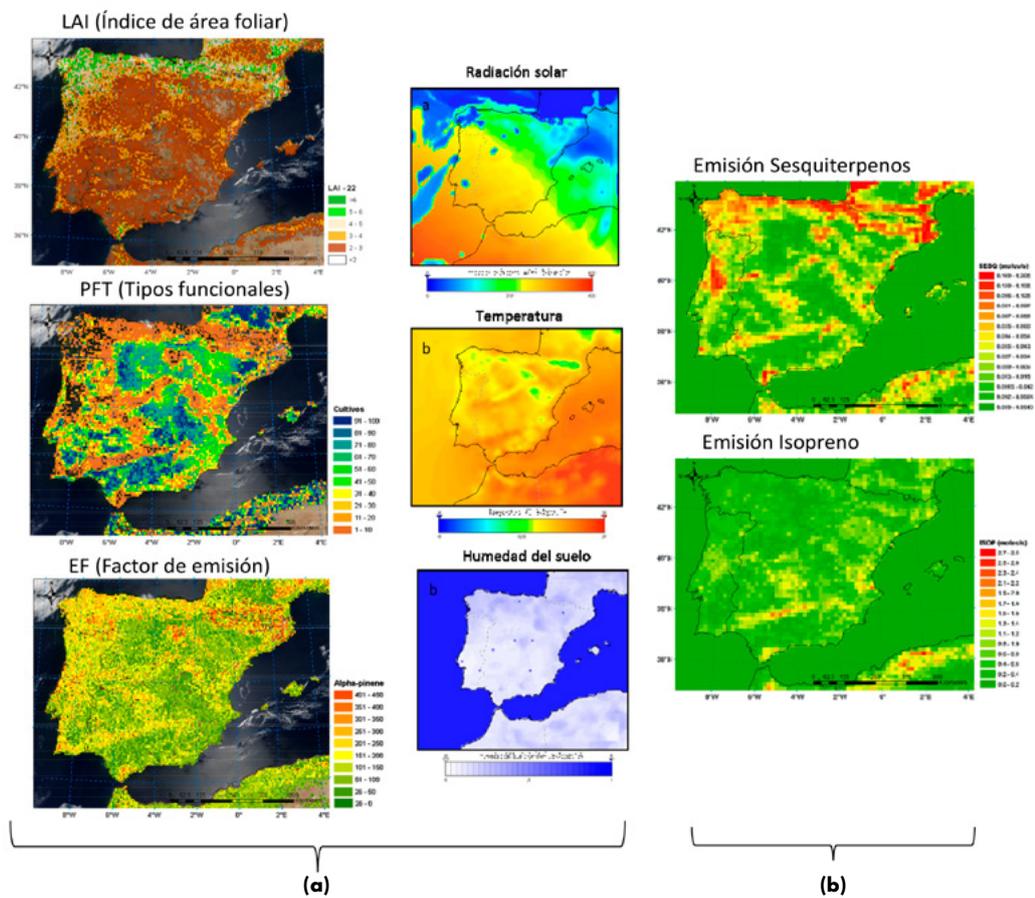
**Figura A4.** Red viaria considerada por el modelo de tráfico del Ayuntamiento de Madrid en el dominio de simulación D4

#### 4. Modelo de emisiones biogénicas. MEGANv2.1

De forma consistente con el resto de dominios madre, los datos de emisiones sobre compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) biogénicos, se han obtenido para los cuatro dominios

de simulación a partir del modelo MEGAN V2.1 (Guenther et al., 2012). Para ello se ha recopilado la información correspondiente a las variables de entrada para la ejecución del modelo. Estas variables, ilustradas en la **Figura A5**, son:

- Tipos de vegetación (PFT, *Plant Functional Type*)
- Índice de área foliar (LAI, *Leaf area index*)
- Factores de emisión (EF, *Emission factor*)
- Radiación solar, temperatura y humedad del suelo. Datos horarios derivados del modelo WRFV3.7.1.



**Figura A5.** Ejemplo de cálculo de emisiones biogénicas. (a) Archivos de entrada, LAI, PFT, factores de emisión y meteorología (temperatura, radiación solar, humedad). (b) Salidas de emisiones: ejemplo isopreno y sesquiterpeno.

La ecuación (1) que define la base para el algoritmo del cálculo de las emisiones biogénicas es:

$$F_i = \gamma_i \sum \varepsilon_{i,j} \chi_j \quad (1)$$

Donde  $\epsilon_{i,j}$  es el factor de emisión en condiciones estándar para cada tipo de vegetación  $j$ ,  $\chi_j$  es la fracción de área cubierta por vegetación para cada celda del dominio y  $\gamma_i$  es el factor de actividad de emisión que considera las condiciones fenológicas y ambientales que controlan los procesos de emisión. Estos factores de actividad son la temperatura, edad de la hoja, humedad del suelo, índice de área foliar e inhibición de  $\text{CO}_2$ .

## 5. Modelo de transporte químico. CMAQv5.0.2

La agencia medioambiental norteamericana (US EPA) desarrolló el modelo denominado CMAQ con el objeto de contar con un sistema de modelización de calidad del aire bajo el punto de vista de una «única atmósfera», es decir, un modelo multiescala y multicontaminante capaz de predecir concentraciones de los principales contaminantes, entre ellos, el ozono y la materia particulada, y simultáneamente evaluar la visibilidad y la deposición ácida. La versión CMAQ 5.0.2 utilizada en el estudio data de febrero de 2012.

### 5.1. Configuración del sistema

Los datos meteorológicos, junto con las características del dominio y una serie de parámetros específicamente calculados para la simulación de la calidad del aire (tales como velocidades de depósito) son suministrados por el módulo Meteorology-Chemistry Interface Processor (MCIP). Las emisiones (referidas a la malla, conforme a la definición de especies del mecanismo químico y con resolución horaria) son suministradas, según se ha comentado, por el modelo SMOKE. La configuración básica del modelo CMAQ es la siguiente:

- advección: *Yamartino global mass-conserving scheme* (Yamartino, 1993)
- difusión vertical: *Asymmetric Convective Model version 2 (ACM2)* (Pleim, 2007)
- mecanismo químico: *CB-05 gas-phase mechanism* (Yarwood et al., 2005)
- integrador numérico: *Euler Backward Iterative (EBI) solver* (Hertel et al., 1993)
- aerosoles: *6th generation modal CMAQ aerosol mechanism*

### 5.2. Datos de entrada

Los datos de entrada fundamentales para el modelo de transporte químico son la meteorología y las emisiones. Adicionalmente, el modelo necesita información sobre los niveles de concentración de múltiples contaminantes al inicio de la simulación (condiciones iniciales) y en las fronteras de los dominios a lo largo de todo el periodo simulado (condiciones de contorno). Las condiciones iniciales se han generado a partir de perfiles verticales propuestos por la US EPA. Las condiciones de contorno, sin embargo, resultan determinantes para la obtención de resultados satisfactorios. Esta es la principal razón para utilizar dominios anidados (**Figura A2**) según se ha descrito anteriormente. Los resultados generados por el modelo en el dominio madre se utilizan para proporcionar condiciones de contorno con

resolución horaria para los dominios anidados con resolución creciente. Las condiciones de contorno del dominio madre son invariantes en el tiempo y se basan en perfiles similares a los utilizados como condición inicial.

Dado que las reacciones fotoquímicas son muy importantes en la dinámica del ozono, otro aspecto importante es el cálculo de las tasas de fotólisis. CMAQ cuenta con un preprocesador encargado de suministrar esta información utilizando como entrada una serie de datos específicos de las reacciones, tomadas de referencias de la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) y la WMO (*World Meteorological Organization*) así como una serie de perfiles verticales de concentración de distintos gases en la atmósfera que determinan la tasa de absorción y por tanto la radiación neta que llega a la superficie de la Tierra. Para este estudio se han utilizado observaciones de la sonda TOMS (*Total Ozone Mapping Spectrometer*) a bordo del satélite Nimbus.

## 6. Referencias

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), 2015. Resumen anual climatológico 2015. Disponible on-line en: [http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/resumenes\\_climat/anuales/res\\_anual\\_clim\\_2015.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/anuales/res_anual_clim_2015.pdf)
- Borge R, López J, Lumbreras J, Narros A, Rodríguez ME., 2010. Influence of boundary conditions on CMAQ simulations over the Iberian Peninsula. *Atmospheric Environment* 44, 2681-2695.
- Borge, R., Alexandrov, V., del Vas, J.J., Lumbreras, J., Rodríguez, M.E., 2008b. A comprehensive sensitivity analysis of the WRF model for air quality applications over the Iberian Peninsula. *Atmospheric Environment* 42, 8560–8574.
- Borge, R., de Miguel, I., de la Paz, D., Lumbreras, J., Pérez, J., Rodríguez, M.E., 2012. Comparison of road traffic emission models in Madrid (Spain). *Atmospheric Environment* 62, 461-471.
- Borge, R., Lumbreras, J., Rodríguez, M.E., 2008a. Development of a high-resolution emission inventory for Spain using the SMOKE modelling system: a case study for the years 2000 and 2010. *Environmental Modelling and Software* 23, 1026-1044.
- Byun, D.W., Ching, J.K.S., 1999. Science Algorithms of the EPA Models-3 Community Multi-scale Air Quality (CMAQ) Modeling System. EPA/600/R-99/030, US EPA National Exposure Research Laboratory, Research Triangle Park, NC.
- Byun, D.W., Schere, K.L., 2006. Review of the governing equations, computational algorithms, and other components of the Models-3 community. de la Paz, D, Borge, R, Martilli, A., 2016. Assessment of a high resolution annual WRF-BEP/CMAQ simulation. *Atmospheric Environment* 144, 282-296.
- GUENTHER, C. C. Estimates of global terrestrial isoprene emissions using MEGAN (Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature),. 2006. *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 6.
- Grell, G.A., Dudhia, J., Stauffer, D.R., 1994. A description of the fifth-generation Penn State/NCAR mesoscale model. NCAR Technical Note NCAR/TN-398+STR, 122pp.
- Hertel O., Berkowicz, R., Christensen, J. and Hov, Ø. 1993. Test of two numerical schemes for use in atmospheric transport-chemistry models. *Atmospheric Environment* 27, 2591- 2611.
- Houyoux, M.R., Vukovich, J.M., Coats Jr., C.J., Wheeler, N.J.M., Kasibhatla, P.S., 2000. Emission inventory development and processing for the Seasonal Model for Regional Air Quality (SMRAQ) project. *Journal of Geophysical Research* 105 (D7) 9079–9090.

- Hsu, Y., Strait, R., Roe, S., Holoman, D., 2006. SPECIATE 4.0. Speciation Database Development Documentation. Final Report. EPA contract. Nos EP-D-06.001, work assignment Numbers 0-03 and 68- D-02-063, WA 4-04 and WA 5-05. EPA/600/R-06/161. November 2006.
- Institute for the Environment. SMOKE v2.7 user's manual. Chapel Hill, NC: University of North Carolina; 2009 [Available online at: <http://www.smoke-model.org/version2.7/html/ch01.html>].
- Institute for the Environment. SMOKE v3.6.5 user's manual. Chapel Hill, NC: University of North Carolina; 2015.
- Martilli, A., Clappier, A., Rotach, M.W., 2002. An urban surface exchange parameterisation for mesoscale models. *Boundary Layer Meteorology* 104, 261-304.
- Pleim, J., 2007. A combined local and nonlocal closure model for the atmospheric boundary layer. Part I: model description and testing, *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 46,1393-1395.
- Schwarzkopf, M.D., Fels, S.B., 1991. The simplified exchange method revisited – An accurate, rapid method for computation of infrared cooling rates and fluxes. *Journal of Geophysical Research* 96, 9075-9096.
- Skamarock, W.C., Klemp, J.B., 2008. A time-split nonhydrostatic atmospheric model. *Journal of Computational Physics* 227, 3465-3485.
- USEPA (US Environmental Protection Agency), 2014. SPECIATE 4.4. Disponible en: <http://www.epa.gov/ttn/chief/software/speciate>.
- Yamartino, R.J., 1993. Nonnegative, conserved scalar transport using grid-cell-centered, spectrally constrained Blackman cubics for applications on a variable-thickness mesh. *Mon. Wea. Rev.* 121, 753- 763.
- Yarwood, G., Rao, S., Yocke, M., Whitten, G., 2005. Updates to the Carbon Bond Chemical Mechanism: CB05. Final Report to the US EPA, RT-0400675. Available from [http://www.camx.com/publ/pdfs/CB05\\_Final\\_Report\\_120805.pdf](http://www.camx.com/publ/pdfs/CB05_Final_Report_120805.pdf).



**Comunidad  
de Madrid**