

ESTRATEGIA DE  
CALIDAD DEL AIRE Y  
CAMBIO CLIMÁTICO DE  
LA COMUNIDAD DE MADRID  
2013-2020

**planazul+**





**Biblioteca  
virtual**

Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la **Comunidad de Madrid** y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.



[www.madrid.org/publicamadrid](http://www.madrid.org/publicamadrid)

# planazul+



La Suma de Todos

 **Comunidad de Madrid**

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)

# PRÓLOGO

La nueva Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid para el período 2013-2020, Plan Azul+, supone la plasmación, con objetivos y medidas concretas, del compromiso del Gobierno regional para que el desarrollo económico de Madrid vaya acompañado de una calidad ambiental cada vez mayor y de una atmósfera cada vez más limpia.

Gracias al esfuerzo y compromiso de todos, la calidad del aire que respiramos es mayor de lo que era en los años ochenta y noventa. La evolución tecnológica, la actuación de las diferentes administraciones y la creciente sensibilización de nuestros ciudadanos, conscientes de que tener un aire cada vez menos contaminado redundará en la mejora de su calidad de vida, se ha dejado notar positivamente también en el terreno ambiental.

A ello ha contribuido de forma decisiva la primera Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2006 – 2012, tal como demuestran los datos aportados por el Inventario de Emisiones y la Red de Calidad del Aire: hoy, nuestra Región está cumpliendo todos y cada uno de los valores límites establecidos por la normativa europea en las 23 estaciones que se localizan en nuestra Comunidad.

Sabemos, no obstante, que en esta materia no se puede ser triunfalista, por lo que se hace necesario consolidar y mejorar los resultados alcanzados. Esta es la base del nuevo Plan Azul+ que, con sus 58 medidas y una inversión por parte de la Administración Regional de 81 millones de euros, tiene el objetivo final de reducir en 30.000 toneladas las emisiones contaminantes hasta 2020.

El nuevo Plan se ha elaborado con la colaboración y asesoramiento de los principales agentes implicados, a los que desde estas líneas quiero agradecer su dedicación. Con su concurso, hemos elaborado un catálogo de actuaciones realistas y efectivas, centrando esfuerzos y recursos en aquellos sectores que más influyen en la calidad del aire.

Así, con un ratio medio de población por municipio seis veces superior a la media nacional y un modelo territorial que engloba un área metropolitana extensa, la importancia del transporte es elevada y propicia que este sector sea el que presenta una mayor contribución a las emisiones atmosféricas y a los niveles de calidad del aire. Es por eso que éste es el programa sectorial que más trascendencia tiene para conseguir los objetivos propuestos, con un total de 18 medidas que suponen además una oportunidad para el desarrollo de las nuevas tecnologías y para modernizar la gestión del tráfico y la logística. Las 40 restantes se distribuyen en los sectores Industria, Residencial-Comercial-Institucional y Agricultura-Medio Natural.

Con todas ellas, y con la implicación de otras administraciones, empresas y particulares, estaremos contribuyendo a seguir haciendo de Madrid una región más moderna y sostenible.

Por ello, quiero concluir estas líneas llamando a la participación y colaboración de todos los colectivos afectados por el Plan Azul+ en aras de lograr la calidad del aire que todos los madrileños merecemos.

**Borja Sarasola Jáudenes**  
*Consejero de Medio Ambiente  
y Ordenación del Territorio*



# ÍNDICE

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
1.1 Antecedentes	14
1.2 Estructura de la estrategia	16
1.3 Marco jurídico	18
1.4 Proceso de participación	18
1.5 Grado de cumplimiento del Plan Azul de la Comunidad de Madrid 2006-2012	20
<b>2. DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	<b>23</b>
2.1 Normativa de aplicación	24
2.2 Descripción de la red de calidad del aire	26
2.3 Evaluación de la calidad del aire	30
2.3.1 Introducción	30
2.3.2 Evolución de la calidad del aire y análisis de superaciones	30
2.4 Inventario de emisiones	39
2.4.1 Introducción	39
2.4.2 Análisis sectorial de las emisiones	40
2.5 Análisis de contribución de las distintas fuentes de emisión mediante modelización	51
2.5.1 Introducción	51
2.5.2 Contribución de los sectores de emisión a los niveles de calidad del aire	54
2.6 Conclusiones	59
<b>3. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	<b>61</b>
3.1 Marco normativo en materia de gases de efecto invernadero	62
3.2 Inventario de emisiones	64
3.2.1 Introducción	64
3.2.2 Análisis sectorial de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	65
3.3 Efectos previstos del cambio climático	73
3.3.1 Introducción	73
3.3.2 Escenarios climáticos	73
3.3.3 Efectos sobre el clima	76
3.4 Conclusiones	80
<b>4. OBJETIVOS PARA EL PERIODO 2013-2020</b>	<b>81</b>
4.1 Objetivos de mejora de la calidad del aire	84
4.2 Objetivos en materia de mitigación del cambio climático	86
<b>5. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN LA ESTRATEGIA</b>	<b>87</b>
5.1 Sector transporte	89
5.2 Sector industrial	109
5.3 Sector residencial, comercial e institucional	117
5.4 Sector agricultura y medio natural	128
5.5 Medidas horizontales	138
<b>6. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE SUPERACIÓN DE UMBRALES REGULADOS</b>	<b>153</b>
<b>7. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA ESTRATEGIA</b>	<b>156</b>
7.1 Metodología de seguimiento	157
7.2 Sistema de indicadores	159

<b>ANEXO I. RESUMEN DE CONCENTRACIONES Y SUPERACIONES DE VALORES LÍMITE DE CALIDAD DEL AIRE</b>	169
<b>ANEXO II. INVENTARIO DE EMISIONES DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	181
Anexo II.1. Contaminantes y grupos SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) considerados	182
Anexo II.2. Emisiones totales de contaminantes atmosféricos	184
<b>ANEXO III. ANÁLISIS SECTORIAL DETALLADO DEL INVENTARIO DE EMISIONES</b>	189
Anexo III.1. Sector industrial	190
Anexo III.2. Sector transporte	198
Anexo III.3. Sector residencial, comercial e institucional	207
Anexo III.4. Sector agricultura y medio natural	213
<b>ANEXO IV. MODELIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE CONTRIBUCIÓN DE FUENTES</b>	217
Anexo IV.1. Descripción del sistema de modelización	218
Anexo IV.2. Calibración y validación del sistema	233
<b>ANEXO V. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	238
Anexo V.1. Mapas con localización de emisiones de sustancias acidificantes y precursoras de ozono	240
Anexo V.2. Mapas con localización de emisiones de metales	246
Anexo V.3. Mapas con localización de emisiones de partículas	250
Anexo V.4. Mapas con localización de emisiones de compuestos orgánicos persistentes (COP)	252
<b>ANEXO VI. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)</b>	253
Anexo VI.1. Grupos Common Reporting Format (CRF) considerados	254
Anexo VI.2. Agrupación por sectores de los grupos CRF	256
Anexo VI.3. Emisiones totales de GEI por sectores	257
<b>ANEXO VII. ANÁLISIS SECTORIAL DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) POR CATEGORÍAS COMMON REPORTING FORMAT (CRF)</b>	261
Anexo VII.1. Energía	262
Anexo VII.2. Procesos industriales	265
Anexo VII.3. Uso de disolventes y otros productos	267
Anexo VII.4. Agricultura	268
Anexo VII.5. Cambio de uso del suelo y silvicultura	271
Anexo VII.6. Residuos	272
<b>ANEXO VIII. FAMILIAS DE ESCENARIOS SRES (SPECIAL REPORT ON EMISSION SCENARIOS) DESCRITOS POR EL PANEL INTEGUBERNAMENTAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC)</b>	275
<b>ANEXO IX. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	277

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Evaluación pormenorizada del grado de cumplimiento del Plan Azul por programas .....	20
<b>Tabla 2.</b> Datos básicos de las zonas para la evaluación de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid .....	27
<b>Tabla 3.</b> Principales características de las estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid .....	29
<b>Tabla 4.</b> Tendencia de la media anual de la Red para cada contaminante y grado de cumplimiento de los valores límite y objetivo aplicables .....	32
<b>Tabla 5.</b> Superaciones del valor límite horario para la protección de la salud (NO <sub>2</sub> ) .....	34
<b>Tabla 6.</b> Superaciones del valor límite anual de NO <sub>2</sub> para las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur. Periodo 2008-2012 .....	35
<b>Tabla 7.</b> Agrupación sectorial de los códigos SNAP .....	40
<b>Tabla 8.</b> Contribución de principales sectores a la emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras de ozono y tendencia de las emisiones en el periodo 2005-2010 .....	45
<b>Tabla 9.</b> Escenarios de modelización .....	53
<b>Tabla 10.</b> Gases de Efecto Invernadero inventariados .....	64
<b>Tabla 11.</b> Emisiones de GEI por sectores (kt de CO <sub>2</sub> eq) .....	72
<b>Tabla 12.</b> Promedio mundial proyectado del calentamiento en superficie y del aumento de nivel del mar para el final del siglo XXI .....	75
<b>Tabla 13.</b> Objetivos cuantificables de calidad del aire para el periodo 2013-2020, en relación a NO <sub>x</sub> y O <sub>3</sub> .....	84
<b>Tabla 14.</b> Objetivos cuantificables de calidad del aire para el periodo 2013-2020, en relación a PM <sub>10</sub> .....	84
<b>Tabla 15.</b> Objetivos globales cuantificables para el año 2020 en relación a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera .....	85
<b>Tabla 16.</b> Objetivos sectoriales cuantificables para el año 2020 en relación a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera .....	85
<b>Tabla 17.</b> Estructura de programas y medidas contempladas en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 .....	88
<b>Tabla 18.</b> Plan de seguimiento para las medidas de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 .....	159

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de GEI en la Comunidad de Madrid .....	21
<b>Gráfico 2.</b> Cumplimiento de los objetivos de reducción de contaminantes atmosféricos en la Comunidad de Madrid .....	21
<b>Gráfico 3.</b> Comparativa de medias anuales de la Red. Periodo 2008-2012 .....	31
<b>Gráfico 4.</b> Comparativa por zona de la media anual de NO <sub>2</sub> . Periodo 2008-2012 .....	33
<b>Gráfico 5.</b> Comparativa por zonas de la media anual de ozono. Periodo 2008-2012 .....	36
<b>Gráfico 6.</b> Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono. Periodo 2008-2012 .....	37
<b>Gráfico 7.</b> Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la vegetación para ozono. Periodo 2008-2012 .....	38
<b>Gráfico 8.</b> Reparto de empresas (2010) y trabajadores (2011) por sectores en la Comunidad de Madrid .....	41
<b>Gráfico 9.</b> Evolución de la demanda energética sectorial de la Comunidad de Madrid (kteps). Periodo 2005-2010 .....	41
<b>Gráfico 10.</b> Emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras del ozono por sectores. Año 2010 .....	42
<b>Gráfico 11.</b> Análisis de contribución por sectores a las emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras de ozono. Basado en el inventario del año 2010 .....	43
<b>Gráfico 12.</b> Tendencias acumuladas de las emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras del ozono. Periodo 2005-2010 .....	44
<b>Gráfico 13.</b> Evolución de la formación de ozono troposférico (t COVNM eq). Periodo 2005-2010 .....	45
<b>Gráfico 14.</b> Evolución de la contribución a la acidificación (t hidrogeniones). Periodo 2005-2010 .....	46
<b>Gráfico 15.</b> Contribución por sectores a las emisiones de metales. Año 2010 .....	47
<b>Gráfico 16.</b> Análisis de contribución por sectores a las emisiones de metales. Basado en inventario del 2010 .....	47
<b>Gráfico 17.</b> Tendencias acumuladas de las emisiones de metales. Periodo 2005-2010 .....	48
<b>Gráfico 18.</b> Contribución por sectores a las emisiones de partículas. Año 2010 .....	48
<b>Gráfico 19.</b> Análisis de contribución por sectores a las emisiones de partículas. Basado en inventario del 2010 .....	49
<b>Gráfico 20.</b> Tendencias acumuladas de las emisiones de partículas. Periodo 2005-2010 .....	49
<b>Gráfico 21.</b> Contribución por sectores a las emisiones de compuestos orgánicos persistentes. Año 2010 .....	49
<b>Gráfico 22.</b> Análisis de contribución por sectores a las emisiones de COP. Basado en inventario del 2010 .....	50
<b>Gráfico 23.</b> Tendencias acumuladas de las emisiones de COP. Periodo 2005-2010 .....	50

<b>Gráfico 24.</b> Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de NO <sub>2</sub> máx 1-h .....	55
<b>Gráfico 25.</b> Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de O <sub>3</sub> máx 1-h .....	56
<b>Gráfico 26.</b> Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de PM <sub>10</sub> diario .....	57
<b>Gráfico 27.</b> Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de PM <sub>2,5</sub> diario .....	57
<b>Gráfico 28.</b> Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de CO máx 8-h .....	57
<b>Gráfico 29.</b> Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de SO <sub>2</sub> máx 1-h .....	58
<b>Gráfico 30.</b> Evolución de las emisiones de GEI en la Comunidad de Madrid, España y Unión Europea. Años 1990, 1995 y 2000-2010 .....	65
<b>Gráfico 31.</b> Evolución de las emisiones de GEI por grupo CRF en la Comunidad de Madrid .....	66
<b>Gráfico 32.</b> Distribución de emisiones CO <sub>2</sub> eq por grupo CRF. Años 1990 y 2010 .....	67
<b>Gráfico 33.</b> Contribución por tipo de GEI a las emisiones totales. Años 1990 y 2010 .....	67
<b>Gráfico 34.</b> Aportación por grupos CRF y tipo de GEI en el año 2010 .....	67
<b>Gráfico 35.</b> Evolución de las emisiones de GEI por sectores. Año 1990,1995 y 2000-2010 .....	69
<b>Gráfico 36.</b> Evolución de la aportación por sectores a las emisiones de GEI. Año 1990, 1995 y 2000-2010 .....	69
<b>Gráfico 37.</b> Contribución por tipo de GEI a las emisiones de los sectores. Año 2010 .....	70
<b>Gráfico 38.</b> Tendencias acumuladas de las emisiones de GEI. Periodo 2005-2010 .....	70
<b>Gráfico 39.</b> Análisis de contribución por sectores a las emisiones de GEI. Basado en Inventario 2010 .....	71
<b>Gráfico 40.</b> Principales familias y escenarios descritos por IPCC, 2000 .....	74
<b>Gráfico 41.</b> Emisiones mundiales de GEI (en Gt CO <sub>2</sub> eq anuales) en ausencia de políticas climáticas adicionales para los principales escenarios entre los años 2000 y 2100. Las emisiones abarcan los gases CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O y CFCs .....	75
<b>Gráfico 42.</b> Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares .....	77
<b>Gráfico 43.</b> Definición de las desviaciones de temperatura media anual de las máximas (°C), temperatura media anual de las mínimas (°C) y precipitación anual media (%) de los escenarios regionalizados para la Comunidad de Madrid .....	78
<b>Gráfico 44.</b> Aviso de superación del umbral de alerta de NO <sub>2</sub> .....	155
<b>Gráfico 45.</b> Esquema de la metodología de seguimiento de la Estrategia .....	158

# ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Zonificación de la Comunidad de Madrid a efectos de evaluación de la calidad del aire y ubicación de las estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire .....	28
<b>Imagen 2.</b> Inventario de emisiones de NO <sub>x</sub> . 2010 .....	42
<b>Imagen 3.</b> Inventario de emisiones de CO. 2010 .....	42
<b>Imagen 4.</b> Inventario de emisiones de COVNM. 2010 .....	43
<b>Imagen 5.</b> Inventario de emisiones de precursores del ozono. 2010 .....	46
<b>Imagen 6.</b> Esquema descriptivo del sistema de modelización de la calidad del aire desarrollado .....	52
<b>Imagen 7.</b> Arquitectura de dominios de aplicación del sistema de modelización diseñado .....	53
<b>Imagen 8.</b> Diferencias absolutas de los niveles de NO <sub>2</sub> máx 1-h en los distintos sectores de emisión respecto al caso base para el dominio d03 .....	54
<b>Imagen 9.</b> Diferencias absolutas de los niveles de O <sub>3</sub> máx 1-h en los distintos sectores de emisión respecto al caso base para el dominio d03 .....	55
<b>Imagen 10.</b> Diferencias absolutas de los niveles de PM <sub>10</sub> diario en los distintos sectores de emisión respecto al caso base para el dominio d03 .....	56
<b>Imagen 11.</b> Inventario de emisiones de GEI (CO <sub>2</sub> eq). 2010 .....	72



# 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes .....	14
1.2 Estructura de la estrategia .....	16
1.3 Marco jurídico .....	18
1.4 Proceso de participación .....	18
1.5 Grado de cumplimiento del Plan Azul de la Comunidad de Madrid 2006-2012 .....	20

## 1.1 ANTECEDENTES

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan azul +, constituye un instrumento fundamental para compatibilizar la actividad económica y social regional con la necesidad de mantener una buena calidad del aire y mitigar el cambio climático.

La Comunidad de Madrid albergaba a un 13,75% de la población española en el año 2012, en una extensión del 1,59% del territorio nacional, con una media de población por municipio de 36.305 habitantes, lo cual representa un ratio seis veces superior a la media española. En este territorio conviven municipios como el de Madrid, que es la ciudad más poblada del país con 3,2 millones de habitantes, y otros mucho menos poblados como Madarcos, el municipio más pequeño de la región, situado en la Sierra Norte, con 53 habitantes.

El territorio de la Comunidad de Madrid engloba actualmente un área metropolitana extensa, bastante dispersa y que traspasa en algunas zonas los límites regionales, ampliándose a otras provincias, como Toledo y Guadalajara. Esta estructura territorial conlleva una dependencia elevada de los medios de transporte y un aumento progresivo de las infraestructuras viarias para dar cabida al incremento de medios de circulación. Por ello, Madrid se ha convertido en una de las regiones de Europa mejor conectadas a través de carreteras de alta capacidad, ferrocarril convencional y de alta velocidad, así como por vía aérea. Asimismo, cabe destacar la amplia red de transporte público, que cuenta con 13 líneas de metro, metro ligero, tren de cercanías y numerosas líneas de autobuses urbanos e interurbanos.

La Comunidad de Madrid dispone de un denso tejido empresarial, con más de medio millón de empresas, entre las que se encuentran un gran número de las principales compañías españolas y multinacionales extranjeras, lo que otorga a Madrid un papel de motor económico muy importante en el contexto nacional. En 2012 se concentraban en nuestra región casi un tercio del total nacional de empresas con más de 200 empleados y un gran número de PYMES.

El sector terciario es el que mayor peso presenta, con prácticamente un 75% del producto interior bruto de la Comunidad proveniente del mismo, frente al 9,3% que representa la industria en la economía regional.

Estas circunstancias hacen que la Comunidad de Madrid se encuentre entre las regiones europeas más avanzadas y dinámicas, lo que a su vez supone un reto para la gestión de la calidad del aire en la misma.

En este contexto, la mejora de la calidad del aire, así como la lucha contra el cambio climático han sido y son una de las principales líneas de trabajo de la política medioambiental de la Comunidad de Madrid. Este compromiso se materializa ahora a través de la elaboración de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, la cual da continuidad a sus antecesores, el Plan de Saneamiento Atmosférico de la Comunidad de Madrid 1999-2002 y la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2006-2012, (en adelante Plan Azul), dirigiendo los esfuerzos y recursos hacia aquellos sectores y contaminantes que, a la vista de las evaluaciones periódicas de los niveles regionales de emisión e inmisión de contaminantes, se consideran prioritarios para lograr una mejora de la calidad del aire y una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Así, la *Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020* recoge una serie de medidas a aplicar, establecidas de forma consensuada entre las diferentes administraciones y agentes implicados, y definidas considerando las siguientes premisas:

- Centrar los esfuerzos en la mejora de calidad del aire, abordando, principalmente, medidas en aquellos sectores y contaminantes más significativos, sin dejar de lado el acometer medidas en otros ámbitos menos prioritarios desde el punto de vista de la calidad del aire y el cambio climático.

- Coordinarse con otras planificaciones estratégicas nacionales (Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016. Plan Aire) y regionales de la propia Comunidad de Madrid, a la vez que promover actuaciones para incorporar consideraciones sobre calidad del aire y cambio climático en otras políticas regionales, como: fiscal, de educación, urbanística, etc.
- Servir de marco integrador de las actuaciones ya emprendidas por aquellos municipios que han abordado planificaciones o medidas en relación con la mejora de la calidad del aire, la eficiencia energética y el cambio climático.
- Facilitar el marco general que dé cabida a las actuaciones que establezcan aquellos municipios que aún no han abordado la elaboración de planes de mejora de la calidad del aire.

Estas consideraciones han estado presentes durante todo el proceso de definición de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020 y son fruto de la experiencia adquirida como consecuencia del desarrollo del Plan Azul.

La anterior estrategia de la Comunidad de Madrid en materia de calidad del aire y cambio climático 2006-2012, el Plan Azul, fue aprobada mediante la Orden 1433/2007, de 7 de junio, estableciendo un ámbito de actuación ambicioso y dando cabida a medidas de multitud de organismos y administraciones. El Plan Azul contó con un total de 111 medidas distribuidas en diferentes programas sectoriales y horizontales, las cuales han sido llevadas a cabo en un 87%, permitiendo alcanzar los objetivos establecidos de reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COVs), monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx) y óxidos de nitrógeno (NOx). En cuanto a los objetivos de inmisión del Plan Azul, coincidentes con los objetivos de calidad de aire marcados por la normativa para NOx, partículas y ozono (O<sub>3</sub>), éstos han sido cumplidos para las partículas de diámetro inferior a diez micras (PM<sub>10</sub>) y sólo parcialmente para NOx y O<sub>3</sub>, habiéndose registrado algunas superaciones de los mismos en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

La Red de Calidad del Aire gestionada por la Comunidad de Madrid está constituida por 23 estaciones automáticas fijas y un laboratorio móvil (unidad móvil). Las estaciones fijas se distribuyen por 6 de las 7 zonas en las que se divide la Comunidad de Madrid para la evaluación de la calidad del aire regional, de acuerdo con las directrices establecidas en la Ley 34/2007 de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

De estas zonas, cuatro son consideradas aglomeraciones (Municipio de Madrid, Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste) y tres zonas rurales (Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña).

El municipio de Madrid dispone y gestiona su propia red de control de la calidad del aire, integrada por 24 estaciones automáticas fijas.

Los datos aportados por estas redes de medida y contemplados en el apartado de diagnóstico de la calidad del aire de esta Estrategia, permiten constatar la mejora de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid, habiéndose reducido la concentración media anual en la Red para SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, metales pesados, benceno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), hidrocarburos totales (HCT) e hidrocarburos no metánicos (HNM). No obstante, en las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur y en la aglomeración Municipio de Madrid, se han registrado niveles de dióxido de nitrógeno y ozono por encima de los valores límite aplicables (sin contar con el incremento del margen de tolerancia aprobado por la prórroga de la Comisión Europea<sup>1</sup>, para el caso de las zonas de Corredor del Henares y Urbana Sur).

Por otro lado, los resultados de los inventarios de emisiones anuales de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero desarrollados por la Comunidad de Madrid, ponen de manifiesto una tendencia descendente generalizada en las emisiones de las sustancias acidificadoras y precursoras de ozono y en las emisiones de gases de efecto invernadero, en la práctica totalidad de los sectores de actividad de la región.

1. Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012, por la que se prorroga el cumplimiento de los valores límite correspondientes al NO<sub>2</sub> para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur. Ello implica el establecimiento de un margen de tolerancia del 50% de los valores límite establecidos en la legislación hasta el 31 de diciembre de 2013 en estas zonas.

No obstante, el peso que representa el transporte en las emisiones de la Comunidad es determinante para la calidad del aire y para el cambio climático. En este sentido, el tráfico aporta del orden del 44% de las sustancias precursoras de ozono troposférico y el 63% de las emisiones de sustancias acidificantes, así como el 53% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, siendo el tráfico de vehículos en núcleos urbanos la principal contribución a los valores de inmisión de óxidos de nitrógeno y ozono.

Continuar reduciendo las emisiones debidas al transporte representa un desafío ambiental complejo que requiere de un esfuerzo de coordinación entre las diferentes Administraciones Públicas con competencias en la materia y a la vez supone una oportunidad en el sector de las nuevas tecnologías del transporte, la gestión del tráfico y la logística del transporte.

Bajo este escenario, desde la Comunidad de Madrid se es plenamente consciente de que el transporte es un sector prioritario a la hora de abordar la ejecución de medidas en el marco de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático para el periodo 2013-2020 y, por ello, se han realizado importantes esfuerzos para el desarrollo de medidas de disminución de las emisiones procedentes de este sector y el impulso de la colaboración público-privada en el mismo.

## 1.2 ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático ha sido elaborada con el objetivo de establecer soluciones realistas y eficaces para abordar la mejora de calidad del aire de la Comunidad de Madrid, contando con la colaboración de las administraciones locales en el ámbito de sus competencias, y muy especialmente de aquellos municipios de más de 100.000 habitantes, para quienes se establece en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, la necesidad de adoptar planes y programas para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire.

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático recoge una serie de medidas destinadas a conseguir la reducción de emisiones y de los niveles de inmisión en los sectores y contaminantes que son prioritarios por su relevante contribución a las emisiones de contaminantes atmosféricos en la región. Asimismo, la Estrategia se alinea con los objetivos nacional y europeo de eficiencia energética, cuota renovable en el consumo de energía y reducción de gases de efecto invernadero en 2020 (Compromiso 20-20-20), contribuyendo especialmente en los denominados sectores difusos, cuya aportación es relevante en la Comunidad de Madrid.

Para la definición de la Estrategia se ha llevado a cabo, en primer lugar, un **diagnóstico de la calidad del aire y de cambio climático** que ha permitido:

- Identificar las superaciones de los valores límite establecidos por la legislación (Real Decreto 102/2011, de 28 de enero) y evaluar la evolución de la calidad del aire en la región en los últimos años.
- Identificar los sectores de actividad con mayor contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes a la atmósfera.
- Modelizar, mediante simulación con modelos matemáticos, la contribución de las fuentes emisoras de los diversos sectores a los niveles de calidad del aire registrados en las redes de control de la calidad del aire.

En los capítulos 2 y 3 de la Estrategia se recoge el análisis realizado y las conclusiones extraídas del proceso de diagnóstico.

En base a este diagnóstico, se han establecido los **objetivos de la Comunidad de Madrid** para el periodo 2013-2020, en materia de calidad del aire y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes a la atmósfera.

En el capítulo 4 se recogen estos objetivos, definidos por medio de unas líneas generales de actuación, que rigen para todas las actuaciones y medidas a desarrollar, y unos objetivos cuantitativos concretos que se pretenden alcanzar en el ámbito temporal de la Estrategia.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos establecidos, la Estrategia desarrolla **cuatro programas sectoriales y cuatro programas horizontales, englobando un total de 58 medidas** distribuidas en las siguientes líneas de actuación:

- Programas sectoriales:
  - Transporte, abarcando un total de 19 medidas en los ámbitos del uso de combustibles menos contaminantes, atenuación del tráfico privado motorizado y fomento del cambio modal hacia vehículos menos contaminantes y transporte colectivo y/o público. Esta propuesta se complementa con medidas específicas asociadas al transporte de mercancías y aeropuertos.
  - Industrial, desarrollando 7 medidas sobre los contaminantes y sectores industriales más relevantes dentro de la Comunidad de Madrid.
  - Residencial, comercial e institucional, con un total de 10 medidas encaminadas a fomentar el uso de combustibles limpios y la mejora de la eficiencia energética.
  - Agricultura y Medio Natural, incorporando 9 medidas que permitan reducir las emisiones de contaminantes de fuentes naturales e incrementar el potencial del sector como sumidero de carbono.
- Programas horizontales, dotados con 13 medidas destinadas a potenciar la formación, información e investigación, establecer un marco normativo y fiscal incentivador de los programas sectoriales y ahondar en el conocimiento de la vulnerabilidad al cambio climático que presenta nuestra región.

El desarrollo de estas medidas se recoge en el capítulo 5.

En el capítulo 6 se recoge el protocolo y los mecanismos previstos para la actuación de las instituciones autonómicas y locales en situaciones de superación de los umbrales de alerta y/o información regulados para el dióxido de nitrógeno, el dióxido de azufre y el ozono.

Por último, como elemento indispensable en toda planificación estratégica, se ha establecido un sistema que permita evaluar el grado de implantación de las medidas establecidas y su relación con la consecución de los objetivos. A este respecto, el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones y de calidad del aire tendrá su seguimiento directo por medio de la evaluación periódica de los datos del inventario de emisiones a la atmósfera y de los informes sobre la calidad del aire en la Comunidad de Madrid. Por otro lado, todas las medidas definidas en la Estrategia, llevan asociadas al menos un indicador que permite valorar su grado de avance e implementación. En el capítulo 7 se describe el **sistema de indicadores y seguimiento** establecido.

## 1.3 MARCO JURÍDICO

De acuerdo con lo establecido en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, las comunidades autónomas deben aprobar los planes y programas de ámbito autonómico necesarios 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.

Del mismo modo, en la Ley 34/2007 y en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, se prevé la acción autonómica en caso de necesidad de adopción de planes o programas de acción a corto plazo con medidas inmediatas en las zonas o supuestos en los que exista riesgo de superación de determinados objetivos de calidad del aire. Dicha planificación debe integrar la planificación fijada por la Administración General del Estado en el ámbito de sus competencias, a fin de cumplir la normativa comunitaria y los compromisos que se deriven de los acuerdos internacionales de los que España sea parte.

En la Comunidad de Madrid corresponde a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el ejercicio de las competencias autonómicas en materia de agricultura y desarrollo rural, medio ambiente, evaluación ambiental, urbanismo y estrategia territorial y suelo.

Asimismo, dentro de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, corresponde a la Dirección General de Evaluación Ambiental el ejercicio de las funciones en materia de calidad ambiental relativas a:

- a) La elaboración y seguimiento de planes y programas relacionados con la calidad ambiental y con el cambio climático, sin perjuicio de las competencias atribuidas a la Dirección General del Medio Ambiente.
- b) La conservación y explotación de la Red de Calidad del Aire de Madrid.

En el ámbito local, la Ley 34/2007 establece que las entidades locales podrán elaborar, en el ámbito de sus competencias, sus propios planes y programas teniendo en cuenta los planes de protección de la atmósfera de las respectivas comunidades autónomas.

En este contexto competencial se enmarca la elaboración de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid para el periodo 2013-2020.

## 1.4 PROCESO DE PARTICIPACIÓN

Para que los ciudadanos puedan disfrutar de un medio ambiente adecuado y participen en su protección, deben tener derecho de acceso a la información medioambiental relevante, estar legitimados a participar en los procesos de toma de decisiones de carácter ambiental y tener acceso a la justicia cuando tales derechos no sean respetados. Con la firma del Convenio de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas sobre acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente (conocido como Convenio de Aarhus), se instauraron estos principios rectores en materia de acceso público, difusión e información medioambiental.

Partiendo de estas premisas, surgieron las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE, cuya incorporación al ordenamiento jurídico español se realizó por medio de la Ley 27/2006 de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. En su artículo 17, en el que se instrumenta la función de la participación pública en la planificación ambiental, se indica la calidad del aire como materia en la que las Administraciones Públicas deben garantizar el proceso de participación del público.

Por otro lado, en el artículo 17 de la Ley 34/2007 se especifica que los planes y programas para la protección de la atmósfera deberán ser elaborados y modificados garantizando la participación pública, en los términos previstos en los artículos 16 y 17 de la Ley 27/2006, de 18 de julio.

Tomando estas premisas en consideración, la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020 se ha sometido a un trámite de información pública mediante su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M) nº 303, de fecha 21 de diciembre de 2013. Se han recibido comentarios de los siguientes interesados: Ecologistas en Acción, Asociación de Ambientólogos de Madrid, Renault España S.A., Nissan Motor Ibérica S.A., Toyota España S.L.U., Repsol Butano S.A. y las Direcciones Generales de Industria, Energía y Minas (Consejería de Economía y Hacienda) y de Ordenación e Inspección (Consejería de Sanidad) de la Comunidad de Madrid. Todas ellas han sido consideradas para la redacción definitiva de este documento estratégico.

Además, de forma previa a la publicación del documento en el B.O.C.M, se han mantenido reuniones para la definición de las medidas de mejora de la calidad del aire y de mitigación y adaptación al cambio climático con todos los agentes implicados en su ejecución. Así, se ha contado con la Administración General del Estado, en particular con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y el Ministerio de Fomento, para la definición de las medidas del sector transporte, especialmente las relativas al fomento de la movilidad eficiente, así como con el Consorcio Regional de Transportes de Madrid, Metro de Madrid S.A. y la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid. También se han mantenido reuniones con las empresas relacionadas con el transporte desde diversos ámbitos, que abarcan desde la fabricación de vehículos hasta el suministro de combustibles alternativos para el transporte.

Por lo que respecta a las medidas del sector industrial y del sector residencial, comercial e institucional, cabe destacar la colaboración de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid para el establecimiento de las medidas de ahorro y eficiencia energética y las relativas al uso de combustibles limpios como fuente de calor, así como las sugerencias y aportaciones de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea, S.A. para la disminución de las emisiones asociadas al tráfico aeroportuario y al entorno del aeropuerto de Madrid Barajas.

Las medidas relativas al sector agricultura y medio natural han sido definidas junto a los respectivos responsables de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y de la Dirección General de Protección Ciudadana de la Comunidad de Madrid y para el establecimiento de las medidas horizontales se ha consultado asimismo a todos los agentes involucrados en su ejecución, principalmente, Consejerías de la Comunidad de Madrid, Canal de Isabel II, Oficina Española de Cambio Climático y asociaciones y empresas relacionadas con la gestión sostenible y la mejora del medio ambiente.

Por último, en relación con la participación de la administración local, se ha contado de forma expresa con aquellos municipios de la Comunidad de Madrid de mayor población, con objeto de que esta Estrategia constituya un marco en el que se integren las actuaciones de mejora de la calidad del aire a nivel local de los principales núcleos urbanos de la región, principalmente las relacionadas con la movilidad eficiente. Cabe recordar que los municipios de más de 100.000 habitantes tienen la obligación legal de elaborar su propio plan de calidad del aire dentro de su ámbito territorial, de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 de la Ley 34/2007 y el artículo 24 del Real Decreto 102/2011. Antes de la aprobación de esta Estrategia, sólo el Ayuntamiento de Madrid contaba con un plan de calidad del aire aprobado y en ejecución, el *Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015*. Por ello, en el marco de los trabajos acometidos para la elaboración de esta Estrategia, se ha redactado una *“Guía para la elaboración de Planes Locales de Mejora de la Calidad del Aire”* con objeto de ayudar a las Administraciones locales a realizar un diagnóstico de la calidad del aire, estructurar y definir sus instrumentos de planificación y poder integrar las medidas locales de mejora de la calidad del aire a nivel regional.

## 1.5 GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN AZUL DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2006-2012

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2006-2012 (Plan Azul) estableció un total de 111 medidas a desarrollar e implementar sobre los principales sectores contaminantes: transporte (42), industria (13), residencial e institucional (29), agricultura y medio natural (8), así como una batería de medidas de carácter horizontal (17) que afectaban a uno o varios de estos sectores y dos medidas adicionales establecidas a mitad del periodo para reforzar el Plan. Para la puesta en marcha de estas medidas, se contó con la colaboración y coordinación de los diferentes estamentos de las Administraciones Públicas, convirtiendo al Plan Azul en el eje integrador de las políticas sectoriales en materia de medio ambiente atmosférico durante su período de vigencia.

Una vez finalizado el período de vigencia del Plan Azul, se ha procedido a la evaluación de su grado de cumplimiento a partir de la información de seguimiento e implementación, obtenida y sintetizada por la Dirección General de Calidad Ambiental mediante el análisis de los datos suministrados por los agentes y Administraciones Públicas competentes para la puesta en marcha de cada una de las actuaciones. Tras el análisis individualizado de cada una de las medidas, se pone de manifiesto que más del 87 % de las mismas han sido totalmente implementadas o iniciadas antes de finalizar el año 2012. En la Tabla 1 se resume el grado de cumplimiento de las medidas agrupadas por programas.

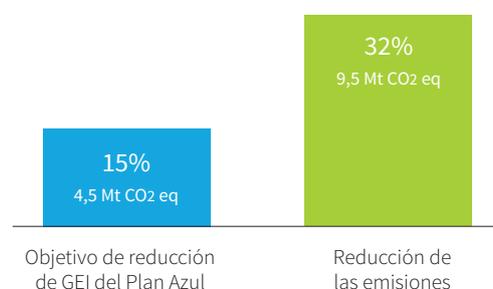
**Tabla 1.** Evaluación pormenorizada del grado de cumplimiento del Plan Azul por programas.

PROGRAMA	Medidas implementadas		Medidas iniciadas		Medidas no implementadas	
	nº	%	nº	%	nº	%
PV1. Sector Transporte	33	78,6%	4	9,5%	5	11,9%
PV2. Sector Residencial e Institucional	17	58,6%	6	20,7%	6	20,7%
PV3. Sector Industrial	13	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
PV4. Sector Agricultura y Medio Natural	8	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
PH1. Marco Normativo	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%
PH2. Educación Ambiental	7	77,8%	1	11,1%	1	11,1%
PH3. Prevención Ambiental	4	57,1%	2	28,6%	1	14,3%
Medidas Adicionales	2	100,0%	-	0,0%	-	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>75,7%</b>	<b>13</b>	<b>11,7%</b>	<b>14</b>	<b>12,6%</b>

De igual forma, se ha evaluado el cumplimiento de los objetivos cuantitativos de emisión e inmisión establecidos para los diferentes contaminantes atmosféricos en el Plan Azul.

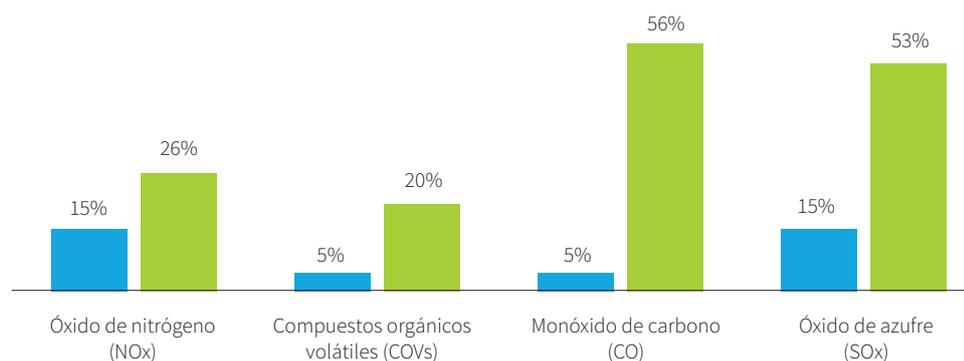
El objetivo fijado para los gases de efecto invernadero era la reducción de un 15 % de las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> equivalente, respecto al escenario previsible según las tendencias de consumo actuales. Este objetivo se ha cumplido holgadamente, ya que los datos del año 2011 del Inventario de Emisiones de la Comunidad de Madrid (últimos datos disponibles) reflejan una reducción de cerca del 32% (9,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq) frente a este escenario.

**Gráfico 1.** Cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de GEI en la Comunidad de Madrid



Los objetivos<sup>2</sup> fijados para los contaminantes que afectan a la calidad del aire consistieron en una reducción de un 5% para compuestos orgánicos volátiles y de un 15 % para óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno. Además se estableció un objetivo adicional de reducción de un 5% de las emisiones de monóxido de carbono. Como se muestra en el Gráfico 2, estos objetivos han sido cubiertos ampliamente, con reducciones de un 26% para óxidos de nitrógeno, 20 % para compuestos orgánicos volátiles<sup>3</sup>, 56% de monóxido de carbono y un 53 % para óxidos de azufre.

**Gráfico 2.** Cumplimiento de los objetivos de reducción de contaminantes atmosféricos en la Comunidad de Madrid



■ Objetivo de reducción del Plan Azul  
■ Reducción de las emisiones 2010

2. Objetivos de reducción establecidos por la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión para el año 2010 con respecto a los niveles de 2003

3. Se ha considerado como año de referencia el 2005, ya que es el año desde el que se dispone de datos de emisiones de este contaminante debido a la puesta en marcha del Registro de Instalaciones Emisoras de COVs en la Comunidad de Madrid (RIECOV)

Finalmente, los valores objetivo a alcanzar en inmisión para el año 2010 recogidos en el Plan Azul eran los establecidos por la normativa para cada contaminante, es decir, un valor medio anual de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para óxidos de nitrógeno y partículas en suspensión, y un nivel de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como valor medio octohorario máximo en un día de ozono.

Por lo que respecta al cumplimiento de estos objetivos de calidad del aire cabe establecer las siguientes consideraciones:

- los valores medios anuales de  $\text{PM}_{10}$  registrados en todas las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid en el año 2010 han sido inferiores a los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que puede considerarse cumplido el objetivo de inmisión de  $\text{PM}_{10}$  establecido en el Plan Azul.
- las estaciones de Coslada y Leganés, registraron medias anuales de concentración por encima de los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $\text{NO}_2$  en el año 2010. A pesar de ello, cabe destacar que dicha situación no supone una superación del valor límite establecido para este contaminante en la normativa de referencia (Real Decreto 102/2011) dado que, de acuerdo con la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012, se dispone de un margen de tolerancia de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, siendo, por tanto, el valor límite anual de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , el cual no ha sido superado.
- en el caso del valor objetivo para la protección de la salud humana establecido para el  $\text{O}_3$ , durante el periodo 2010-2012, 12 estaciones de la Red presentaron más de 25 superaciones del valor de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (como promedio de 3 años).

# 2 DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>2.1 Normativa de aplicación</b> .....	24
<b>2.2 Descripción de la red de calidad del aire</b> .....	26
<b>2.3 Evaluación de la calidad del aire</b> .....	30
2.3.1 Introducción .....	30
2.3.2 Evolución de la calidad del aire y análisis de superaciones .....	30
<b>2.4 Inventario de emisiones</b> .....	39
2.4.1 Introducción .....	39
2.4.2 Análisis sectorial de las emisiones .....	40
<b>2.5 Análisis de contribución de las distintas fuentes de emisión mediante Modelización</b> .....	51
2.5.1 Introducción .....	51
2.5.2 Contribución de los sectores de emisión a los niveles de calidad del aire .....	54
<b>2.6 Conclusiones</b> .....	59

## 2.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa en materia de calidad del aire de la Unión Europea se concreta en 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 una atmósfera más limpia en Europa y en la Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

La incorporación al ordenamiento jurídico español de estas normativas se ha realizado por medio de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Estas disposiciones legales establecen unos objetivos de calidad del aire, que se concretan en valores límite, valores objetivo, objetivos a largo plazo y/o umbrales de información o de alerta en función del contaminante. Las comunidades autónomas son las encargadas de evaluar el cumplimiento de estos objetivos, para lo cual deben proceder a clasificar el territorio en zonas de características similares a efectos de evaluación de la calidad del aire.

Los objetivos de calidad para los diferentes contaminantes, definidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, se recogen a continuación:

Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Periodo de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) <sup>(1)</sup>	Salud	Media anual	40 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2010
	Salud	Media horaria, no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	200 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2010
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	Vegetación	Media anual	30 µg/m <sup>3</sup>	Nivel crítico <sup>(2)</sup> . En vigor desde 2008
	Salud	Media anual	40 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2005
Partículas PM <sub>10</sub>	Salud	Media diaria, no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2005
	Salud	Media anual	25 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010, entra en vigor 2015
Partículas PM <sub>2,5</sub>	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias, no podrá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años	120 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 <sup>(4)</sup> (media años 2010,2011 y 2012)
	Vegetación	AOT40, calculado a partir de medias horarias de mayo a julio	18 000 µg/m <sup>3</sup> x h de promedio en un periodo de 5 años	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 <sup>(4)</sup> (media años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014)

Continúa

Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Periodo de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Salud	Media horaria	350 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2005
	Salud	Media diaria	125 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2005
	Vegetación	Media anual e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	Nivel crítico <sup>(2)</sup> . En vigor desde 2008
Monóxido de carbono (CO)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2005
Benceno	Salud	Media anual	5 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2010
Plomo	Salud	Media anual	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Valor límite. En vigor desde 2005
Arsénico (As)	Salud y ecosistemas	Media anual <sup>(3)</sup>	6 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013
Cadmio (Cd)	Salud y ecosistemas	Media anual <sup>(3)</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013
Níquel (Ni)	Salud y ecosistemas	Media anual <sup>(3)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013
Benzo(a)pireno	Salud y ecosistemas	Media anual <sup>(3)</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2013

(1) Nuevo valor límite de NO<sub>2</sub> para las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur, según decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012. Valor límite anual de 60 µg/m<sup>3</sup> (40µg/m<sup>3</sup>+ Margen de tolerancia de 20µg/m<sup>3</sup>). Para el resto de estaciones de la Red, se mantienen los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011)

(2) Para la aplicación de este nivel crítico sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado IIb del anexo III del Real Decreto 102/2011 (estaciones definidas como de protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación)

(3) Niveles en el aire ambiente en la fracción PM<sub>10</sub> como promedio durante el año natural.

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

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

Cabe indicar, en relación con el valor límite anual de NO<sub>2</sub> que, de acuerdo con lo previsto en el artículo 22 apartado 1 de la Directiva 2008/50/CE, el Reino de España solicitó a la Comisión Europea a lo largo del año 2011 una prórroga de los valores límite de NO<sub>2</sub> para diversas zonas, la zona ES1308 (Corredor del Henares) y la zona ES1309 (Zona Urbana Sur).

En respuesta a esta solicitud, la Comisión Europea ha aprobado, mediante Decisión de 14 de diciembre de 2012, una prórroga del cumplimiento del valor límite

anual para NO<sub>2</sub> en las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur. Ello implica el establecimiento de un margen de tolerancia del 50% del valor límite establecido en la legislación hasta el 31 de diciembre de 2013 en estas zonas.

Por tanto, hasta dicha fecha, se aplica un valor límite anual de NO<sub>2</sub> en las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur de 60 µg/m<sup>3</sup> (40 µg/m<sup>3</sup> + margen de tolerancia de 20 µg/m<sup>3</sup>).

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE

La Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid (en adelante la Red) tiene por finalidad el seguimiento y control de los niveles de inmisión de contaminantes, para la definición de las políticas y actuaciones necesarias que permitan alcanzar los valores de calidad del aire establecidos por la legislación en la Comunidad de Madrid.

Los objetivos principales de la Red son:

- Informar a los ciudadanos del estado de la calidad del aire.
- Localizar las zonas de la Comunidad de Madrid con mayores problemas de contaminación.
- Conocer la evolución de la contaminación atmosférica en el conjunto del territorio de la Comunidad y a lo largo del tiempo.
- Cumplir con las Directivas europeas en materia de protección del aire atmosférico que exigen conocer la contaminación allí donde se produzca.
- Obtener la información necesaria para poder definir los planes de actuación marcados por las Directivas europeas en caso de superación de umbrales de alerta.

La Red está constituida por 23 estaciones automáticas fijas y un laboratorio de referencia móvil (unidad móvil), gestionadas desde la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

La Comunidad de Madrid ha procedido a zonificar el territorio en áreas con características similares para la evaluación de la calidad del aire, en función de criterios objetivos como la densidad de población, el crecimiento industrial, los usos del suelo, la orografía, etc., de acuerdo a lo establecido en la legislación aplicable.

El resultado final de esta zonificación es la división del territorio de la Comunidad en siete zonas: cuatro aglomeraciones (Municipio de Madrid, Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste) y tres zonas rurales (Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña).

La aglomeración Municipio de Madrid dispone de una red de vigilancia de la calidad del aire propia, gestionada por el Ayuntamiento de Madrid, por lo que el análisis concreto de los valores registrados en las estaciones de esta zona no se incluye en el presente diagnóstico. No obstante, sí se han considerado los datos aportados por esta red municipal, así como las principales conclusiones del diagnóstico de la calidad del aire del Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015, que se han ido incluyendo a lo largo de este diagnóstico y se han tenido en cuenta para el establecimiento de las medidas a incluir en esta Estrategia regional.

Las principales características de las zonas de calidad del aire se resumen a continuación.

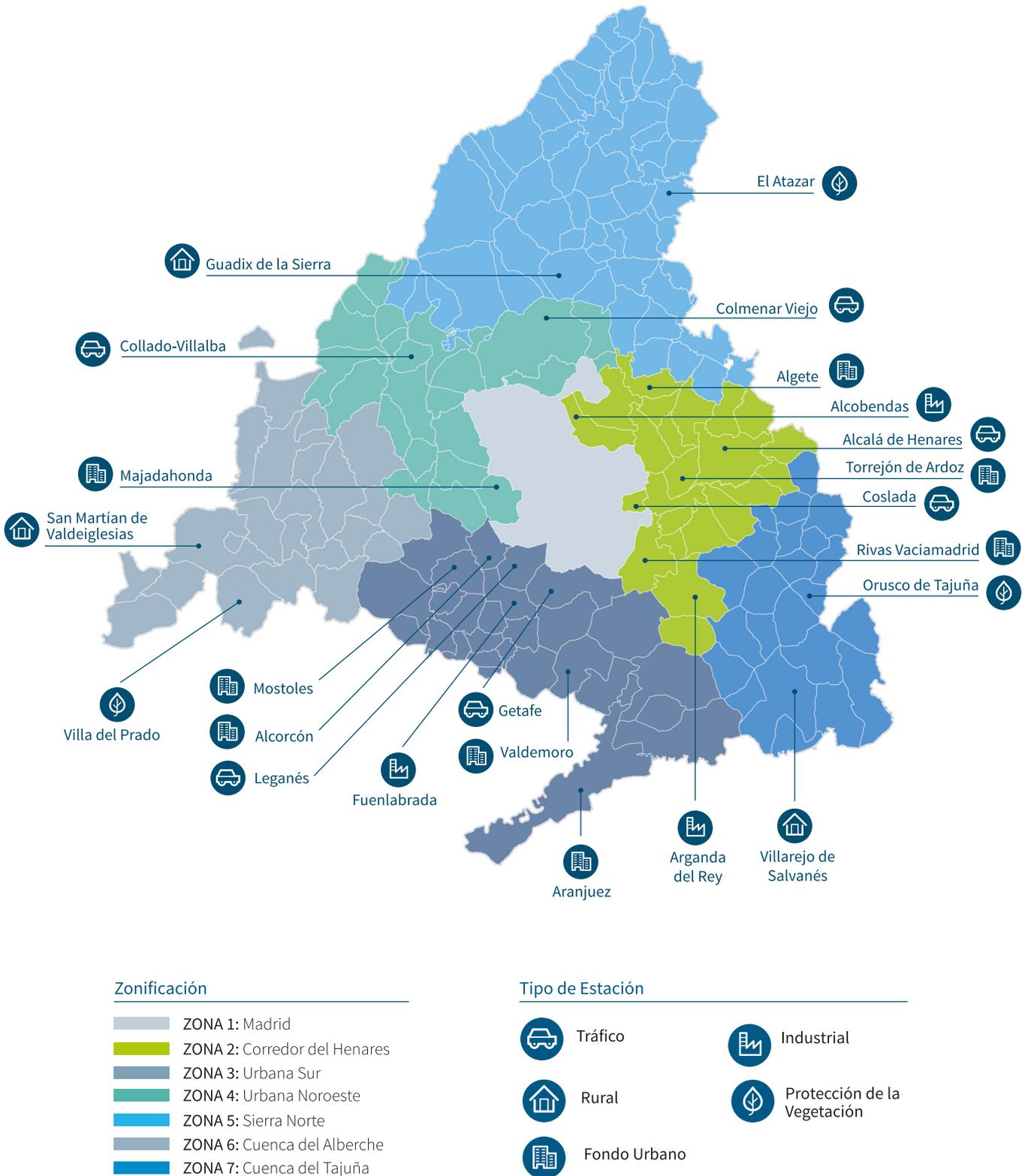
**Tabla 2.** Datos básicos de las zonas para la evaluación de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid.

Zona	Nº de municipios	Área (km <sup>2</sup> )	Población	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )	Principales características
<b>MUNICIPIO DE MADRID</b>	1	605,77	3.233.527	5.338	Esta zona engloba el área metropolitana de Madrid. El tráfico y las áreas residenciales y de servicios son sus principales características.
<b>CORREDOR DEL HENARES</b>	23	915,13	939.492	1.027	Esta zona se sitúa al este de la Comunidad de Madrid, englobando el eje de la N-II. En esta zona hay una elevada presencia de industrias, así como los aeropuertos de Barajas y Torrejón. En ella, se encuentran igualmente numerosas zonas residenciales, comerciales y de servicios. Incluye los municipios de más de 100.000 habitantes siguientes: Alcalá de Henares, Alcobendas y Torrejón de Ardoz.
<b>URBANA SUR</b>	28	1.414,17	1.434.461	1.014	Zona localizada al sur de la Comunidad de Madrid, caracterizada por ser un núcleo industrial importante. Engloba igualmente numerosas vías de comunicación, N-IV, N-V y vías de circunvalación como la M-40. Incluye los municipios de más de 100.000 habitantes siguientes: Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Leganés, Móstoles y Parla.
<b>URBANA NOROESTE</b>	22	1011,93	654.045	646	Esta zona destaca por su carácter residencial, así como de servicios. Engloba las áreas residenciales y comerciales en el entorno noroeste de Madrid, desde la N-I a la N-VI. El tráfico denso es una de las características de la zona.
<b>SIERRA NORTE</b>	59	1.951,75	108.605	56	Situada al norte de la Comunidad de Madrid, engloba un gran número de municipios de baja densidad poblacional. Las industrias presentes en esta zona son escasas, así como el tráfico, que se localiza principalmente en la N-I que atraviesa de norte a sur la zona. El sector agrario tiene importancia en esta zona.
<b>CUENCA DEL ALBERCHE</b>	23	1181,57	82.570	70	Se localiza al suroeste de la Comunidad de Madrid y presenta una densidad de población reducida. Cuenta con la presencia de algunas industrias, aunque el peso de la actividad económica recae en el sector agrario. En esta zona no se encuentran grandes vías de comunicación.
<b>CUENCA DEL TAJUÑA</b>	23	941,48	45.860	49	Localizada al sudeste, esta zona presenta la densidad de población más escasa de las siete zonas delimitadas para la evaluación de la calidad del aire. Se localiza a lo largo de la N-III, donde se sitúan diversos polígonos industriales e instalaciones industriales de gran envergadura.

**Fuente:** Informe Anual sobre Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Año 2012 y elaboración propia.

En la siguiente ilustración se recoge la zonificación de la Comunidad de Madrid, indicando la ubicación de las estaciones de la Red.

**Imagen 1.** Zonificación de la Comunidad de Madrid a efectos de evaluación de la calidad del aire y ubicación de las estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire.



A continuación, se incluyen las principales características de las estaciones fijas que forman la Red.

**Tabla 3.** Principales características de las estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid <sup>(1)</sup>.

Zonas	Estaciones	CO	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	O <sub>3</sub>	TBX	HCT	HNM	Caracterización Ozono	Caracterización otros contaminantes
ZONA URBANA SUR	1 Móstoles											Urbana	Fondo urbano
	2 Alcorcón											Urbana	Fondo urbano
	3 Leganés											Urbana	Tráfico
	4 Fuenlabrada											Urbana	Industrial
	5 Getafe											Urbana	Tráfico
	6 Valdemoro											Suburbana	Fondo urbano
	7 Aranjuez											Urbana	Fondo urbano
ZONA CORREDOR DEL HENARES	8 Algete							[2]				Suburbana	Fondo urbano
	9 Alcobendas											Urbana	Industrial
	10 Alcalá de Henares											Urbana	Tráfico
	11 Torrejón de Ardoz											Urbana	Fondo urbano
	12 Coslada											Urbana	Tráfico
	13 Rivas-Vaciamadrid											Suburbana	Fondo urbano
	14 Arganda del Rey											Urbana	Industrial
ZONA SIERRA NORTE	15 El Atazar											Fondo rural	Fondo rural
	16 Guadalix de la Sierra											Rural	Fondo rural
ZONA URBANA NOROESTE	17 Colmenar Viejo											Urbana	Tráfico
	18 Collado Villalba											Urbana	Tráfico
ZONA CUENCA DEL TAJUÑA	19 Majadahonda											Suburbano	Fondo urbano
	20 Orusco de Tajuña											Rural	Protección de la vegetación
	21 Villarejo de Salvanés											Fondo rural	Rural
ZONA CUENCA DEL ALBERCHE	22 San Martín de Valdeiglesias											Rural	Rural
	23 Villa del Prado							[2]				Fondo rural	Protección de la vegetación

(1) Parámetros meteorológicos: velocidad del viento, dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión, radiación solar, precipitación

[2] Se mide el ozono por la técnica de la quimioluminiscencia y por absorción ultravioleta.

## 2.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

### 2.3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se analizan los valores registrados por las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid durante el periodo que abarca desde el año 2008 al 2012, determinando el cumplimiento de los valores límite y objetivo aplicables cada año, con la finalidad de indicar las zonas y estaciones en las que ha tenido lugar alguna superación de los contaminantes medidos.

La evaluación contempla todas las estaciones de la Red y las seis zonas de calidad del aire, de manera que se aporta una evaluación del cumplimiento de límites por estación, así como una valoración de la calidad del aire por zonas y a nivel global de la Comunidad de Madrid.

Es necesario indicar que el análisis a nivel de zona se ha llevado a cabo considerando todas las estaciones que la forman, teniendo en cuenta que la evaluación de los niveles de concentración anuales por zona se realiza como un promedio de los valores de concentración media anual de las estaciones, lo cual da una idea de la calidad del aire y su evolución, pero no es un valor aplicable para evaluar el cumplimiento, que se realiza con los valores por estación.

Las conclusiones del análisis de la calidad del aire en las seis zonas con información de la Red gestionada por la Comunidad de Madrid, se completa con la inclusión de las principales conclusiones relativas a la zona Municipio de Madrid, extraídas por el Ayuntamiento de Madrid a partir de los datos de su red propia de vigilancia de la calidad del aire.

Las explicaciones y conclusiones descritas a continuación se centran en los contaminantes y zonas más relevantes desde el punto de vista de la calidad del aire, recogándose en el Anexo I un resumen de los

niveles de concentración anual y superaciones para cada año y para la totalidad de las estaciones que conforman la Red.

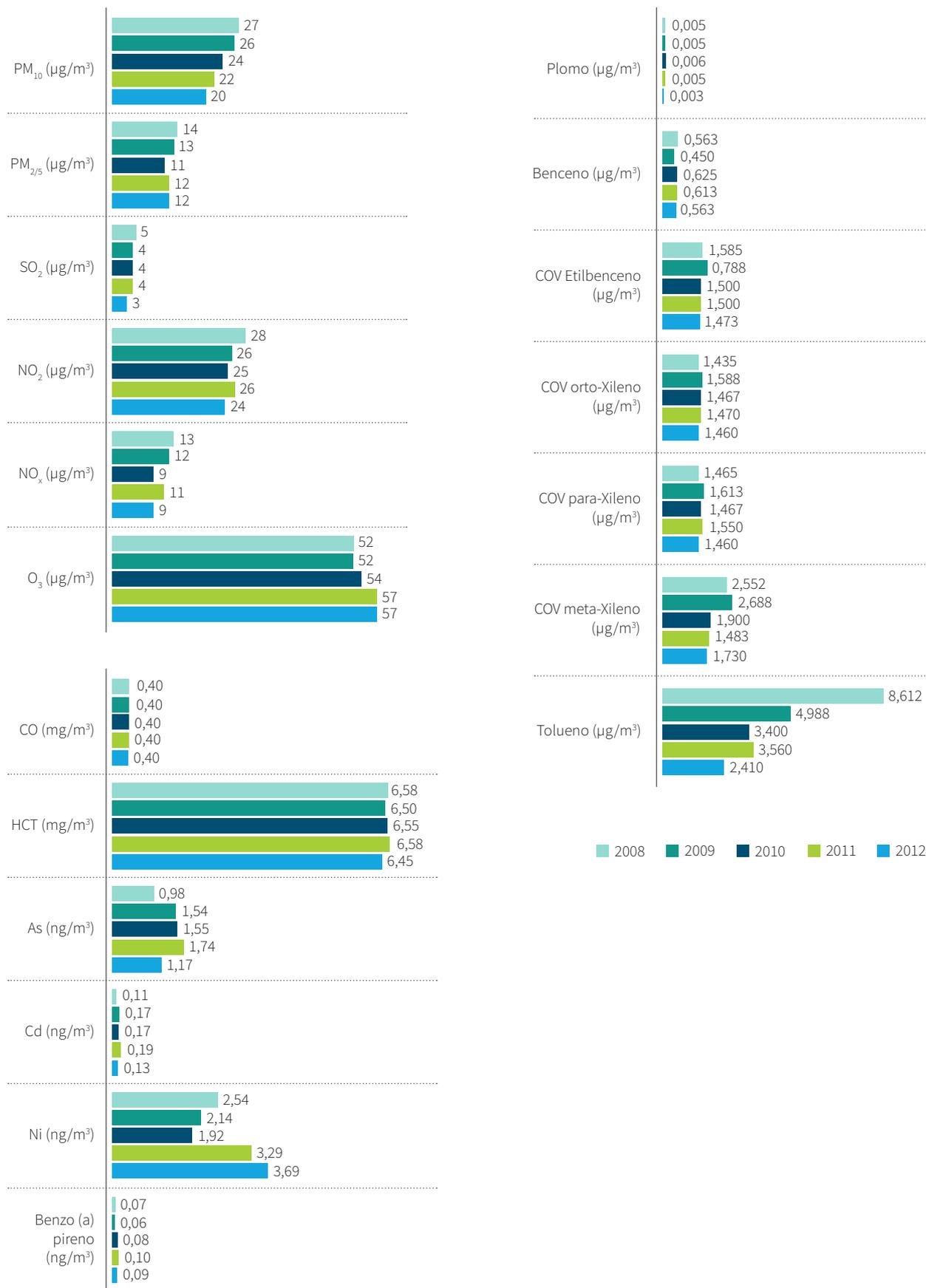
La evaluación de la calidad del aire, junto con el inventario de emisiones y el análisis de contribución de fuentes, constituyen el punto de partida a la hora de diseñar una estrategia en la que establecer medidas de mejora de la calidad del aire. Este diagnóstico permite identificar las zonas con mayores niveles de contaminación, los contaminantes críticos, así como las fuentes más relevantes que contribuyen a alcanzar estos niveles.

### 2.3.2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y ANÁLISIS DE SUPERACIONES

#### 2.3.2.1 Consideraciones generales

En los gráficos recogidos a continuación se muestran los valores medios anuales de la Red durante el periodo 2008-2012, para los diferentes contaminantes medidos. Estos valores se corresponden con los promedios de las concentraciones medias anuales de todas las estaciones que conforman la Red. Este indicador de concentración media permite mostrar la evolución de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid de una manera global, reflejando la tendencia histórica de los diferentes contaminantes. Esta información se complementa con el análisis por zona y la evaluación del cumplimiento de los valores límite y valores objetivo a nivel de cada estación que conforma la Red.

Gráfico 3. Comparativa de medias anuales de la Red. Periodo 2008-2012



Analizando la serie histórica, se observa una tendencia a la mejora de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid durante el periodo 2008-2012, habiéndose reducido la concentración media anual en la Red para SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, metales pesados, benceno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), hidrocarburos totales (HCT) e hidrocarburos no metánicos (HNM). Los contaminantes cuya media anual se mantiene a lo largo

de los años son el CO, PM<sub>2,5</sub>, NOx y NO<sub>2</sub>, mientras que los niveles medios anuales de Ni y O<sub>3</sub> experimentan una tendencia en aumento en el periodo 2008-2012.

En la siguiente tabla se muestra de forma resumida la tendencia en la evolución de cada contaminante y el grado de cumplimiento de los valores límite aplicables en cada caso.

**Tabla 4.** Tendencia de la media anual de la Red para cada contaminante y grado de cumplimiento de los valores límite y objetivo aplicables

CONTAMINANTE	TENDENCIA EN PERIODO 08-12	SUPERACIONES DE VALORES LÍMITE Y OBJETIVO
SO <sub>2</sub>		Sin superaciones
CO		Sin superaciones
PM <sub>10</sub>		Sin superaciones
PM <sub>2,5</sub>		Sin superaciones
NO <sub>2</sub>		Superaciones del valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud en zonas Corredor del Henares y Urbana Sur en 2012 (sin considerar prórroga)
NOx		Sin superaciones
O <sub>3</sub>		Superaciones del valor objetivo para la protección de la salud y de la vegetación en todas las zonas en 2012
Pb		Sin superaciones
As		Sin superaciones
Cd		Sin superaciones
Ni		Sin superaciones
Benceno		Sin superaciones
COVs		Sin objetivos de calidad legislados
HCT		Sin objetivos de calidad legislados
HNM		Sin objetivos de calidad legislados

De acuerdo a los datos registrados en la Red para las seis zonas de calidad del aire, durante el periodo 2008 a 2012 las únicas superaciones que han tenido lugar han sido en relación con el  $\text{NO}_2$  y  $\text{O}_3$ . En el caso del  $\text{NO}_2$ , tomando en consideración la prórroga establecida por la Decisión de la Comisión de 14/12/2012, mediante la cual se establece un margen de tolerancia del 50% del valor límite anual para las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur, los niveles registrados para  $\text{NO}_2$  cumplen el valor límite anual aplicable. La prórroga concedida tiene validez hasta finales del año 2013, por lo que a partir de 2014 los valores límite aplicables serán nuevamente los recogidos en el Real Decreto 102/2011.

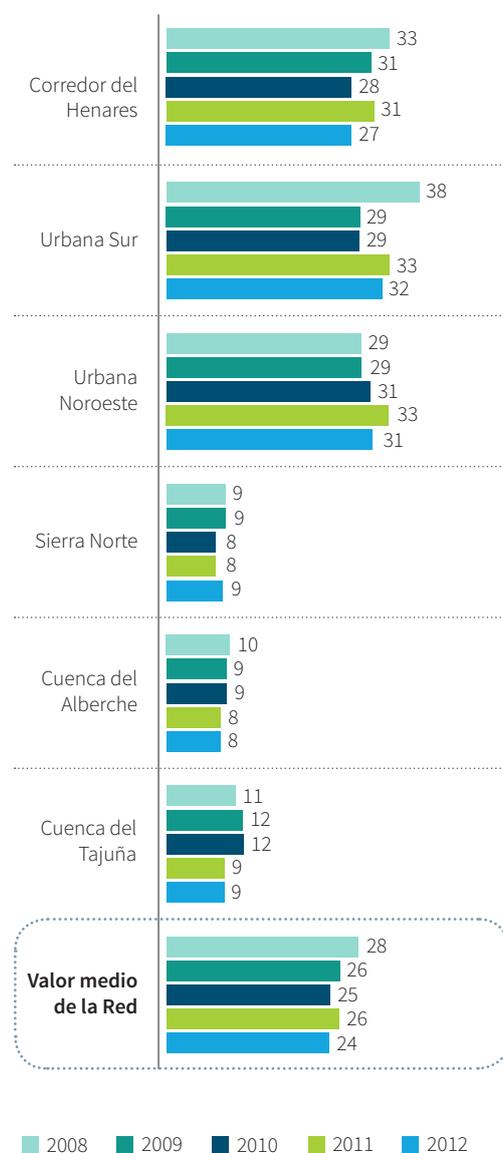
En cuanto a la zona Municipio de Madrid, cabe indicar que, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011 – 2015, basándose en los datos registrados en su red de vigilancia de calidad del aire, ha tenido lugar una mejora significativa de la calidad del aire de la ciudad. Los niveles de dióxido de azufre, monóxido de carbono, plomo y benceno, en la actualidad son muy inferiores a los valores establecidos por la legislación vigente. No obstante, al igual que en el resto de la grandes ciudades europeas, persisten problemas relacionados con el dióxido de nitrógeno y, puntualmente, con las partículas en suspensión y el ozono troposférico. Este último, de forma más estacionaria en la época estival.

A continuación se muestra un análisis detallado de la evolución de los niveles de calidad del aire y las superaciones de los valores límite en relación a los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$  y  $\text{NO}_2$ ) y ozono ( $\text{O}_3$ ), contaminantes más significativos en relación con la calidad del aire en la Comunidad de Madrid. De forma complementaria, en el Anexo I se pueden consultar los datos de concentración y superaciones registradas para cada uno de los contaminantes medidos en todas las estaciones de la Red.

### 2.3.2.2 Óxidos de nitrógeno y dióxido de nitrógeno

En relación a los óxidos de nitrógeno y dióxido de nitrógeno, los niveles medios anuales de las diferentes zonas muestran valores elevados en las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste.

**Gráfico 4. Comparativa por zona de la media anual de  $\text{NO}_2$ . Periodo 2008-2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**



A lo largo del periodo 2008-2012 las concentraciones de NO<sub>2</sub> han registrado niveles por encima de los valores límite horario (*Tabla 5*) y anual (*Tabla 6*), sin contar el incremento del margen de tolerancia aprobado por la prórroga de la Comisión Europea, en la zona Corredor del Henares (valores registrados principalmente en

la estación de tráfico situada en Coslada) y en la zona Urbana Sur (valores registrados principalmente en las estaciones de tráfico situadas en Getafe y Leganés).

En la siguiente tabla se observan las superaciones del valor límite horario registradas en estas dos zonas.

**Tabla 5.** Superaciones del valor límite horario para la protección de la salud (NO<sub>2</sub>).

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

Los valores marcados en azul corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011.

(1) Estación reubicada: datos hasta el 10 de Septiembre de 2008.

(2) Datos de Alcorcón de la nueva ubicación: desde el 11 de septiembre de 2008.

Durante el año 2011 las estaciones de Alcobendas, Coslada y Getafe superaron el valor límite horario para

NO<sub>2</sub>, en 2012, sólo se produjo superación en la estación de Getafe.

A continuación se recogen los valores medios anuales registrados en estas zonas:

**Tabla 6.** Superaciones del valor límite anual de NO<sub>2</sub> para las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur. Periodo 2008-2012

Estación	2008	2009	2010	2011	2012
Valor límite anual	44 µg/m <sup>3</sup>	42 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> + 20 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		
<b>CORREDOR DEL HENARES</b>					
Alcalá de Henares	37	37	30	37	35
Alcobendas	37	35	29	39	28
Algete	24	21	13	18	17
Arganda del Rey	25	22	19	18	19
Coslada	47	48	47	47	44
Rivas-Vaciamadrid	36	30	31	32	22
Torrejón de Ardoz	28	23	25	28	27
<b>URBANA SUR</b>					
Alcorcón1 <sup>(2)</sup>	60	---	---	---	---
Alcorcón2 <sup>(3)</sup>	49	38	36	39	36
Aranjuez	20	21	22	18	19
Fuenlabrada	31	33	35	36	36
Getafe	47	43	37	44	39
Leganés	41	41	44	44	42
Móstoles	35	32	31	32	31
Valdemoro	23	23	24	21	23

Los valores marcados en azul corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011.

Los valores marcados en rosa corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011, sin considerar el margen de tolerancia.

(1) Valor límite anual de NO<sub>2</sub> para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, establecido en 60 µg/m<sup>3</sup> (40 µg/m<sup>3</sup> + margen de tolerancia de 20 µg/m<sup>3</sup>), según la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012; aplicable hasta 31 de diciembre de 2013.

(2) Estación reubicada: datos hasta el 10 de Septiembre de 2008.

(3) Datos de Alcorcón de la nueva ubicación: desde el 11 de septiembre de 2008.

Como se puede observar, tres estaciones han registrado valores medios anuales de concentración de NO<sub>2</sub> superiores al valor límite. En concreto las superaciones han sido las siguientes:

Zona Corredor del Henares:

- Coslada (tráfico): En esta estación se supera el valor límite anual en 2008 y 2009, con un valor medio anual de 47 y 48 µg/m<sup>3</sup> respectivamente.

Zona Urbana Sur:

- Alcorcón (fondo urbano): En el año 2008 se supera el valor límite anual, registrándose un valor de 55 µg/m<sup>3</sup> de media anual en las estaciones de Alcorcón1 y Alcorcón2.
- Getafe (tráfico): En los años 2008 y 2009 se registran medias anuales de 47 y 43 µg/m<sup>3</sup>, superándose en ambos casos el valor límite anual de NO<sub>2</sub>.

Por lo que respecta a los años 2010, 2011 y 2012 cabe indicar que, aunque en alguna estación se han registrado medias anuales de concentración de NO<sub>2</sub> por encima de los 40 µg/m<sup>3</sup>, ello no supone una superación del valor límite establecido para este contaminante en aplicación del margen de tolerancia para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, de acuerdo con la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012.

En cuanto a la zona Municipio de Madrid, según se indica en el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011 – 2015, han tenido lugar superaciones de los valores límite horario y anual de este contaminante en diversas estaciones de la aglomeración.

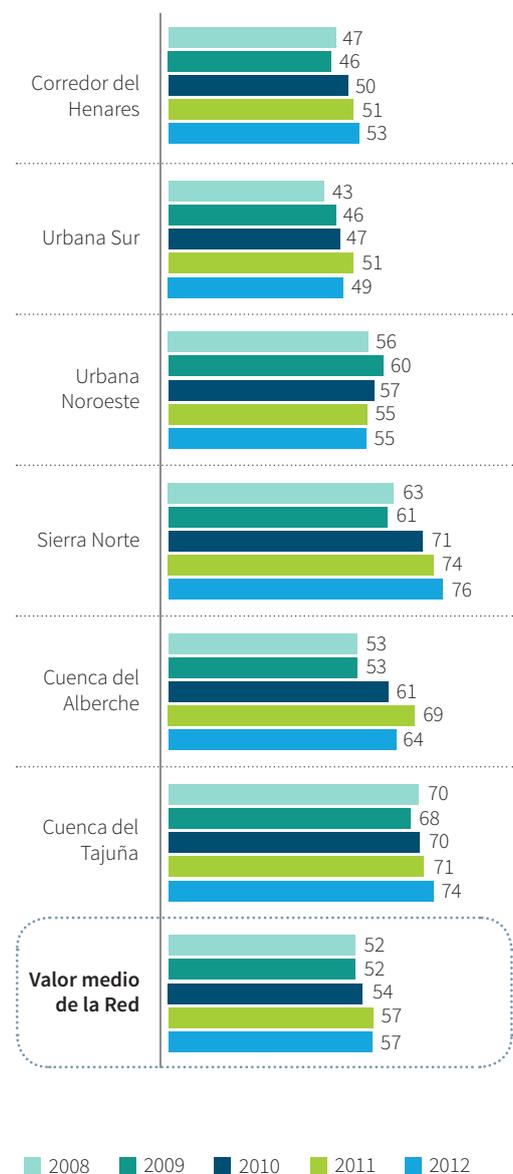
Por otro lado, la concentración media anual de NOx en las estaciones definidas para la protección de los ecosistemas y la vegetación, se encuentra muy por debajo del nivel crítico recogido en la legislación vigente. Asimismo, nunca se ha registrado superación del umbral de alerta a la población para el NO<sub>2</sub> (400 µg/m<sup>3</sup> de media horaria, registrados durante más de 3 horas consecutivas) en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

A la vista de los resultados registrados en la Red para óxidos de nitrógeno y dióxido de nitrógeno, la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático necesariamente considera medidas de mejora de la calidad del aire aplicables en las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur y Municipio de Madrid, focalizadas, principalmente en la reducción de emisiones procedentes del tráfico rodado, fuente con mayor contribución a los niveles de NOx y NO<sub>2</sub> alcanzados.

### 2.3.2.3 Ozono

En relación a los valores de ozono, se observa un aumento de las concentraciones medias anuales en todas las zonas de calidad del aire de la Comunidad de Madrid, excepto en la zona Urbana Noroeste, que presenta una tendencia descendente.

**Gráfico 5. Comparativa por zonas de la media anual de ozono. Periodo 2008-2012 (µg/m<sup>3</sup>)**



Durante el periodo 2008-2012, se han registrado niveles por encima del valor objetivo para la protección de la salud en estaciones de todas las zonas de calidad del aire de forma generalizada, incluyendo la zona Municipio de Madrid según se indica en el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011 – 2015, salvo la zona Urbana Sur con superación puntual en 2012 en una sola estación.

A continuación se recogen gráficamente las superaciones del valor objetivo para la protección de la salud para ozono en cada una de las estaciones de la Red durante los últimos 5 años.

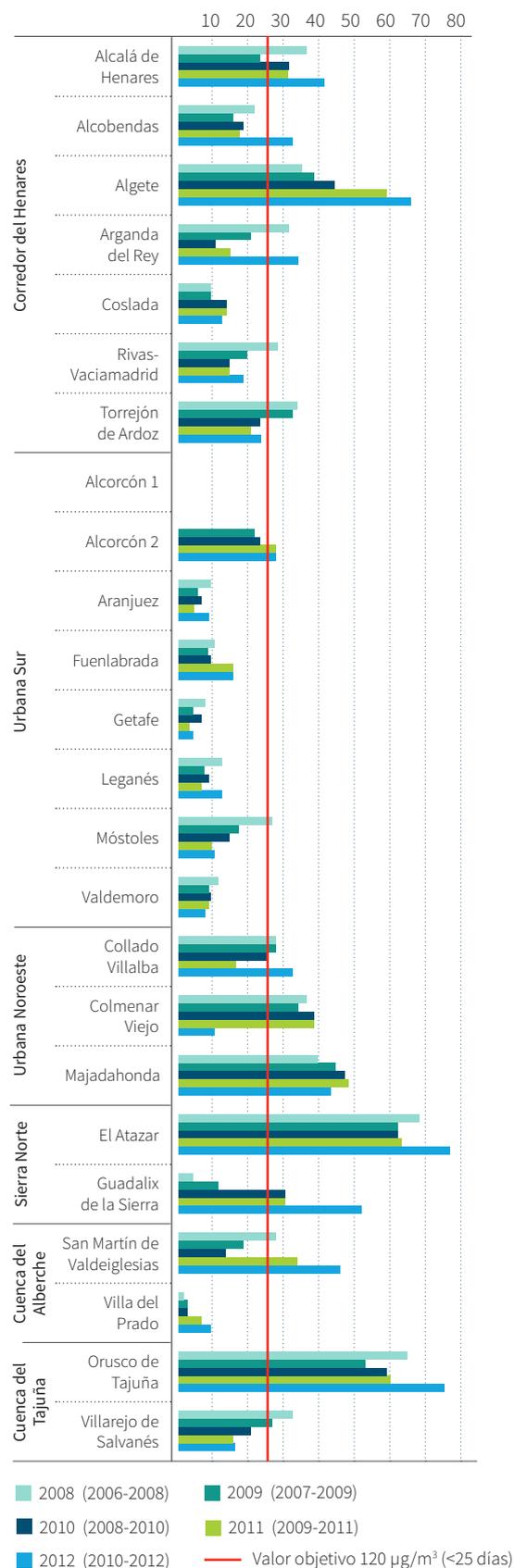
Durante el año 2012 (promedio del periodo 2010-2012), 11 estaciones de la Red, pertenecientes a todas las zonas de calidad del aire, han presentado más de 25 superaciones del valor de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (como promedio de 3 años).

Para los periodos precedentes al 2010-2012, se han registrado en más de 25 ocasiones por año (como promedio de 3 años) valores por encima de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en varias estaciones de la Red, siendo las principales las correspondientes a Alcalá de Henares y Algete, pertenecientes a la Zona Corredor del Henares; Colmenar Viejo, Collado Villalba y Majadahonda de la zona Urbana Noroeste; El Atazar de la zona Sierra Norte; y Orusco de Tajuña de la zona Cuenca de Tajuña. Cabe destacar las superaciones registradas en las estaciones de El Atazar (fondo rural), Orusco de Tajuña (rural) y Algete (fondo urbano) con superaciones de 77, 75 y 66 días respectivamente en el año 2012.

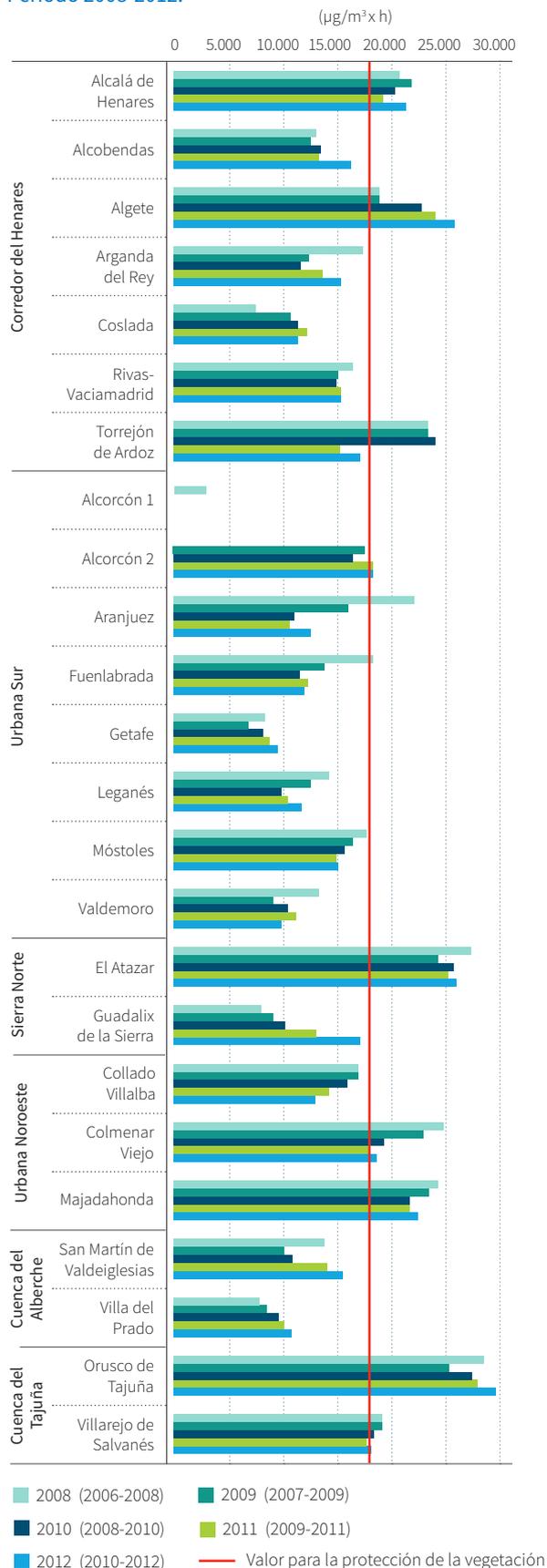
En relación al objetivo a largo plazo para la protección de la salud, sin fecha definida de cumplimiento, ha sido superado al menos en alguna ocasión en todas las estaciones de la Red en los años 2008 a 2012, excepto en Alcorcón1 en el año 2008, Alcobendas, Getafe, Leganés, Arganda del Rey y San Martín de Valdeiglesias en el año 2009 y Valdemoro en el año 2012.

Las superaciones del valor objetivo para la protección de la vegetación presentan un patrón similar, teniendo lugar de forma generalizada en estaciones de todas las zonas, siendo más escasas en la zona Urbana Sur y no teniendo lugar en la zona Cuenca del Alberche.

**Gráfico 6. Superaciones (nº días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono. Periodo 2008-2012.**



**Gráfico 7. Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la vegetación para ozono. Periodo 2008-2012.**



Para los años considerados, se han registrado valores por encima de los 18000 µg/m<sup>3</sup> (como promedio de 5 años previos) en 11 de las 23 estaciones correspondientes a todas las zonas de calidad del aire a excepción de la zona Cuenca del Alberche. Indicar que la gran mayoría de las estaciones clasificadas como urbanas no presentan superaciones de este valor objetivo.

Cabe destacar que las estaciones que presentan un mayor valor objetivo para protección de la vegetación (AOT40) son las de El Atazar (fondo rural), Orusco de Tajuña (rural) y Algete (fondo urbano), con valores superiores a 25.000 µg/m<sup>3</sup>xh.

En cuanto a objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, sin fecha definida de cumplimiento, ha sido superado al menos en alguna ocasión en todas las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Por último, en relación con las superaciones del umbral de información y de alerta para ozono, indicar que las zonas Cuenca del Tajuña, Corredor del Henares, Sierra Norte y Urbana Noroeste presentan superaciones del umbral de información algún año en todas sus estaciones. Destacan las estaciones de Algete y El Atazar que en el periodo 2010-2012 superaron el valor umbral de información 12 y 6 días respectivamente, alcanzando las concentraciones horarias máximas más altas, llegando a los 215 y 212 en el año 2010. Por el contrario, el umbral de alerta no se ha superado nunca en la Comunidad de Madrid.

En consecuencia con los valores registrados en la Red para ozono, las medidas que se incorporan en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático abordan actuaciones tendentes a reducir las emisiones de sustancias precursoras de ozono.

### 2.3.2.4 Resto de contaminantes

Para el resto de contaminantes (dióxido de azufre, partículas, benceno, monóxido de carbono, metales pesados y benzo(a)pireno), los valores registrados en las estaciones de las distintas zonas de calidad del aire han estado alejados de los valores límite y objetivo establecidos por la legislación vigente. En este sentido, cabe mencionar las concentraciones medias anuales de Níquel registradas, que a pesar de man-

tenerse muy por debajo del valor objetivo, presentan una tendencia ascendente a lo largo del periodo 2008-2012 en todas las zonas (a excepción del valor en 2008 de la zona Sierra Norte registrado en la estación de El Atazar), situándose en torno a los 3,7 ng/m<sup>3</sup> en el año 2012, muy por debajo del valor objetivo establecido en el Real Decreto 102/2011, 20 ng/m<sup>3</sup>.

A continuación se resume la evolución de cada contaminante y la evaluación de cumplimiento de límites:

- En relación al **dióxido de azufre**, los niveles de concentración media anual para las diferentes zonas de calidad del aire muestran valores del mismo orden en los años 2008 a 2011, registrado un descenso en el año 2012. Asimismo, en todo el periodo 2008-2012 en ninguna estación de la Red se han registrado superaciones de los valores límite horario y diario para la protección de la salud, ni del nivel crítico para la protección de los ecosistemas y la vegetación. El umbral de alerta no ha sido superado nunca en la Comunidad de Madrid.
- Los valores de **partículas (PM<sub>10</sub>)** registrados en las estaciones de la Red han ido descendiendo a lo largo de periodo 2008-2012, pasando de registrarse en los años 2008, 2009 y 2010 superaciones del valor límite diario en las zonas Corredor del Henares y, de forma puntual, en la zona Urbana Sur, a no tener lugar superaciones en ninguna de las estaciones de la Red durante los dos últimos años. Asimismo, descontando los episodios de intrusiones de material particulado sahariano, la concentración media anual de PM<sub>10</sub> se ha mantenido en todo momento por debajo del valor límite anual para todo el periodo 2008-2010. En el caso de **partículas PM<sub>2,5</sub>**, ninguna estación de la Red ha superado el valor anual incrementado en el correspondiente margen de tolerancia en ningún año del periodo 2008-2012.
- Para el resto de contaminantes regulados: **benzeno, monóxido de carbono, metales pesados y Benzo(a)pireno**, los valores registrados en todas las estaciones de la Red han estado muy alejados de los valores límite y valores objetivo establecidos en la legislación vigente.

## 2.4 INVENTARIO DE EMISIONES

### 2.4.1 INTRODUCCIÓN

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid ha venido desarrollando inventarios anuales que han analizado de manera individualizada las emisiones generadas durante los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 y avance del 2011. Estos inventarios tienen por objetivo cuantificar las emisiones a la atmósfera que se generan en la región madrileña desde todos los focos emisores significativos, lo cual permite contar con información para adoptar medidas necesarias que permitan alcanzar una calidad de aire adecuada.

En concreto, los inventarios permiten analizar aspectos como:

- los flujos transfronterizos y la contaminación a larga distancia de contaminantes,
- la acidificación,
- la contribución al calentamiento general de la atmósfera,
- y otros.

En el presente documento se incluye un análisis de los inventarios de la serie temporal de 2005-2010, que proporciona la información necesaria para tener un conocimiento de las fuentes emisoras de contaminantes de la Comunidad de Madrid, tales como industrias, actividades agropecuarias, tráfico, consumos energéticos en diversos sectores, etc., así como la evolución de estas emisiones en el tiempo y en el espacio. Por tanto, constituye la base de la información necesaria, junto con los datos de inmisión proporcionados por la Red de Calidad del Aire y

el análisis de contribución de fuentes derivado de la modelización de la emisión-inmisión, para la identificación de las áreas de actuación en relación con la contaminación atmosférica y el diseño y elaboración de programas de actuación para la mejora de la calidad del aire.

4. En este grupo de contaminantes se considera normalmente los gases de efecto invernadero (GEI), si bien no han sido incluidos en el análisis de este grupo, debido a que se recogen de forma específica en el apartado de diagnóstico de cambio climático.

5. Este grupo incluye las plantas de combustión comercial e institucional, las plantas de combustión residencial y otras plantas de combustión en la agricultura, silvicultura y acuicultura. Se han incluido estas últimas, a pesar de pertenecer al sector agrícola y medio natural de forma que se mantenga la clasificación SNAP, en la cual se basan los inventarios de emisiones a la atmósfera de la Comunidad de Madrid, así como las modelizaciones del análisis de contribución por fuentes.

El análisis de los inventarios realizado se resume en los siguientes apartados y se complementa con los análisis sectoriales detallados y los planos de distribución espacial de las emisiones, incluidos en los anexos de este documento.

De acuerdo con las indicaciones establecidas por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), en el marco del proyecto de inventario europeo de emisiones CORINAIR, en los inventarios se han considerado los contaminantes, clasificados en tres grandes grupos, acidificadores y precursores del ozono<sup>4</sup>, metales pesados y partículas y contaminantes orgánicos persistentes. Para un mayor detalle de los contaminantes incluidos en cada uno de estos grupos, se puede consultar el anexo II de este documento.

Adicionalmente, la estructura por sectores de los inventarios se ha basado en la nomenclatura SNAP, Selected Nomenclature for Air Pollution (SNAP-97), desarrollada en el marco del proyecto EEA/CORINAIR, que establece once grupos, que a su vez se desglosan en 78 subgrupos y 481 actividades. En el anexo II se incluye el detalle de esta clasificación.

Con la finalidad de extraer conclusiones que permitan abordar actuaciones de forma dirigida, se han agrupado las once categorías SNAP en cuatro grandes sectores, configurados de la siguiente manera.

## 2.4.2 ANÁLISIS SECTORIAL DE LAS EMISIONES

La Comunidad de Madrid cuenta con 179 municipios y aproximadamente 800 entidades de población. La media de población por municipio es de 36.305 habitantes, es decir, una ratio de población por localidad seis veces superior a la media española.

El modelo territorial actual de la Comunidad de Madrid engloba un área metropolitana extensa, lo que conlleva una dependencia del transporte elevada y un aumento progresivo de las infraestructuras viarias para dar cabida al incremento de medios de circulación.

La Comunidad de Madrid dispone de un denso tejido empresarial, con más de medio millón de empresas, entre las que se encuentran un gran número de las principales empresas españolas y multinacionales extranjeras, así como gran cantidad de pequeñas y medianas empresas.

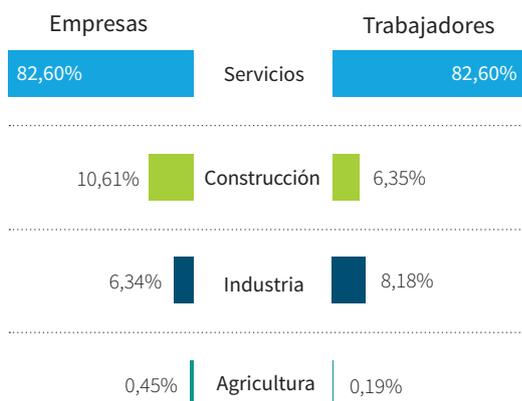
El sector terciario es el que mayor peso presenta, con prácticamente un 75% del producto interior bruto de la Comunidad Autónoma que proviene del mismo.

**Tabla 7. Agrupación sectorial de los códigos SNAP.**

SECTORES	GRUPOS EMISIONES DE CORINE-AIR
Sector industrial	01 Combustión en la producción y transformación de energía.
	03 Plantas de combustión industrial.
	04 Procesos industriales sin combustión.
	05 Extracción y distribución de combustibles fósiles y energía geotérmica.
	06 Uso de disolventes y otros productos.
	09 Tratamiento y eliminación de residuos.
Sector residencial, comercial e institucional (R&C&I)	02 Plantas de combustión no industrial. <sup>5</sup>
Sector transporte	07 Transporte por carretera.
	08 Otros modos de transporte y maquinaria móvil.
Sector agricultura y medio natural	10 Agricultura.
	11 Otras fuentes y sumideros (Naturaleza).

El sector de la industria tiene un peso mucho menor, un 9,3% de la economía regional, y el sector agrario únicamente un 0,1% en cuanto a producto interior bruto. El número de trabajadores, así como el número de empresas por tipología de actividad, se indican en el gráfico siguiente.

**Gráfico 8. Reparto de empresas (2010) y trabajadores (2011) por sectores en la Comunidad de Madrid.**



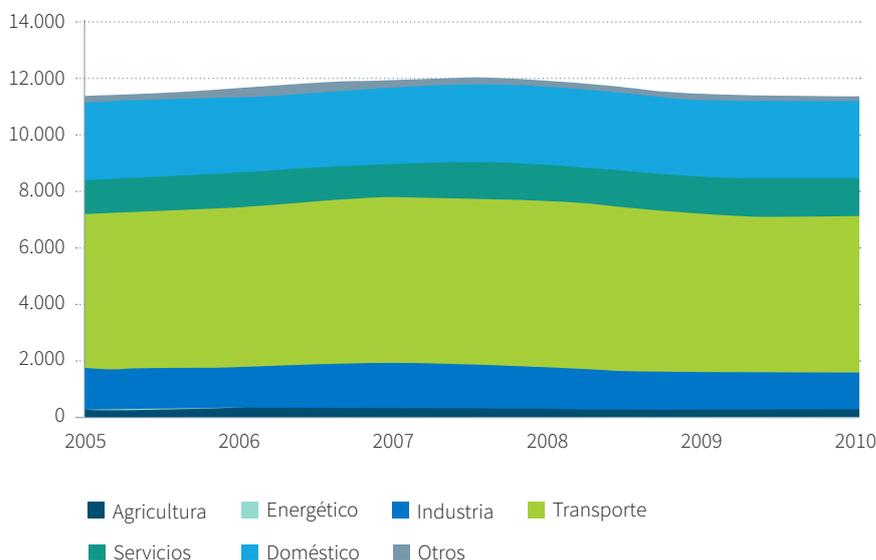
**Fuente:** Estadísticas de Datos Económicos y Sociales de las Unidades Territoriales de España. Fichas resumen. Caja España. Datos basados en información el Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.

La estructura territorial y económica de la Comunidad de Madrid tiene un reflejo en el consumo energético sectorial, como se puede observar a continuación.

El principal consumidor de energía en la región es el sector transporte, con un 49% del consumo total en el año 2010, seguido por el doméstico, con un 24% del consumo total en ese mismo año. Estos dos sectores representan entorno al 73% de la demanda de energía total y muestran una ligera tendencia al alza hasta el año 2009, a partir del cual la coyuntura económica influye decisivamente en la estabilización de los consumos. El sector industrial y el sector servicios mantienen una demanda energética similar, a pesar del mayor peso del segundo en la economía madrileña. Este hecho se debe a que las industrias son, por lo general, grandes consumidores de energía.

En los siguientes apartados se presenta en análisis de las emisiones de la Comunidad de Madrid en los sectores industrial, residencial, comercial e institucional, transporte y agricultura y medio natural, diferenciando entre los distintos contaminantes y prestando especial atención tanto a la contribución que aporta cada sector al total de emisiones, como a la evolución de las mismas en el periodo 2005-2010. Para un mayor conocimiento de cómo se distribuyen las emisiones dentro de cada sector, en el Anexo III se incluye un desglose de las mismas por subgrupos sectoriales y SNAP.

**Gráfico 9. Evolución de la demanda energética sectorial de la Comunidad de Madrid (kteps)<sup>6</sup>. Periodo 2005-2010**

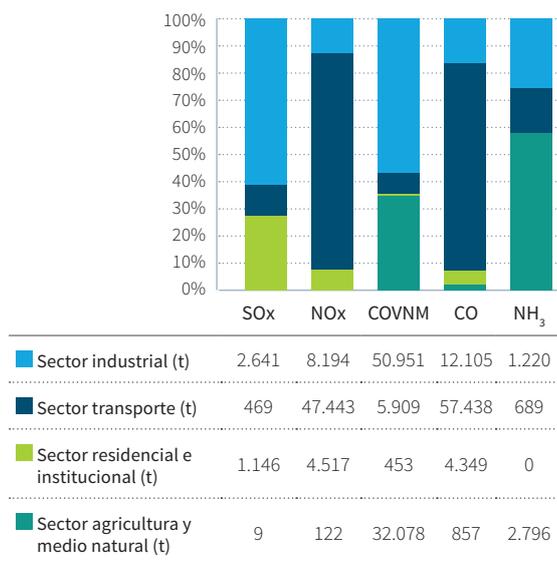


6. Datos extraídos del balance energético elaborado específicamente para el cálculo de los inventarios de emisiones. Este balance se basa en las diferentes publicaciones desarrolladas por FENERCOM y la Comunidad de Madrid, complementando los datos incluidos en las mismas con información obtenida del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES) y el Instituto Nacional de Estadística (INE). Este balance no pretende sustituir al balance elaborado por FENERCOM y su aplicación está vinculada con la realización del Inventario de Emisiones de la Comunidad de Madrid.

### 2.4.2.1 Acidificadores y precursores de ozono

A continuación se muestra la contribución por sectores a las emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras de ozono en el año 2010.

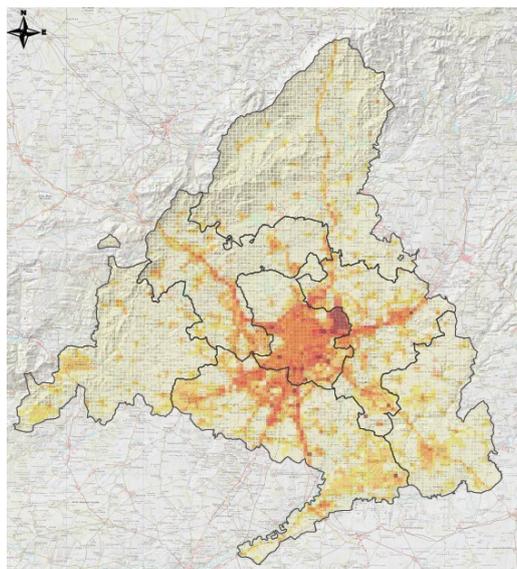
**Gráfico 10. Emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras del ozono por sectores. Año 2010.**



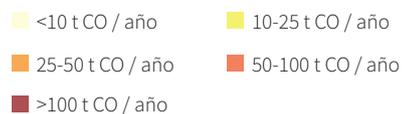
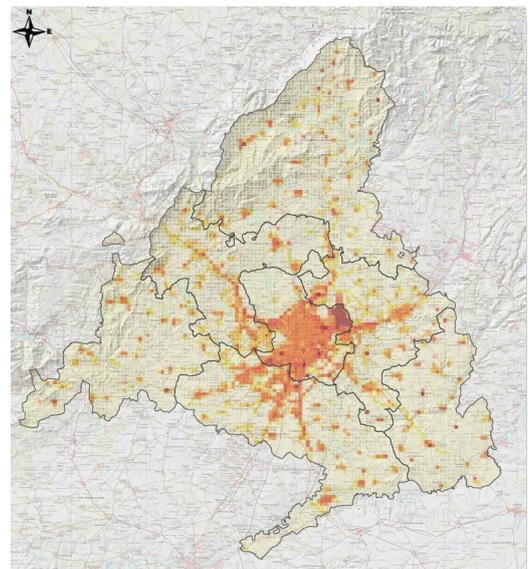
Como se puede observar, el sector industrial es el principal emisor de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) con aproximadamente un 62% y un 57% respectivamente del total de emisiones de estos contaminantes en el año 2010. Por otro lado las emisiones de óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), así como de monóxido de carbono (CO) se deben principalmente al sector transporte, con un 79% y 77% de las emisiones totales de estos contaminantes, respectivamente. El sector agrario y el medio natural son los responsables principales de las emisiones de NH<sub>3</sub>, con un 59% del total de emisiones de este contaminante.

Si ubicamos geográficamente las emisiones de las tres principales sustancias acidificadoras y precursoras de ozono (ver *Imagen 2 a Imagen 4*), se aprecia que los NO<sub>x</sub> y el CO, se localizan en mayor medida en el entorno del aeropuerto internacional de Barajas y en los principales núcleos urbanos, con especial relevancia de la ciudad de Madrid, así como en las principales vías de comunicación de la Comunidad. Las emisiones de COVNM se distribuyen por los principales polígonos industriales, localizados en su mayoría en la zona este y zona sur de la región.

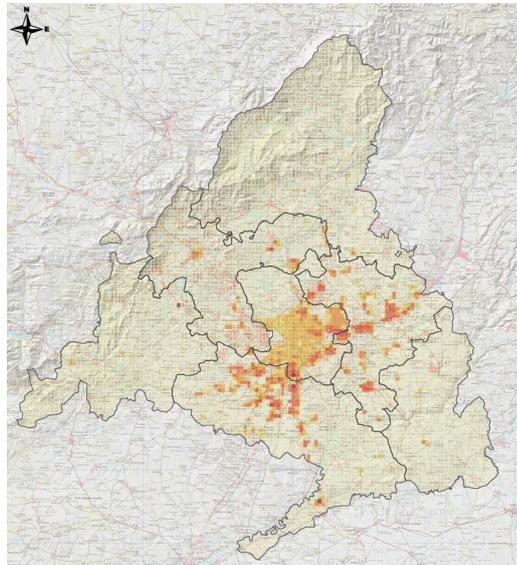
**Imagen 2. Inventario de emisiones de NOx. Año 2010.**



**Imagen 3. Inventario de emisiones de CO. Año 2010.**

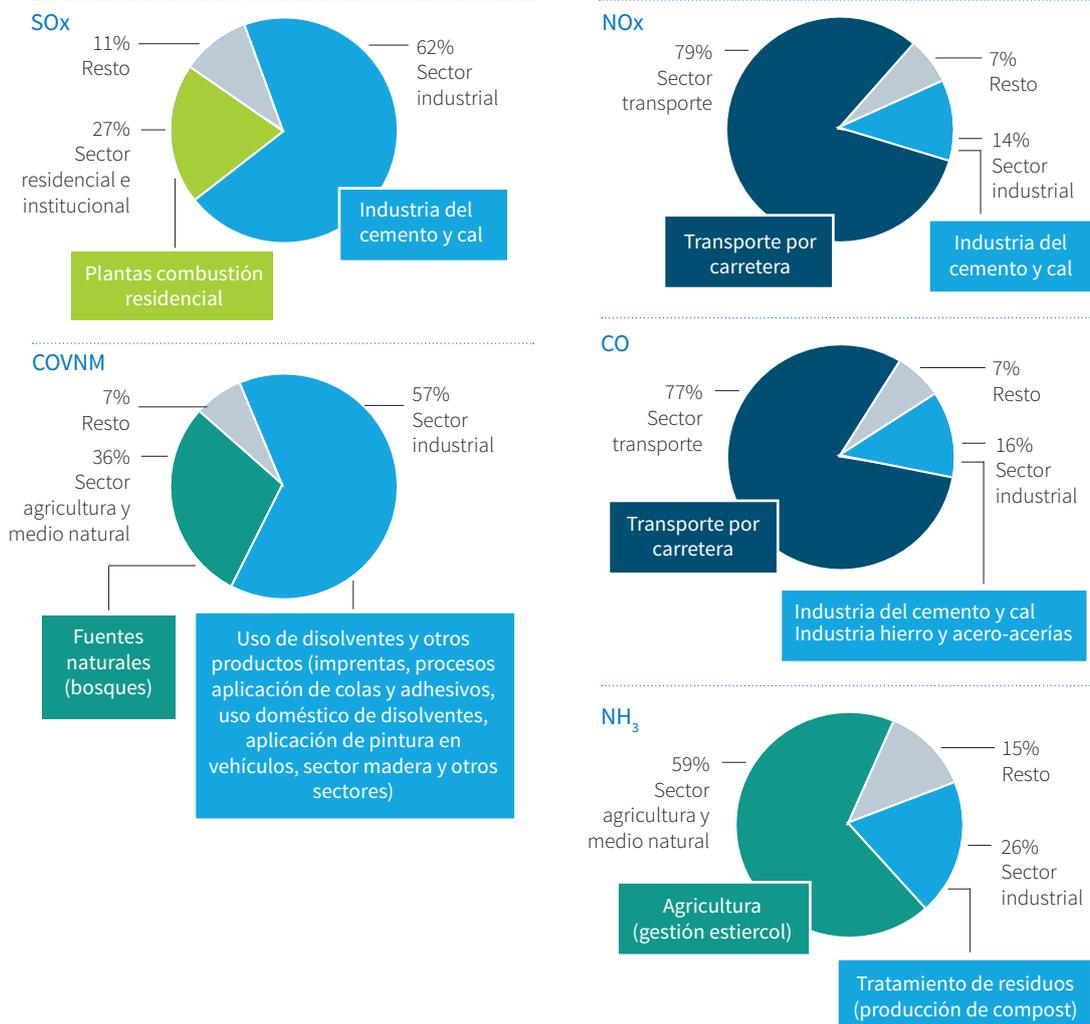


**Imagen 4.** Inventario de emisiones de COVNM. Año 2010.



Como se aprecia en los gráficos siguientes, los sectores que presentan un mayor peso en las emisiones de las sustancias acidificadoras y precursoras de ozono son el transporte (NO<sub>x</sub> y CO), industrial (SO<sub>x</sub> y COVNM) y agricultura y medio natural (NH<sub>3</sub>).

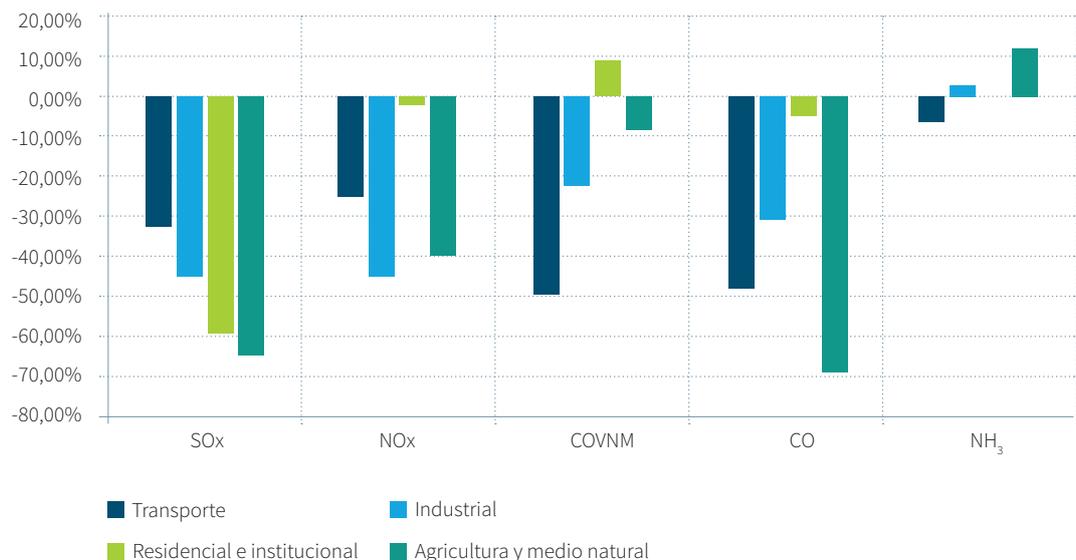
**Gráfico 11.** Análisis de contribución por sectores a las emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras de ozono. Basado en el inventario del año 2010.



Para analizar la evolución de las emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras del ozono, a conti-

nuación se representan gráficamente las tendencias acumuladas durante el periodo 2005-2010.

**Gráfico 12. Tendencias acumuladas de las emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras del ozono. Periodo 2005-2010.**



Se aprecia como todas las sustancias acidificadoras y precursoras de ozono han experimentado un descenso en sus emisiones durante el periodo 2005-2010, a excepción de los COVNM, con un aumento en el sector residencial en torno a un 8% y el NH<sub>3</sub>, con un incremento del 11% en la contribución del sector agricultura y medio natural y del 2% en el sector industrial.

No obstante, es necesario tener en cuenta que no todos los sectores presentan el mismo peso dentro del inventario de emisiones de cada contaminante; así por ejemplo las emisiones de COVNM procedentes del sector residencial suponen aproximadamente el 5% del total de emisiones de este contaminante, mientras que las emisiones de NH<sub>3</sub> de la industria y

del sector agricultura representan en torno al 26% y el 59% respectivamente del total inventariado en la Comunidad de Madrid. El aumento de estas emisiones de NH<sub>3</sub> ha sido debido al incremento de la producción de compost, principal fuente de emisiones de este contaminante en el sector industrial, y al aumento de las actividades de gestión de estiércol.

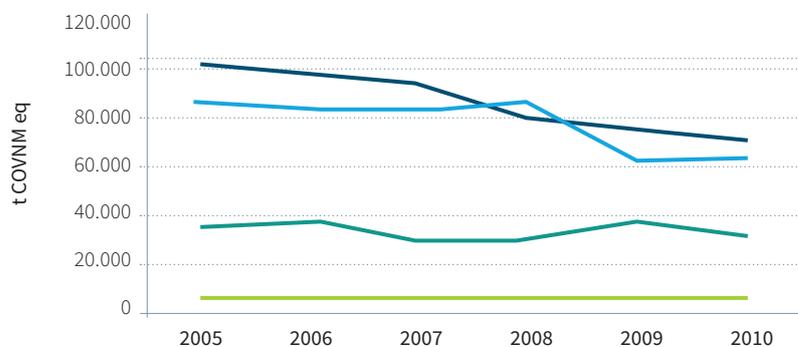
Analizando la contribución mayoritaria sectorial y las tendencias en la evolución de las emisiones durante el periodo 2005-2010, se puede observar que sectores como el transporte y el industrial, si bien han experimentado reducciones notables en sus emisiones, siguen siendo sectores relevantes en el inventario de la Comunidad de Madrid.

**Tabla 8.** Contribución de principales sectores a la emisiones de sustancias acidificadoras y precursoras de ozono y tendencia de las emisiones en el periodo 2005-2010.

ACIDIFICADORES Y PRECURSORES DE OZONO	CONTRIBUCIÓN SECTORIAL AL INVENTARIO (AÑO 2010)		TENDENCIA EN PERIODO 2005-2010
SOx	INDUSTRIAL:	2.641 t (62%)	45% ▼
	RESIDENCIAL/INSTITUCIONAL:	1.164 t (27%)	59% ▼
NOx	TRANSPORTE:	47.443 t (79%)	25% ▼
	INDUSTRIAL:	8.194 t (14%)	45% ▼
COVNM	INDUSTRIAL:	50.651 t (57%)	22% ▼
	AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL:	32.078 t (36%)	9% ▼
CO	TRANSPORTE:	57.438 t (77%)	48% ▼
	INDUSTRIAL:	12.105 t (16%)	31% ▼
NH <sub>3</sub>	AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL:	2.796 t (59%)	11% ▲
	INDUSTRIAL:	1.220 t (26%)	2% ▲

Estas emisiones por separado de cada contaminante pueden ser analizadas de forma conjunta, mostrando la contribución global a la formación de ozono que representan las sustancias precursoras de este contaminante secundario, así como la aportación conjunta de las sustancias con potencial acidificador.

Para analizar en su conjunto las sustancias precursoras del ozono (CO, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> y COVNM) se ha utilizado la metodología propuesta por De Leeuw en 2002, en la que se aplican factores de potencial de formación de ozono troposférico (Tropospheric ozone forming potential (TOFP)) a los diferentes compuestos para establecer la equivalencia con los COVNM<sup>7</sup>.

**Gráfico 13.** Evolución de la formación de ozono troposférico (t COVNM eq). Periodo 2005-2010.

7. Factores TOFP aplicados: NO<sub>x</sub> equivale a 1,22 toneladas de COVNM, CO equivale a 0,11 toneladas de COVNM y CH<sub>4</sub> equivale a 0,014 toneladas de COVNM.

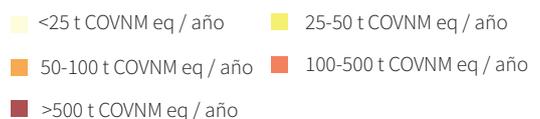
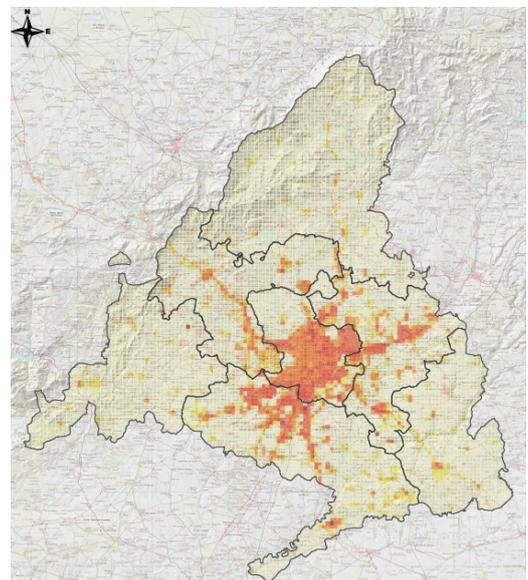
La tendencia general de las emisiones de sustancias precursoras del ozono troposférico es de disminución a lo largo del periodo 2005-2010. Analizando la contribución sectorial se confirma que el sector que menos contribuye a la formación de ozono es el residencial e institucional, seguido por el de la agricultura y medio natural. Igualmente se puede observar que los sectores más relevantes en la formación de ozono son el transporte, con una aportación del orden del 44% de las sustancias precursoras en el año 2010 y el industrial con un 38%.

En la *Imagen 5* se muestra la distribución geográfica en la Comunidad de Madrid del conjunto de sustancias precursoras de ozono.

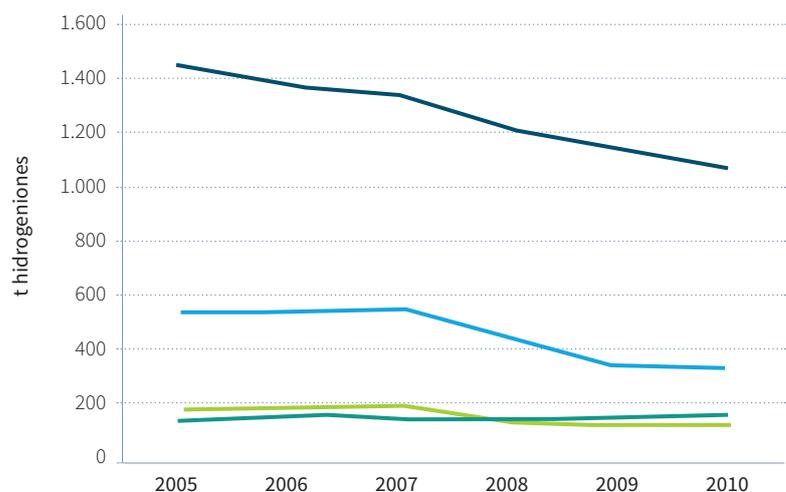
Por otra parte, se analiza la emisión de sustancias acidificadoras, entre las que se encuentran el SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y NH<sub>3</sub>. En este caso se estima la capacidad de ceder hidrogeniones (H+) que forman la lluvia ácida<sup>8</sup>.

La contribución principal a la acidificación viene determinada por el sector transporte, con una aportación del 63% de las emisiones de sustancias acidificantes en el 2010, seguido de la industria, con un 19%.

**Imagen 5.** Inventario de emisiones de precursores del ozono. Año 2010.



**Gráfico 14.** Evolución de la contribución a la acidificación (t hidrogeniones). Periodo 2005-2010.



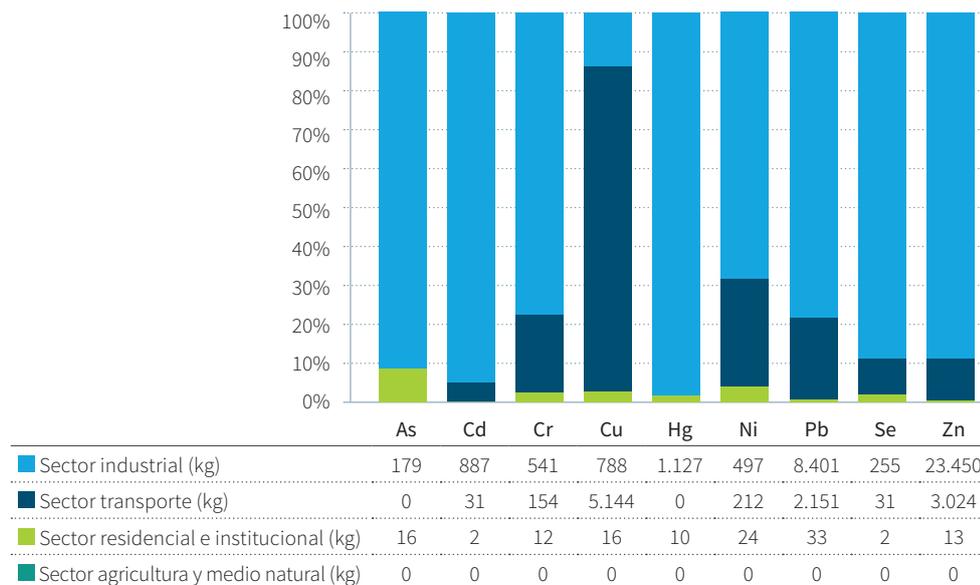
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
■ Sector industrial	544,41	556,20	559,91	439,98	351,80	332,43
■ Sector residencial e institucional	187,79	188,00	191,32	145,52	135,47	134,00
■ Sector transporte	1.442,37	1.381,22	1.348,90	1.217,22	1.149,08	1.086,60
■ Sector agricultura y medio natural	153,23	170,26	160,12	147,62	173,70	167,39

8. Factores de conversión aplicados: 31,25 equivalentes de ácido/kg para el SO<sub>2</sub> (2/64 equivalentes de ácido/gramo), 21,74 equivalentes de ácido/kg para el NO<sub>2</sub>, expresado como NO<sub>2</sub>, (1/46 equivalentes de ácido/g) y 58,82 equivalentes de ácido/kg para el NH<sub>3</sub> (1/17 equivalentes de ácido/gramo)

## 2.4.2.2 Metales

A continuación se muestra la contribución sectorial a las emisiones de los metales en el año 2010.

**Gráfico 15.** Contribución por sectores a las emisiones de metales. Año 2010.



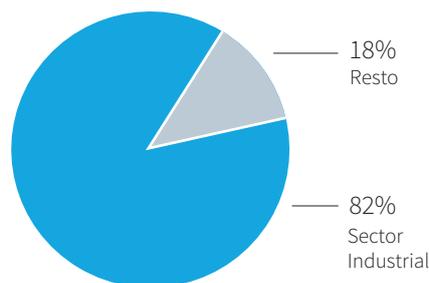
Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid, año 2010.

La mayor aportación a las emisiones de metales viene dada por el sector industrial, con excepción del cobre, representando desde el 68% del total de las emisiones en el caso del níquel, hasta el 99% en el caso del mercurio. En el caso de cobre, el sector transporte es responsable del 86% del total de las emisiones inventariadas en el año 2010.

A lo largo del periodo 2005-2010, todos los metales han visto reducidas sus emisiones, excepto el mercurio, cuya fuente principal está asociada al sector del tratamiento y eliminación de residuos (incineración de residuos municipales), con un incremento del 0,1%.

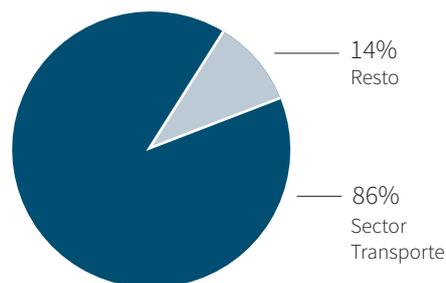
**Gráfico 16.** Análisis de contribución por sectores a las emisiones de metales. Basado en inventario del 2010.

Metales (As, Ni, Hg, Zn, Pb y Cd)



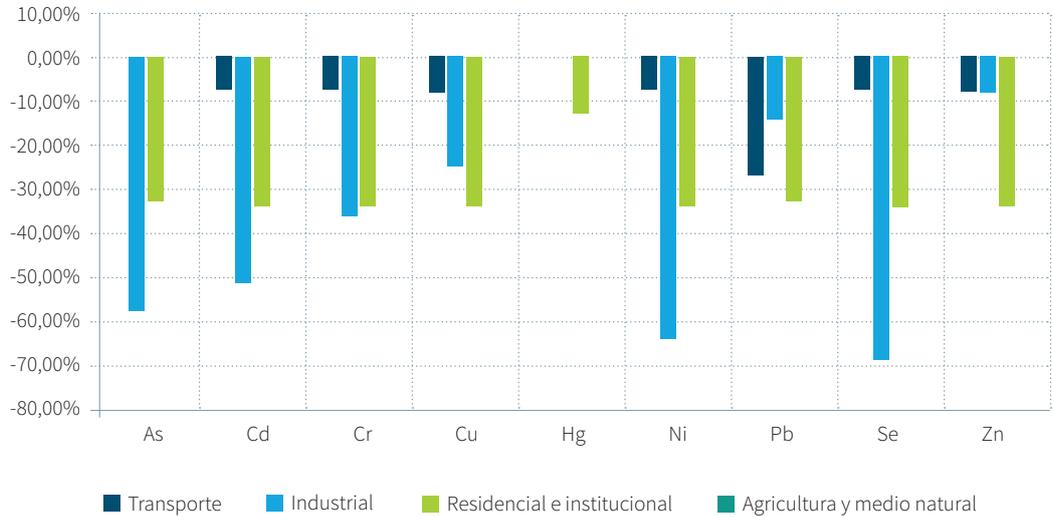
Industria del cemento y cal (As, Ni y Cd)  
Industria hierro y acero-acerías (Zn, Pb y Cd)  
Tratamiento de residuos (incineración) (Hg)

Metales (Cu)



Transporte por carretera

**Gráfico 17. Tendencias acumuladas de las emisiones de metales. Periodo 2005-2010.**

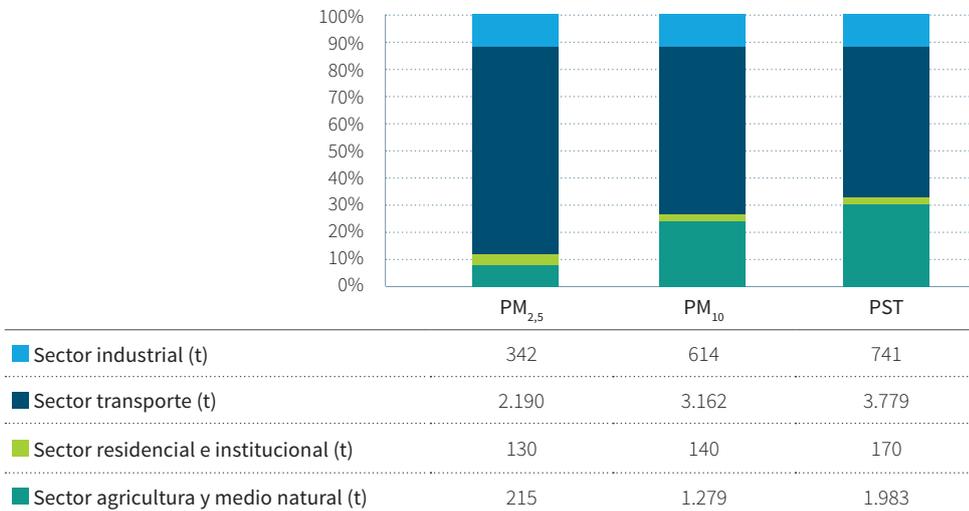


Las mayores reducciones de emisiones durante el periodo 2005-2010 han tenido lugar en los sectores industrial y residencial e institucional. En el primer caso, esta reducción es debida a la regulación del sector en materia de emisiones atmosféricas; en el caso del sector residencial e institucional la principal razón es un descenso durante este periodo del consumo de combustibles derivados de petróleo y carbón para calefacción y ACS.

### 2.4.2.3 Partículas

Como se observa en el Gráfico 18, el sector transporte es el principal emisor de material particulado, con un 76% de  $PM_{2,5}$ , 61% de  $PM_{10}$  y un 57% de PST. Cabe destacar las aportaciones del sector agricultura y medio natural a las  $PM_{10}$  y PST, que alcanzan un 25 y 30% respectivamente. El resto de emisiones de estos contaminantes se reparten, por orden de contribución mayoritaria, entre los sectores industrial, agricultura y medio natural y residencia e institucional.

**Gráfico 18. Contribución por sectores a las emisiones de partículas. Año 2010.**

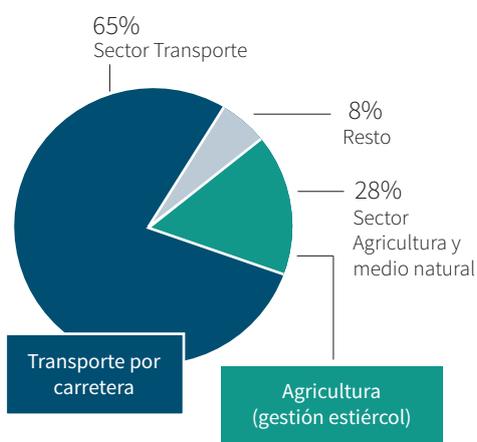


Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid, año 2010.

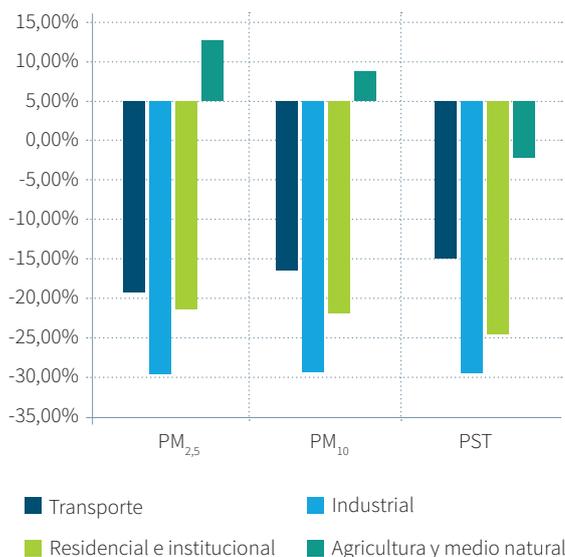
Analizando las tendencias acumuladas, la emisión de partículas se ha visto reducida durante el periodo 2005-2010 en todos los sectores excepto en la agricultura y medio natural. Este sector ha contribuido en un

13% más a las emisiones de PM<sub>2,5</sub> y un 3% más a las de PM<sub>10</sub>. A su vez representa la segunda mayor contribución a las emisiones de material particulado de la Comunidad de Madrid, detrás del transporte.

**Gráfico 19.** Análisis de contribución por sectores a las emisiones de partículas. Basado en inventario del 2010.



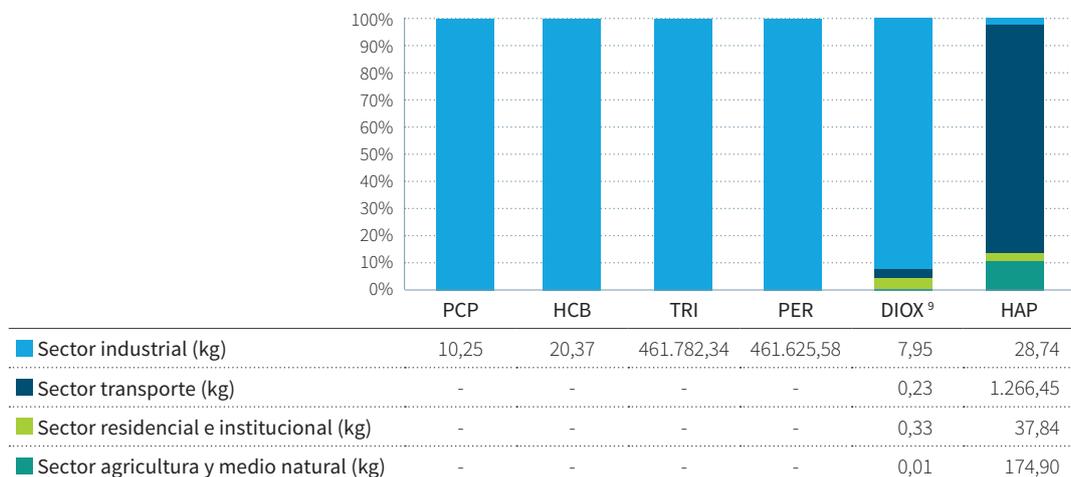
**Gráfico 20.** Tendencias acumuladas de las emisiones de partículas. Periodo 2005-2010.



#### 2.4.2.4 Compuestos orgánicos persistentes

A continuación se muestra la contribución por sectores a las emisiones de compuestos orgánicos persistentes (COP).

**Gráfico 21.** Contribución por sectores a las emisiones de compuestos orgánicos persistentes. Año 2010.



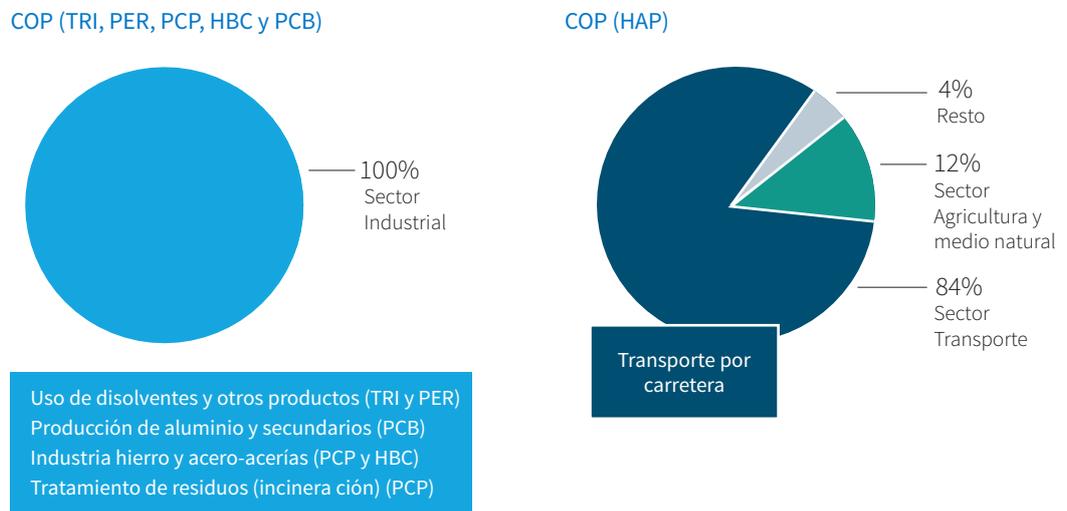
9. Los valores de dioxinas están expresados en gramos.

Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid, año 2010.

Prácticamente la totalidad de las emisiones de compuestos orgánicos persistentes son debidas al sector industrial, con la excepción de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), cuyas emisiones son consecuencia principalmente del sector transporte. En el caso de las dioxinas el 93% de sus emisiones proceden del sector industrial, repartiéndose el 7% restante principalmente entre el sector residencial y el transporte.

Por otra parte, las emisiones de COP, han acumulado un descenso en el periodo 2005-2010 en todos los sectores, excepto en el caso de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en el sector transporte, emisiones asociadas principalmente al transporte por carretera debido al tráfico urbano e interurbano.

**Gráfico 22.** Análisis de contribución por sectores a las emisiones de COP. Basado en inventario del 2010.



**Gráfico 23.** Tendencias acumuladas de las emisiones de COP. Periodo 2005-2010.



## 2.5 ANÁLISIS DE CONTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS FUENTES DE EMISIÓN MEDIANTE MODELIZACIÓN

### 2.5.1 INTRODUCCIÓN

La finalidad del análisis de contribución de fuentes es determinar la aportación de las emisiones atmosféricas de los diferentes sectores a los niveles de calidad del aire (inmisión) registrados en las diferentes estaciones de la Red.

Para la realización de este análisis se han utilizado herramientas de modelización numérica. Para ello se ha diseñado, desarrollado e implementado un sistema de modelización acoplado de la calidad del aire formado por un modelo meteorológico, un modelo de emisión y un modelo fotoquímico (ver *Imagen 6*).

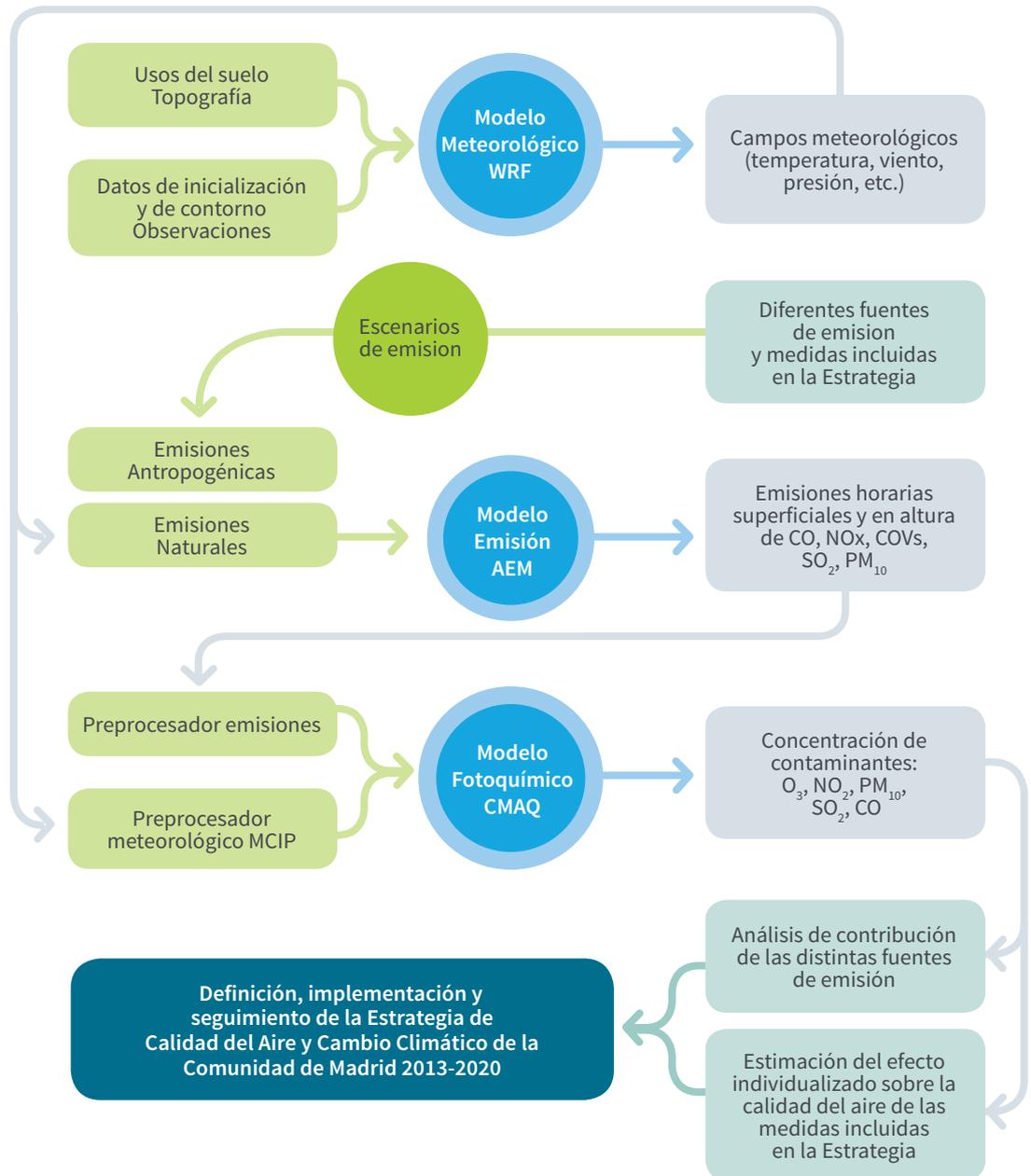
El sistema de modelización de la calidad del aire desarrollado se ha aplicado sobre el esquema de dominios definido en la *Imagen 7*. De esta manera, el área de estudio se compone de un primer dominio de 108 x 97 celdas de resolución horizontal 27 km que cubre gran parte de Europa y el norte de África; un segundo dominio de 142 x 118 celdas de resolución 9 km que cubre toda la Península Ibérica; un tercer dominio de resolución 3 km correspondiente a toda la Comunidad de Madrid de 52 x 55 celdas (denominado d03); y finalmente un dominio de 1 km de resolución horizontal, de 61x43 km<sup>2</sup> correspondiente al municipio de Madrid y municipios adyacentes de más de 100.000 habitantes más Coslada (denominado d04).

Como datos de entrada de emisión del sistema, se ha utilizado el inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid de 1 km de resolución horizontal. Como periodo de modelización se ha considerado el año 2010, correspondiente con la última versión completa del inventario. Los sectores de emisión incluidos han sido:

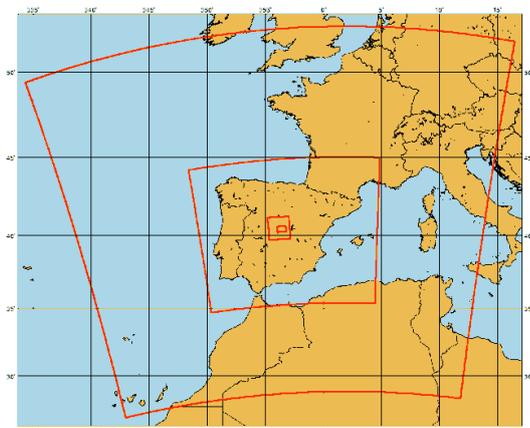
- **Sector EMEP S1:** Combustión en energía e industrias de transformación.
- **Sector EMEP S2:** Plantas de combustión no industriales.
- **Sectores EMEP S3, S4 y S6:** Combustión de la industria de la manufactura. Procesos productivos. Disolventes y productos de uso.
- **Sector EMEP S5:** Extracción y distribución de combustibles fósiles y energía geotérmica.
- **Sector EMEP S7:** Transporte de carreteras.
- **Sector EMEP S8:** Otras fuentes móviles y maquinaria.
- **Sector EMEP S9:** Tratamiento y deposición de residuos.
- **Sector EMEP S10:** Agricultura.

Además se han considerado emisiones de tipo natural como el polvo por erosión y la emisión de gases debidos a la vegetación.

Imagen 6. Esquema descriptivo del sistema de modelización de la calidad del aire desarrollado



**Imagen 7. Arquitectura de dominios de aplicación del sistema de modelización diseñado.**



Para conocer la contribución de cada sector emisor sobre las concentraciones de contaminantes en cualquier punto del espacio y del tiempo se han definido una serie de escenarios de modelización, cada uno de 1 año de duración. Cada escenario de modelización difiere en el campo de emisión utilizado como entrada del sistema de modelización. Se ha definido un escenario base de modelización considerando todos y cada uno de los sectores de emisión incluidos dentro del inventario (Tabla 9).

**Tabla 9. Escenarios de modelización.**

NOMBRE	AFECTACIÓN DEL ESCENARIO SOBRE LAS EMISIONES CONSIDERADAS
Escenario Base	Suma de las emisiones de todos los sectores EMEP del inventario más el sector natural
Escenario nonaturales	Suma de las emisiones de todos los sectores EMEP del inventario
Escenario noS1	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S1
Escenario noS2	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S2
Escenario noS346	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S3, S4 y S6.
Escenario noS5	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S5
Escenario noS7	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S7
Escenario noS8	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S8
Escenario noS9	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S9
Escenario noS10	Suma de las emisiones naturales más todos los sectores EMEP del inventario a excepción del S10

La comparación de escenarios se realiza mediante análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad consiste en realizar simulaciones en un escenario definido como base (escenario real) y repetir las simulaciones con emisiones diferentes a las introducidas en el caso base y que corresponden a las emisiones resultantes de “apagar” diferentes sectores de emisión para conocer su contribución a los niveles de calidad del aire.

Por tanto, para la evaluación de la contribución de los diferentes sectores a los niveles de inmisión utilizando los escenarios definidos, se han calculado las diferencias absolutas entre cada uno de los escenarios y el escenario base. De esta manera, la diferencia corresponde a la contribución que tendría cada sector de emisión sobre los contaminantes modelizados.

En el anexo IV se incluye información detallada del sistema de modelización, los períodos y escenarios de modelización, así como la validación del modelo.

Los gráficos de barras de contribución se muestran en función de los cuatro grandes sectores de emisión abordados en el análisis del inventario de la Comunidad de Madrid:

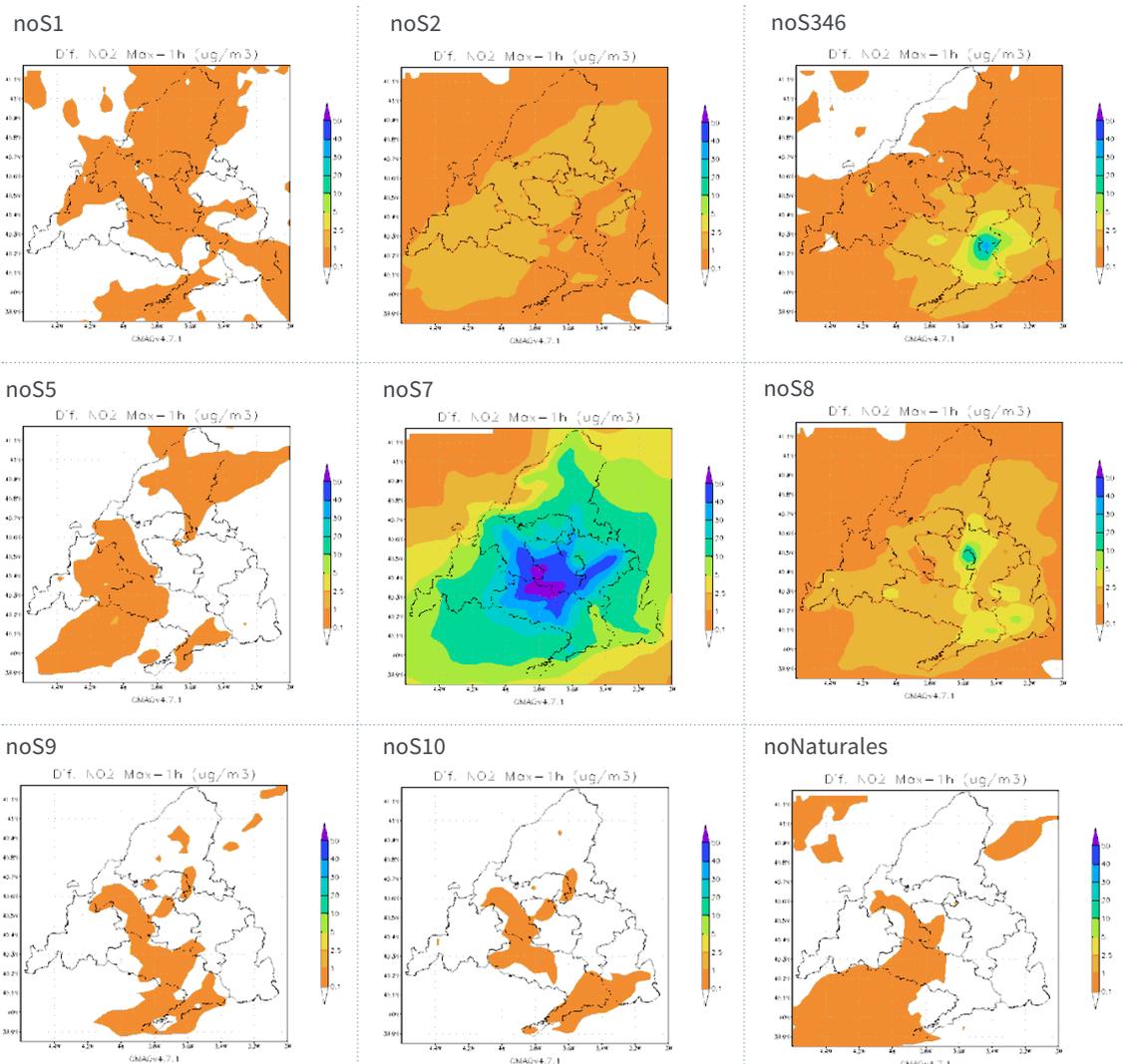
### 2.5.2 CONTRIBUCIÓN DE LOS SECTORES DE EMISIÓN A LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE

Las imágenes recogidas a continuación muestran la contribución de fuentes para cada contaminante y estadístico, sobre los dominios de modelización, por zonas de calidad del aire.

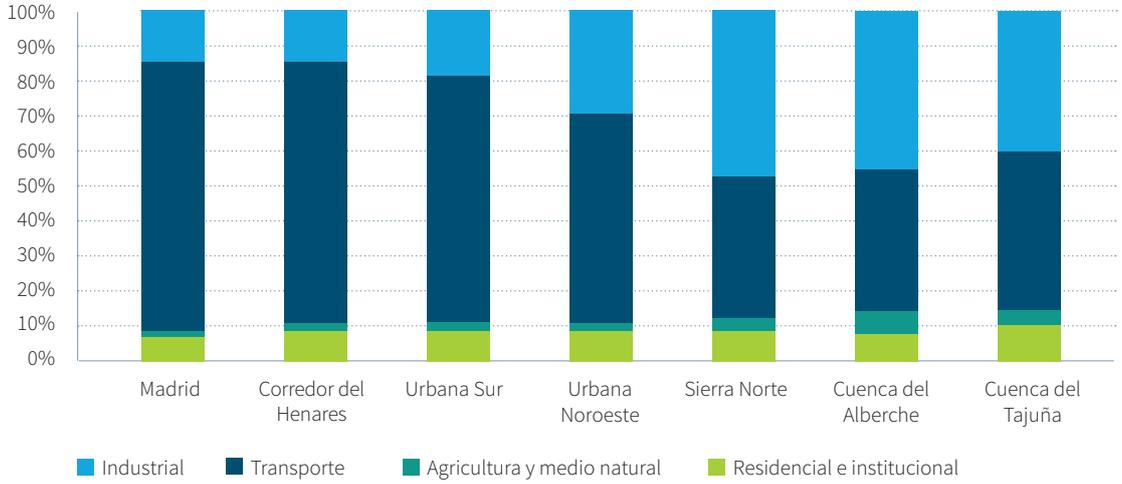
- Transporte: engloba los sectores EMEP S7 y S8.
- Industria: engloba los sectores S1, S3, S4, S5, S6 y S9.
- Residencial, comercial e institucional: corresponde al sector S2.
- Agricultura y medio natural: engloban el sector EMEP S10 y las emisiones naturales.

**Imagen 8.** Diferencias absolutas de los niveles de NO<sub>2</sub> máx 1-h en los distintos sectores de emisión respecto al caso base para el dominio d03.

#### NO<sub>2</sub> máximo 1-horario

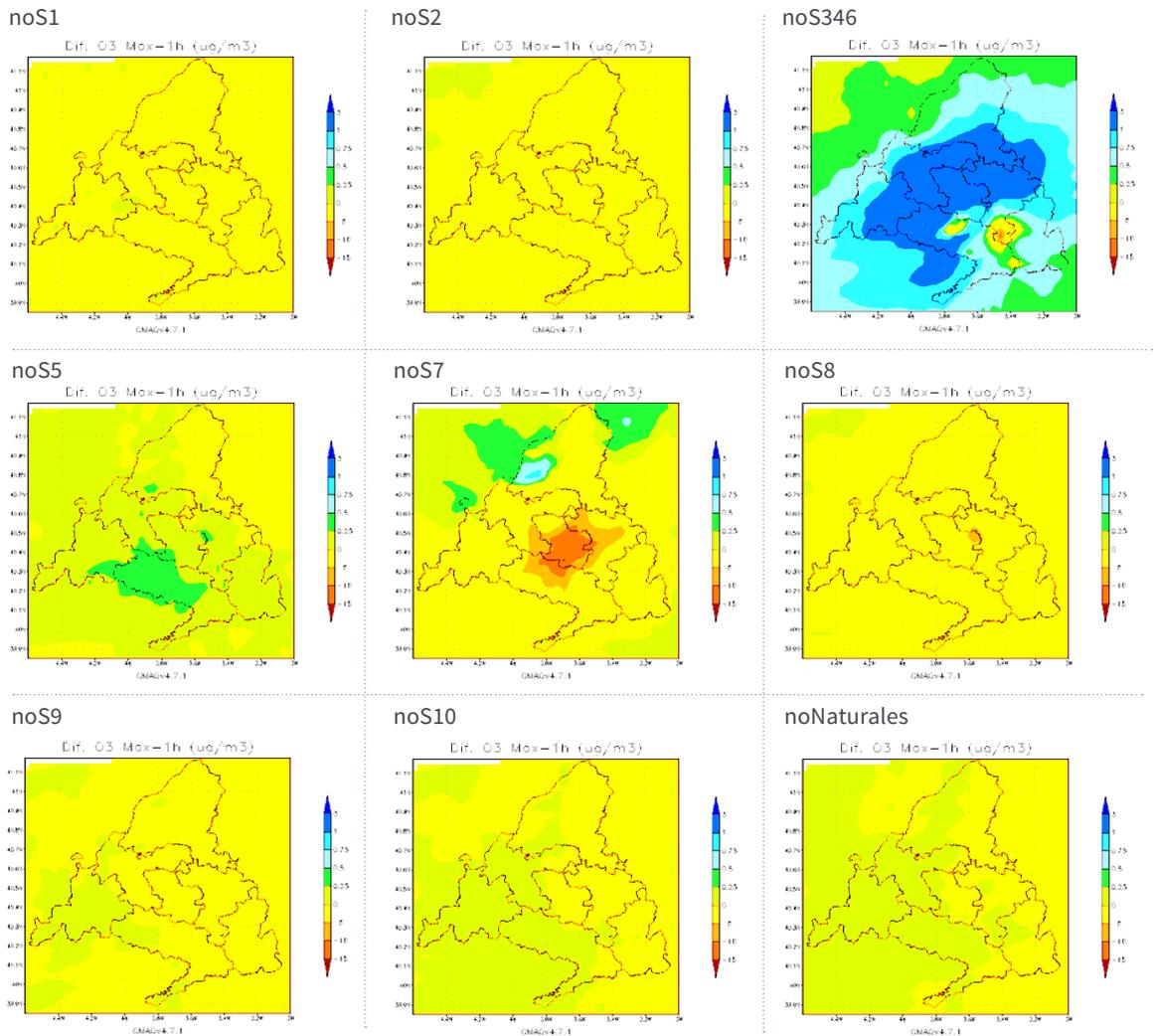


**Gráfico 24.** Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de NO<sub>2</sub> máx 1-h.

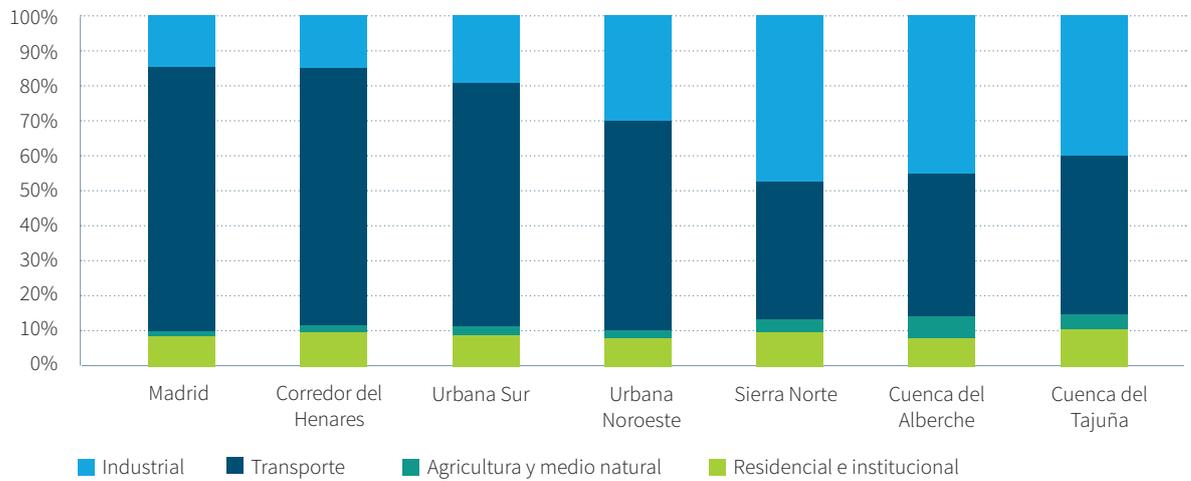


**Imagen 9.** Diferencias absolutas de los niveles de O<sub>3</sub> máx 1-h en los distintos sectores de emisión respecto al caso base para el dominio d03.

O<sub>3</sub> máximo 1-horario

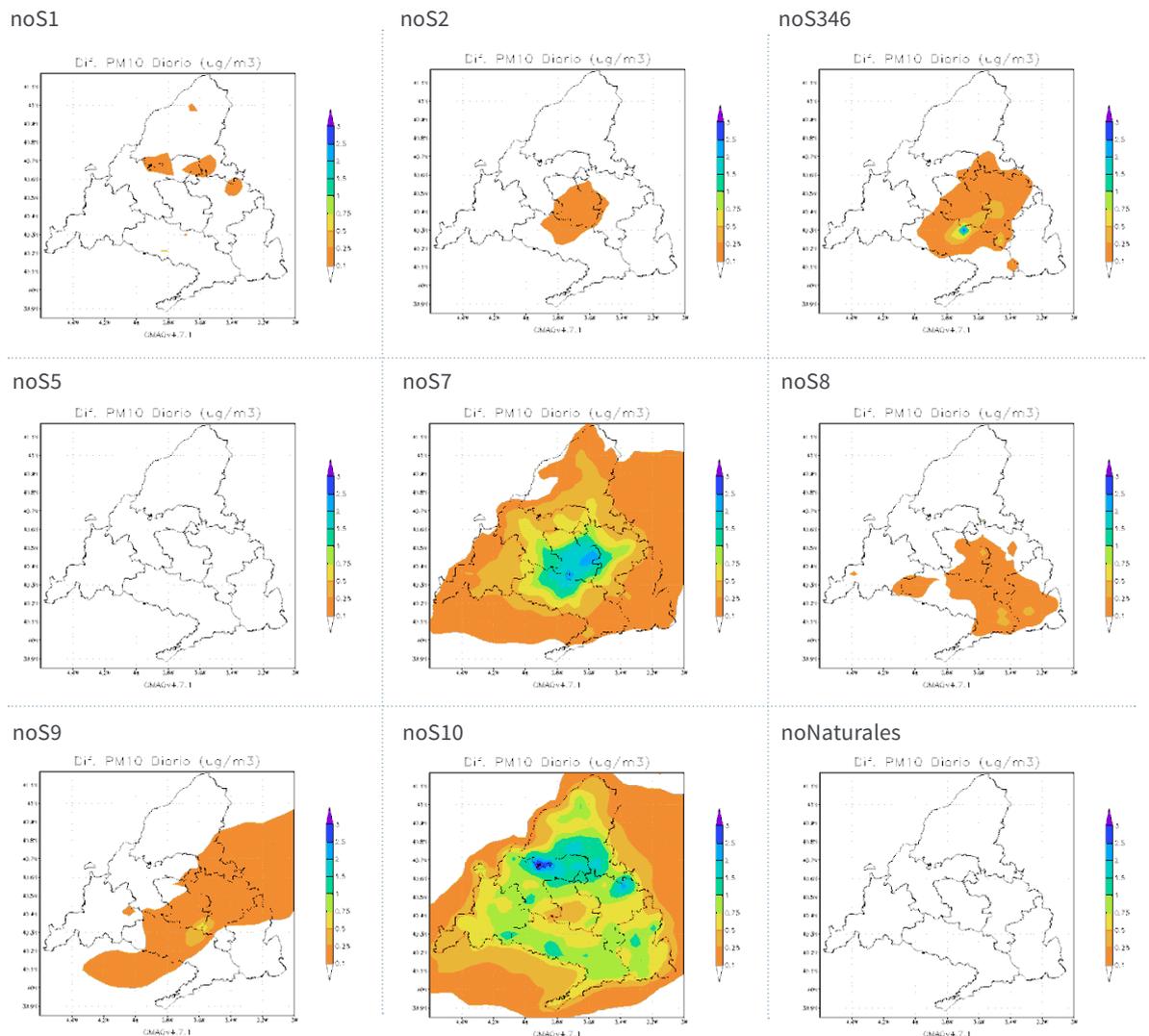


**Gráfico 25.** Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de O<sub>3</sub> máx 1-h.

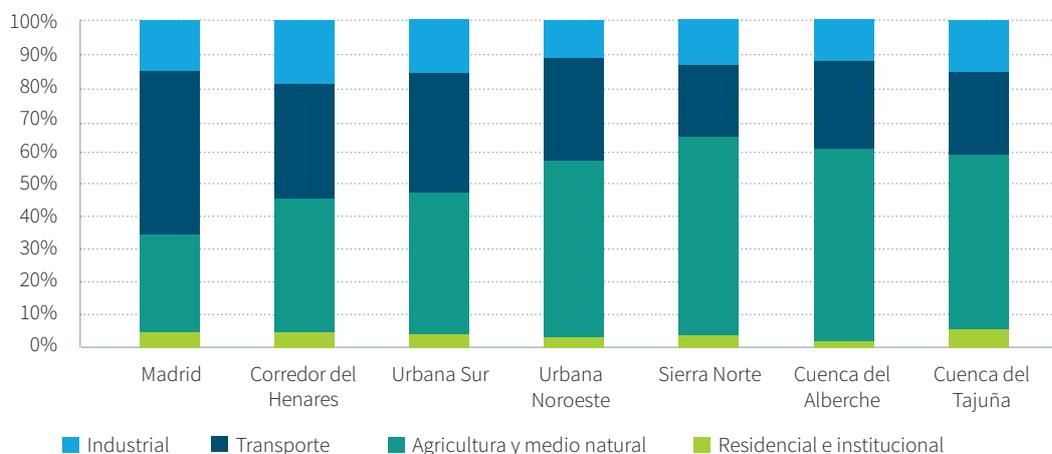


**Imagen 10.** Diferencias absolutas de los niveles de PM<sub>10</sub> diario en los distintos sectores de emisión respecto al caso base para el dominio d03.

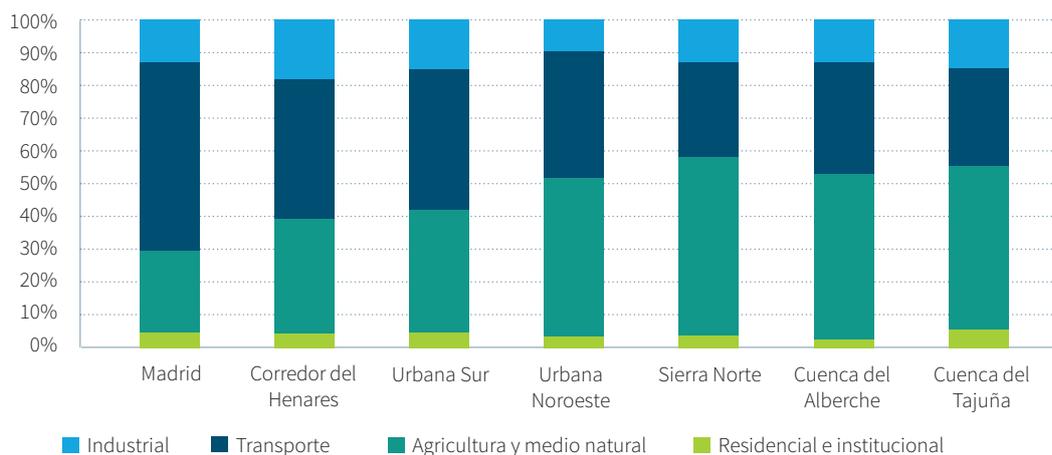
PM<sub>10</sub> diario



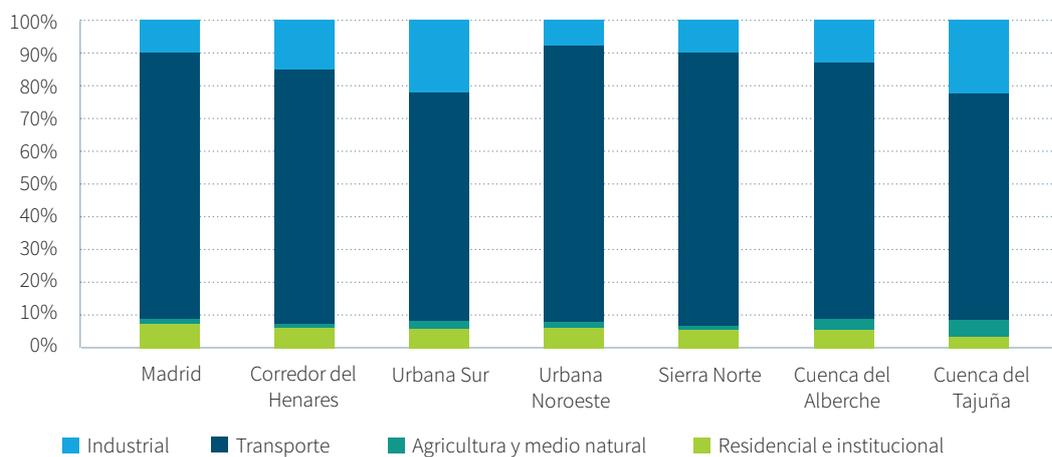
**Gráfico 26.** Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de  $PM_{10}$  diario.



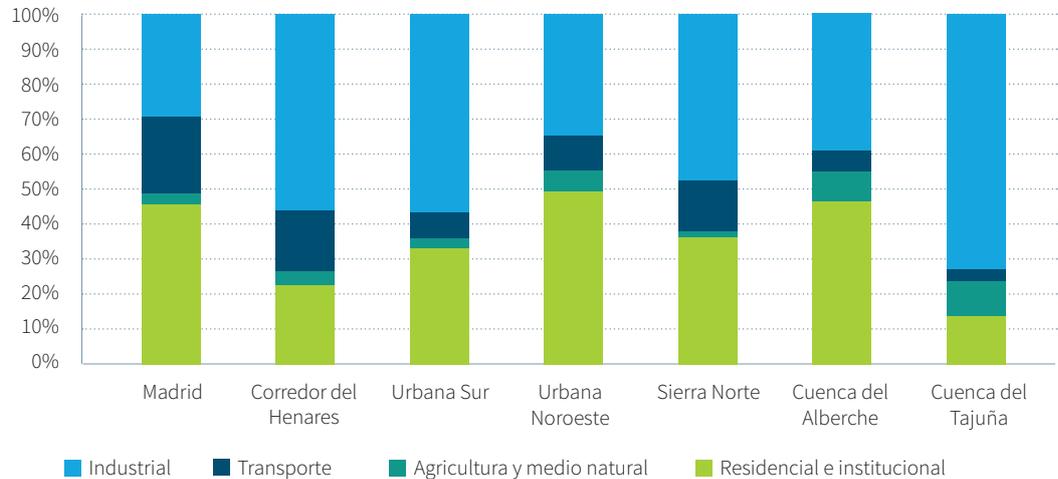
**Gráfico 27.** Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de  $PM_{2,5}$  diario.



**Gráfico 28.** Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de CO máx 8-h.



**Gráfico 29.** Resultados del análisis de contribución de fuentes en las diferentes zonas de calidad del aire para los niveles de SO<sub>2</sub> máx 1-h.



Del análisis de la contribución de las emisiones por sectores a los valores de calidad del aire, se obtienen las siguientes conclusiones.

Para la globalidad de la Comunidad de Madrid:

- El sector transporte domina la contribución a las concentraciones en inmisión de NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y CO sobre toda la Comunidad de Madrid, con aportaciones que varían entre el 52 y el 84%. En el caso del material particulado esta contribución es del orden del 30% y para el SO<sub>2</sub> la contribución es inferior al 6%.
- El sector industrial domina la contribución a los niveles de inmisión de SO<sub>2</sub> con una contribución del 57%. Para el resto de contaminantes la aportación es inferior, siendo significativa en el caso del O<sub>3</sub> (23-38%) y el material particulado (22%).
- El sector residencial, comercial e institucional contribuye a los niveles de inmisión por debajo del 9% para el NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y CO, aumentando hasta el 31% la contribución en el caso del SO<sub>2</sub>.
- El sector agricultura y medio natural domina la contribución a las concentraciones de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> en un 47 y 41% respectivamente; en el resto de casos la contribución es inferior al 7%.

Para las diferentes zonas de calidad del aire:

- El sector transporte domina la contribución a las concentraciones en inmisión de NO<sub>2</sub> máximo horario, NO<sub>2</sub> diario, O<sub>3</sub> máximo 8-horario y CO 8-horario en todas las zonas de calidad del aire, obteniéndose contribuciones de entre el 63 y el 93%. Para el caso del O<sub>3</sub> máximo horario, el sector domina en todas las zonas a excepción de Sierra Norte y Cuenca del Alberche. Para el PM<sub>10</sub> diario la contribución de este sector es dominante en Madrid, al igual que el PM<sub>2,5</sub> que domina en Madrid, Corredor del Henares y Urbana Sur. Por lo que respecta al SO<sub>2</sub> máximo horario y diario, la contribución es inferior al 20%.
- El sector industrial tiene una contribución de entre el 12% y el 22% sobre las concentraciones de NO<sub>2</sub> máximo horario, NO<sub>2</sub> diario y CO 8-horario en las zonas de Corredor del Henares, Urbana Sur y Cuenca del Tajuña. Por lo que respecta a las concentraciones diarias de material particulado se obtienen concentraciones de entre el 11 y el 19% en todas las zonas de calidad del aire; mientras que en el caso del SO<sub>2</sub> máximo horario y diario se obtienen concentraciones dominantes en las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur, Sierra Norte y Cuenca del Tajuña con valores entre el 47 y el 74%.

- El sector residencial e institucional presenta una contribución inferior al 10% de las concentraciones de NO<sub>2</sub> máximo horario, NO<sub>2</sub> diario, O<sub>3</sub> máximo horario, O<sub>3</sub> máximo horario, PM<sub>10</sub> diario y PM<sub>2,5</sub> diario en todas las zonas de calidad del aire. En el caso de las concentraciones de SO<sub>2</sub> diario y máximo horario la contribución es dominante en las zonas de Madrid, Urbana Noroeste y Cuenca del Alberche con valores entre el 47 y el 53%.

- El sector agricultura y medio natural domina las concentraciones de PM<sub>10</sub> diario en todas las zonas de calidad del aire a excepción de Madrid, obteniéndose contribuciones entre el 42 y el 64%. Por lo que respecta a las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> diario las concentraciones son dominantes en las zonas de calidad del aire Urbana Noroeste, Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña, con valores entre el 49 y el 57%. La contribución de este sector de emisión sobre el resto de contaminantes modelizados es muy débil, obteniéndose en muchos casos contribuciones inferiores al 5%.

## 2.6 CONCLUSIONES

El diagnóstico de calidad del aire ha representado una herramienta fundamental a la hora de identificar la problemática existente en materia de contaminación atmosférica en la Comunidad de Madrid. El presente diagnóstico se ha fundamentado en tres ejes principales, cuyos resultados son complementarios y que han permitido establecer, junto con el diagnóstico de cambio climático, el punto de partida de la presente Estrategia:

- Evaluación de la calidad del aire e identificación de superaciones de los valores límite establecidos en la legislación vigente, a partir de los valores registrados en las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid y de las conclusiones del diagnóstico de calidad del aire de la ciudad de Madrid.
- Análisis de las fuentes emisoras en cada sector de actividad (Transporte, Residencial, Comercial e Institucional, Industrial y Agricultura y Medio Natural), en base a los inventarios de emisiones existentes.
- Modelización de la contribución de las fuentes emisoras de los diferentes sectores a los niveles de calidad del aire registrados.

Como resultado del proceso de diagnóstico, se aprecia un clara tendencia de mejora de la calidad del aire en la región en los últimos años, habiéndose reducido la concentración media anual de SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, metales pesados, benceno, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos totales e hidrocarburos no metánicos, y manteniéndose estables los niveles medios anuales de CO, PM<sub>2,5</sub>, NOx y NO<sub>2</sub>. Tan sólo los niveles de concentración media anual de Ni y O<sub>3</sub> experimentan un aumento.

De estos contaminantes, en el periodo 2008-2012 las únicas superaciones de los valores límite legales que han tenido lugar han sido en relación con el NO<sub>2</sub> y el O<sub>3</sub>:

- En el caso del NO<sub>2</sub>, tomando en consideración la prórroga establecida por la Decisión de la Comisión de 14/12/2012, mediante la cual se establece un margen de tolerancia del 50% del valor límite anual para las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur, las superaciones registradas en estas zonas serían sólo en relación al valor límite horario. Las superaciones han tenido lugar principalmente en las estaciones de tráfico de Coslada (perteneciente a la zona de calidad del aire Corredor del Henares) y en las estaciones de tráfico de Getafe y

Leganés (pertenecientes a la zona de calidad del aire Urbana Sur), así como en diversas estaciones de la aglomeración municipio de Madrid.

- En el caso del O<sub>3</sub>, las concentraciones medias anuales han aumentado en los últimos años en todas las zonas de calidad del aire (excepto Urbana Noroeste), registrándose niveles por encima del valor objetivo para la protección de la salud de forma general en la mayoría de las estaciones, incluyendo las pertenecientes al municipio de Madrid y niveles superiores al valor objetivo para la protección de la vegetación en diversas estaciones pertenecientes a todas las zonas de calidad del aire, a excepción de la zona Cuenca del Alberche.

Analizando las fuentes emisoras, se aprecia como las principales sustancias acidificadoras y precursoras de ozono (NO<sub>x</sub>, COVNM, SO<sub>x</sub>, CO y NH<sub>3</sub>) han experimentado un descenso de sus emisiones en los últimos años, a excepción de los compuestos orgánicos volátiles y el amoníaco. Los sectores transporte e industrial, si bien ha reducido significativamente sus emisiones, siguen siendo relevantes con respecto al total de emisiones de estos compuestos aportando del orden del 44% y el 38% respectivamente, de la sustancias precursoras del ozono troposférico, principalmente debido a las emisiones de NO<sub>x</sub> del transporte y de COVNM de la industria.

Esta situación se constata con los resultados del modelo matemático de contribución de fuentes, según el cual se aprecia como el sector transporte es el más relevante en cuanto a su contribución a los niveles de calidad del aire de NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y CO en toda la Comunidad de Madrid, con aportaciones que varían entre el 52 y el 84%. El sector con mayor contribución a los niveles de inmisión de SO<sub>2</sub> es el industrial (57%), aportando asimismo entre el 23-38% en el caso del O<sub>3</sub>. Por su parte el sector residencial, comercial e institucional aporta una contribución inferior al 9% para el NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y CO y hasta del 31% en el caso del SO<sub>2</sub>.

A la vista de estos resultados, desde la Comunidad de Madrid se considera necesario dar continuidad a la reducción de las emisiones de los últimos años y a la mejora de la calidad del aire, haciendo especial hincapié en objetivos y actuaciones dirigidas a los sectores de transporte (principalmente emisiones de NO<sub>x</sub> debidas al transporte por carretera) e industria (principalmente emisiones de COVNM del uso de disolventes y otros productos), sin dejar de lado el establecimiento de objetivos y medidas sobre otras sustancias y/o sectores que presenten algún potencial de actuación.

# 3 DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>3.1 Marco normativo en materia de gases de efecto invernadero</b> .....	62
<b>3.2 Inventario de emisiones</b> .....	64
3.2.1 Introducción .....	64
3.2.2 Análisis sectorial de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) .....	65
<b>3.3 Efectos previstos del cambio climático</b> .....	73
3.3.1 Introducción .....	73
3.3.2 Escenarios climáticos .....	73
3.3.3 Efectos sobre el clima .....	76
<b>3.4 Conclusiones</b> .....	80

### 3.1 MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), cuyo periodo de compromiso inicial finalizó en el año 2012, establecía un objetivo de reducción de las emisiones de GEI a nivel mundial en el periodo de 2008-2012 de un 5,2% con respecto a las emisiones del año base: 1990 en el caso del CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O y 1995 en el caso de HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>.

Para el cumplimiento de este objetivo de reducción se realizó un reparto entre los distintos países, siendo el objetivo de la Unión Europea en su conjunto, una reducción del 8%. Dentro de este marco, España adquirió el compromiso de no sobrepasar en más de un 15% sus emisiones de GEI sobre el año base.

Para lograr alcanzar el compromiso de limitación de emisiones de GEI, en España se han puesto en marcha diversas políticas e instrumentos de control y reducción de emisiones de estos gases.

Por un lado, se ha establecido el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo. Esta ley y sus normas de desarrollo han supuesto una medida fundamental para fomentar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en los sectores industriales y de generación eléctrica. El régimen afecta en la actualidad a unas 1.100 instalaciones, denominándose estas actividades de forma conjunta como “sector regulado”, el cual representa del orden de un 40% de las emisiones totales nacionales de gases de efecto invernadero.

Por otro, para los sectores difusos, es decir, todos aquellos sectores no regulados en la Ley 1/2005, como es el caso del transporte, agricultura, residencial e institucional, se establecieron medidas adicionales para fomentar la reducción de GEI, con el objetivo de que el crecimiento de sus emisiones no superara el 37% de las emisiones del año base. Este valor es similar al previsto para el sector regulado, de modo que fuese el valor objetivo para las emisiones

totales de España. Esto supone 22 puntos porcentuales de diferencia respecto al 15% comprometido por España.

A través de los sumideros de CO<sub>2</sub> en el territorio nacional se estimó una reducción del 2% de las emisiones de GEI. El 20% restante de reducciones de emisiones a alcanzar en España para cumplir con el compromiso del 15% de aumento respecto al año base, se ha alcanzado mediante la aplicación de mecanismos de flexibilidad. Los mecanismos de flexibilidad son tres: el Comercio Internacional de Emisiones (CE), el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y el Mecanismo de Aplicación Conjunta (AC), los dos últimos basados en proyectos.

A partir del 2013, tanto los compromisos como los mecanismos para alcanzarlos se han visto actualizados. La Unión Europea ha acordado conseguir en 2020 una reducción de, al menos, el 20% de las emisiones de GEI con respecto a los niveles de 1990, incrementar hasta un 20% la cuota de energías renovables en el consumo energético y aumentar en un 20% la eficiencia energética (Compromiso 20-20-20).

Este compromiso se concreta en la reducción de emisiones de GEI de las actividades reguladas por el comercio de derechos de emisión de GEI a nivel europeo en un 21% y de las procedentes de los sectores difusos en un 10% respecto a las emisiones de 2005.

En cuanto a los mecanismos europeos para alcanzar este compromiso, cabe indicar que se han realizado diversas modificaciones normativas, transpuestas al ordenamiento jurídico español principalmente por medio de la Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.

Entre las modificaciones más importantes cabe destacar que, a partir de 2013, la cantidad de derechos de emisión de GEI se determina a escala comunitaria desapareciendo, por tanto, los Planes Nacionales de Asignación. El cálculo y publicación de dicha cantidad corresponde a la Comisión Europea, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2009/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Se establece en este sentido el período de comercio en ocho años, sustituyéndose de esta forma el período de vigencia de un Plan Nacional de Asignación.

Para la asignación de los derechos de emisión se han establecido dos fórmulas básicas, subasta y asignación gratuita transitoria, tomando en el nuevo régimen la subasta de derechos de emisión un papel central como método de asignación. La asignación gratuita de derechos de emisión se concibe como un régimen transitorio, estableciéndose tres tipologías de instalaciones según el grado de asignación gratuita que reciban. A los generadores de electricidad y las instalaciones de captura, transporte y almacenamiento geológico de carbono no se les otorgará asignación gratuita. Las instalaciones de sectores y subsectores expuestos a fugas de carbono<sup>10</sup> tendrán el 100% de asignación gratuita. Finalmente, el resto de instalaciones tendrán un 80% de asignación gratuita en 2013. El porcentaje de gratuidad se reducirá linealmente hasta alcanzarse el 30% en 2020.

También se ha modificado el ámbito de aplicación de este nuevo régimen, ampliándose los sectores regulados con las actividades de aviación y sectores industriales nuevos, como la producción de aluminio, cobre, zinc y metales no féreos en general, el secado y calcinado de yeso, la producción de ácido nítrico, ácido adípico, glioxal y ácido glioxálico, amoníaco, compuestos orgánicos de base, hidrógeno y carbonato sódico, y la captura, transporte por tubería, y almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Asimismo, aparecen por primera vez en el ámbito de aplicación gases distintos del CO<sub>2</sub>: los perfluorocarburos en la producción de aluminio y el óxido nitroso en la fabricación de algunos productos en la industria química.

Por último, cabe reseñar que la consecución del objetivo de la Unión Europea de limitar el aumento de la temperatura media global por debajo de 2 °C (por encima de niveles pre-industriales) según lo acordado por las Partes en la CMNUCC en Cancún en 2010, ha supuesto que el Consejo Europeo haya reafirmado en febrero de 2011 el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 80-95% en 2050 en comparación con los valores de 1990.

10. Se entiende por fuga de carbono el traslado de las emisiones de carbono, con un balance neto positivo, desde la Comunidad hacia terceros países que no han impuesto a su industria obligaciones comparables en materia de emisiones de carbono al régimen comunitario de comercio de derechos de emisión.

## 3.2 INVENTARIO DE EMISIONES

### 3.2.1 INTRODUCCIÓN

La Comunidad de Madrid lleva a cabo anualmente el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la región, con el objetivo de analizar la evolución de la contribución regional al cambio climático, disponiéndose en la actualidad de emisiones cuantificadas para los años 1990 y 1995 y de los datos anuales para la serie temporal desde el año 2000 hasta el año 2010.

En el presente diagnóstico se recoge un análisis de los inventarios de emisiones de GEI a la atmósfera en la Comunidad de Madrid, considerando la serie temporal 2000-2010, así como los años 1990 y 1995. Estos datos, permiten un análisis global de las emisiones de GEI y determinan las tendencias a largo plazo.

Se han considerado los siguientes GEI.

**Tabla 10.** Gases de Efecto Invernadero inventariados.

GASES DE EFECTO INVERNADERO	
GEI	COMPUESTOS INCLUIDOS
CH <sub>4</sub>	Metano (en masa de CH <sub>4</sub> )
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono (en masa de CO <sub>2</sub> final)
N <sub>2</sub> O	Óxido nitroso (en masa de N <sub>2</sub> O)
HFC	Hidrofluorocarburos, en masa de cada compuesto individual para poder aplicar sobre cada uno su potencial de calentamiento específico y estimar las emisiones en términos de CO <sub>2</sub> equivalente
PFC	Perfluorocarburos en masa de cada compuesto individual para poder aplicar sobre cada uno su potencial de calentamiento específico y estimar las emisiones en términos de CO <sub>2</sub> equivalente
SF <sub>6</sub>	Hexafluoruro de azufre (en masa de SF <sub>6</sub> )

Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid, año 2010.

Los inventarios, así como este análisis, se han estructurado por sectores, tomando como base el “*Formulario Común para Informes*” (CRF) actualizado con el denominado CRF-Reporter. Este formato es el adoptado por distintas instancias internacionales para la presentación de las emisiones de GEI. Entre

estas instancias cabe citar, en particular, la Comisión Europea y la Secretaría General del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). A continuación, se presenta la estructura de esta clasificación para la Comunidad de Madrid. En el Anexo VI se detalla la misma:

**1 ENERGÍA:** Emisiones de todos los gases de efecto invernadero debidas a actividades energéticas móviles y estacionarias. Suma de las categorías 1 A y 1 B.

**2 PROCESOS INDUSTRIALES:** Las emisiones de este sector incluyen las emisiones de productos intermedios o emisiones fugitivas de gases de efecto invernadero que tienen lugar en los procesos industriales.

**3 USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS**

**4 AGRICULTURA:** Agrupa todas las emisiones de este sector salvo las asociadas a la combustión de combustibles y al tratamiento de aguas residuales.

**5 USO DE LA TIERRA CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA**

**6 RESIDUOS:** Incluye las emisiones de la disposición de residuos sólidos en vertederos, los asociados a las aguas residuales, la incineración de residuos y cualquier otra actividad de manejo de residuos.

Este diagnóstico se realiza considerando la agrupación CRF y, además, analizando la aportación a las emisiones de GEI de cada sector general de actividad (industrial; residencial, comercial e institucional;

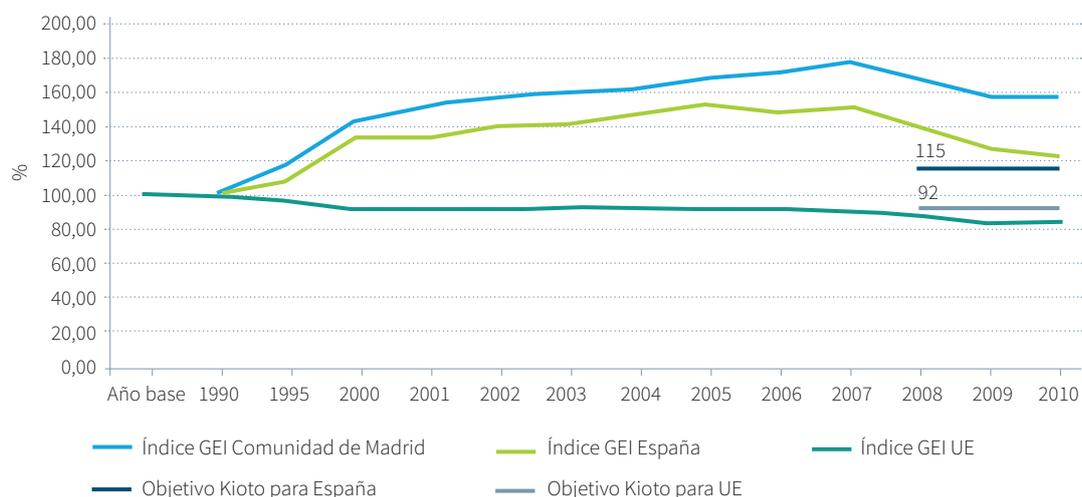
transporte; y agricultura y medio natural) en los que se agrupa también el diagnóstico de calidad del aire y sobre los que se establecen las medidas de actuación de la Estrategia.

### 3.2.2 ANÁLISIS SECTORIAL DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

A continuación se analizan los datos del Inventario de GEI de la Comunidad de Madrid, con el objetivo de determinar los principales gases emitidos y los sectores responsables, de forma que se puedan establecer prioridades a la hora de definir medidas de reducción.

La evolución de las emisiones agregadas de GEI de la Comunidad de Madrid ha seguido un perfil creciente en los años 1990, 1995 y 2000-2007, alcanzando este último año un máximo de 76,44% por encima del año base (1990). En los siguientes años, del 2008 al 2010, las emisiones han descendido hasta situarse en un 56,17% por encima de las emisiones del año base.

**Gráfico 30.** Evolución de las emisiones de GEI en la Comunidad de Madrid, España y Unión Europea<sup>11</sup>. Años 1990, 1995 y 2000-2010.



11. Los datos de emisiones no contemplan los sumideros de la Comunidad de Madrid, aspecto que se trata más adelante en el apartado relativo a "Cambio del uso del suelo y silvicultura".

La tendencia de las emisiones de GEI en la Comunidad de Madrid es muy similar a la de España, a pesar de que las emisiones globales del conjunto del territorio nacional se sitúan en porcentajes sobre el año base algo menores (el máximo se sitúa en el año 2007 con un 50,6% superior al año base, descendiendo este valor hasta el 22,8% en el 2010).

La agregación de emisiones por sectores, de acuerdo a la agrupación CRF, incluye: energía, procesos industriales, uso de disolventes y otros productos, agricultura, cambio de uso del suelo y silvicultura y residuos.

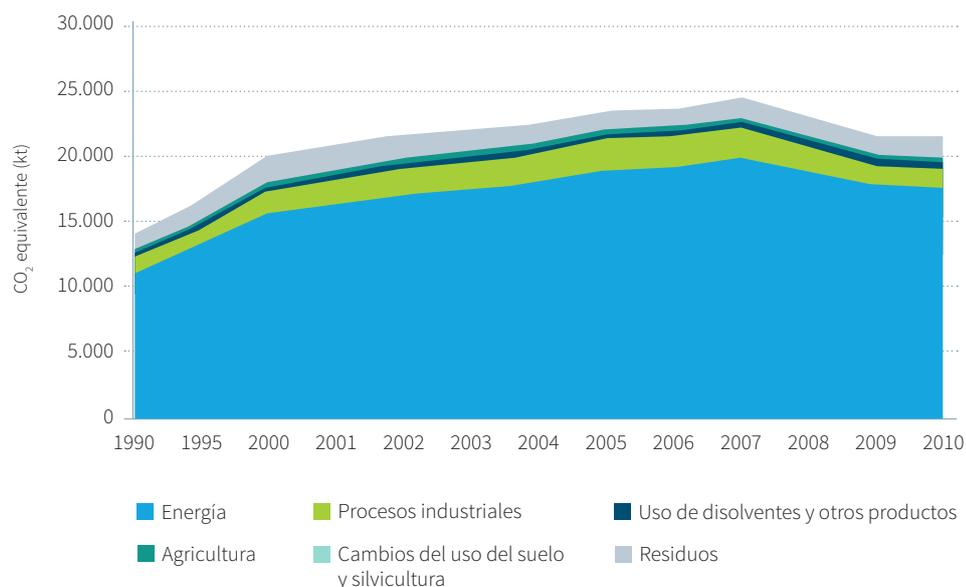
En términos absolutos las emisiones de GEI han pasado de 13.749,21 kt CO<sub>2</sub>eq en el año 1990, un 4,9% de las emisiones nacionales, a 21.513,21 kt CO<sub>2</sub>eq en el año 2010, un 6,2% de las emisiones nacionales. El máximo de emisiones tiene lugar en el año 2007, con 25.036,68 kt CO<sub>2</sub>eq. La evolución de las emisiones de GEI está muy relacionada con la evolución de la actividad económica, la cual determina en gran medida el consumo energético, principal fuente de emisiones de CO<sub>2</sub>. En este sen-

tido, a partir del año 2007 se aprecia un descenso directamente relacionado con la coyuntura económica nacional.

Las emisiones derivadas de todos los grupos aumentan en mayor o menor medida en el total del periodo 1990-2010, excepto las derivadas del grupo “Cambio de uso del suelo y silvicultura”, que descienden. En el anexo VI se incluyen los datos detallados por grupo CRF para los años 1990 y 1995 y el periodo 2000-2010.

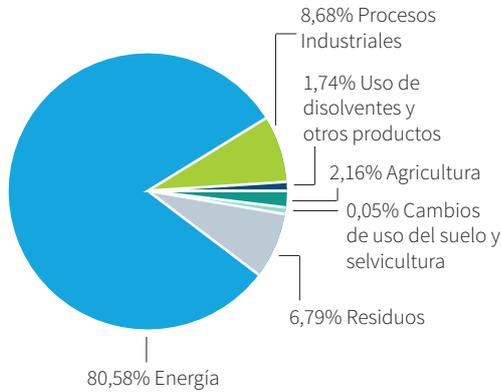
En cuanto a la distribución de las emisiones de GEI por grupos destaca a lo largo de todos los años el peso del grupo “Energía”, que se sitúa en torno al 80% del total de las emisiones, seguido de lejos por el grupo “Procesos industriales” con valores sobre el 7-8%. Por el contrario la aportación del grupo “Cambios de uso del suelo y silvicultura” es mínima, siendo en el año 2010 de un 0,001% con respecto al total de emisiones de GEI para ese año. En el Anexo VII se incluye un análisis detallado para los diferentes grupos CRF de las emisiones de GEI inventariadas.

**Gráfico 31. Evolución de las emisiones de GEI por grupo CRF en la Comunidad de Madrid.**

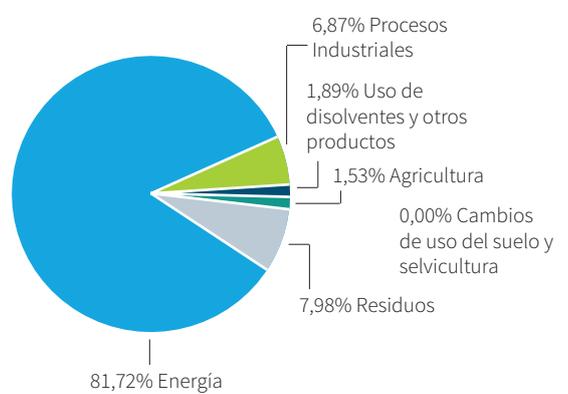


**Gráfico 32.** Distribución de emisiones CO<sub>2</sub> eq por grupo CRF. Años 1990 y 2010.

Distribución de emisiones CO<sub>2</sub> eq por grupo CRF  
Año 1990



Distribución de emisiones CO<sub>2</sub> eq por grupo CRF  
Año 2010



Cabe indicar que las emisiones industriales, incluidas en el grupo “Energía” y “Procesos industriales”, se derivan en algunos casos de actividades englobadas en el denominado sector regulado, es decir actividades que se ven afectadas por el régimen de comercio europeo de derechos de emisión.

En la Comunidad de Madrid, en el año 2010 había 28 instalaciones sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión, perteneciendo la mayoría al sector de actividad de combustión. No obstante, el mayor volumen de emisiones proviene del sector del cemento.

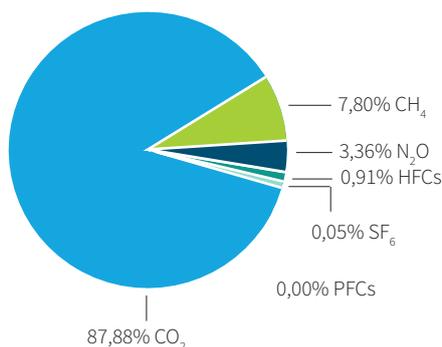
El 10,21% del total de emisiones de GEI de la Comunidad de Madrid en el año 2008 provenían de instalaciones incluidas en el régimen de derechos de emisión, porcentaje que disminuye hasta un 8,08% en el año 2010.

Este porcentaje es reflejo del peso que representa el sector industrial dentro de la economía de la Comunidad de Madrid, siendo a nivel nacional el sector regulado responsable del 40,98% de las emisiones de GEI inventariadas para el año 2008 y del 34,85% en el año 2010. En el Anexo VI se incluye un detalle de las instalaciones y emisiones de las actividades reguladas por el régimen de comercio de derechos de emisión en la Comunidad de Madrid para los años 2008, 2009 y 2010.

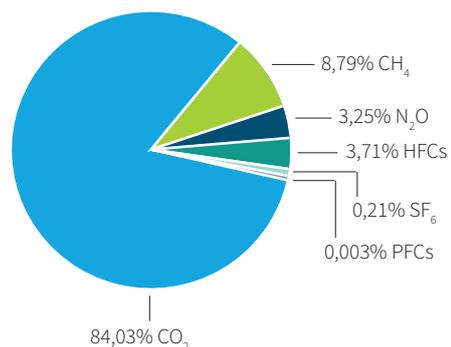
En relación con la contribución por tipo de GEI a las emisiones totales inventariadas, el gas emitido en mayor medida es el CO<sub>2</sub>, seguido del CH<sub>4</sub>, los HFCs (en el año 2010) y N<sub>2</sub>O. Los PFCs y el SF<sub>6</sub> representan contribuciones menores con respecto al total de emisiones de CO<sub>2</sub> eq.

**Gráfico 33.** Contribución por tipo de GEI a las emisiones totales. Años 1990 y 2010.

Distribución de emisiones CO<sub>2</sub> eq por contaminante.  
Año 1990



Distribución de emisiones CO<sub>2</sub> eq por contaminante.  
Año 2010



Es destacable el aumento de las emisiones de HFCs, que pasa de aportar un 0,91% de las emisiones de GEI del año 1990 a un 3,71% en el año 2010, aumento que tiene lugar también en los valores absolutos, 125,08 kt de CO<sub>2</sub>eq en el año 1990 y 797,18 en el año 2010<sup>12</sup>.

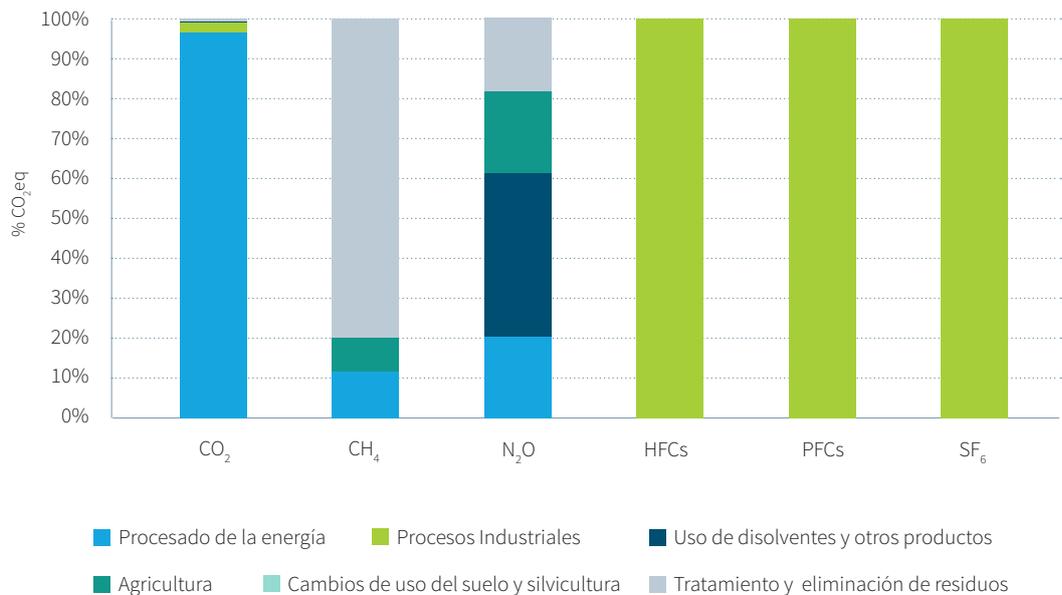
En cuanto a la aportación por grupos CRF y tipo de GEI, se observa que, en el año 2010, el responsable del mayor volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> es el “Procesado de la energía”, que emite el 95,30% de las emisiones de este GEI. Destaca la aportación del grupo “Residuos” respecto a las emisiones de CH<sub>4</sub>, con un 78,96%. En cuanto a las emisiones de N<sub>2</sub>O cabe indicar que tanto el grupo “Uso de disolventes” como el de “Agricultura” y “Procesado de la energía” tienen un peso importante con un 41,03%, 20,70% y 19,77% respectivamente de las emisiones de este gas. Por último indicar que los procesos industriales son los únicos responsables de las emisiones de HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>.

En el Anexo VI se incluye el detalle de las emisiones de GEI para el año 2010 por grupo CRF.

Una vez analizadas las emisiones de GEI de acuerdo a la clasificación CRF, se han agrupado éstas de acuerdo a los cuatro grandes sectores generales de actividad utilizados en la Estrategia: industria; transporte; residencial, comercial e institucional; y agricultura y medio natural. Para ello ha sido necesario considerar el nivel de subgrupos CRF al objeto de repartir las actividades correspondientes al grupo “Energía”. A pesar de ello, hay que tener en cuenta que los cuatro sectores no engloban exactamente las mismas fuentes de emisión que la agrupación realizada con las categorías SNAP en el diagnóstico de calidad del aire, si bien las emisiones consideradas sí son representativas de cada sector general de actividad. En el Anexo VI, se incluye el detalle de la agrupación realizada.

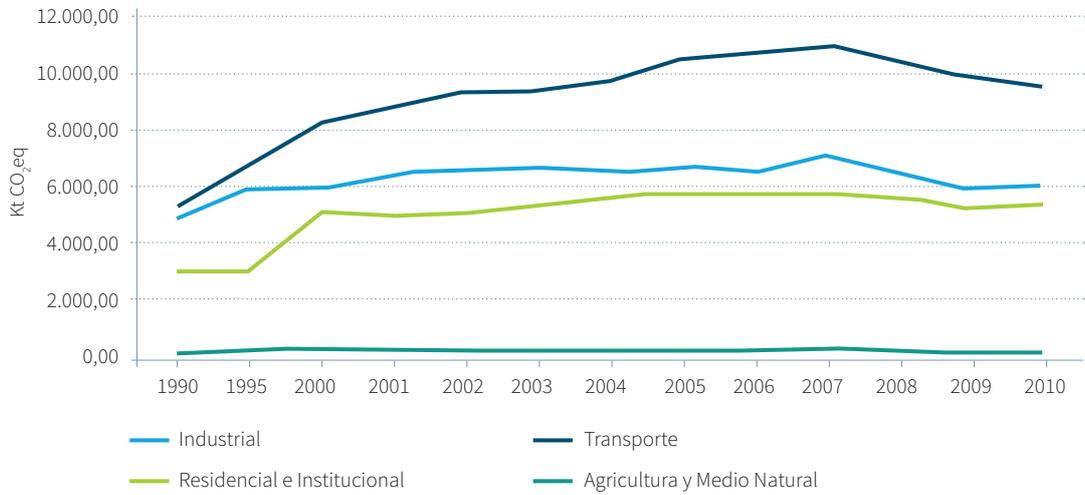
A continuación, se incluyen los datos de emisiones de GEI para los años estudiados, agrupados de acuerdo a esta clasificación.

**Gráfico 34. Aportación por grupos CRF y tipo de GEI en el año 2010.**

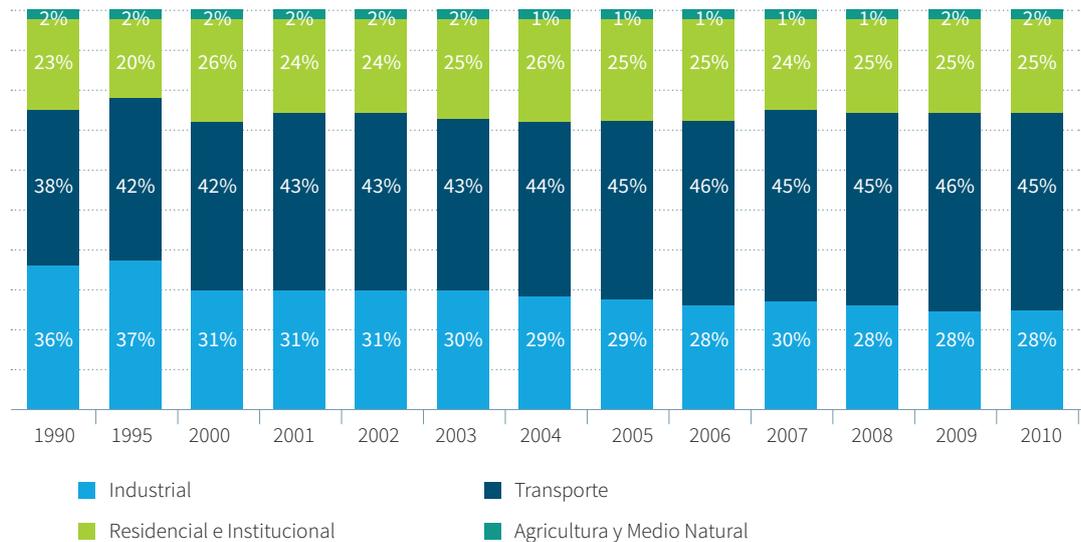


12. El aumento de las emisiones de los gases fluorados indicado en el inventario se debe a una mejora de los datos de partida para determinar las emisiones de estos gases.

**Gráfico 35.** Evolución de las emisiones de GEI por sectores. Año 1990,1995 y 2000-2010.



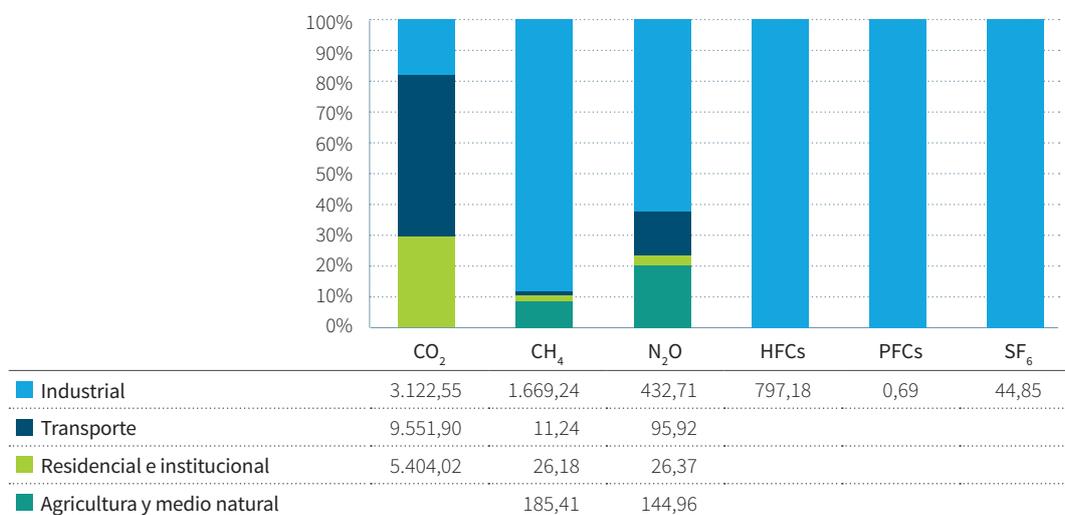
**Gráfico 36.** Evolución de la aportación por sectores a las emisiones de GEI. Año 1990, 1995 y 2000-2010.



Como se aprecia en el gráfico, el sector transporte es el principal emisor de GEI, seguido por el industrial, el residencial e institucional y, por último, el sector agricultura y medio natural. La tendencia general de los cuatro sectores es de aumento de las emisiones hasta alcanzar un máximo en el año 2007, para a continuación descender hasta el año 2009 y mantenerse en el año 2010. En el Anexo VI se incluyen los datos de emisiones de GEI desglosados por sectores.

El principal sector emisor, el sector transporte, ha visto aumentado su peso específico en relación con el resto de sectores. Desde año 1990 ha pasado de aportar un 38% al total emisiones de GEI, a alcanzar el 46% en el año 2009. En contraposición, el sector industrial ha experimentado un descenso en su aportación desde el 36% en el año 1990, hasta el 28% en el año 2010. El sector residencial e institucional es responsable de alrededor del 25% del total de emisiones de GEI, mientras que la agricultura y medio natural únicamente representa entre el 1 ó 2%.

**Gráfico 37.** Contribución por tipo de GEI a las emisiones de los sectores. Año 2010.

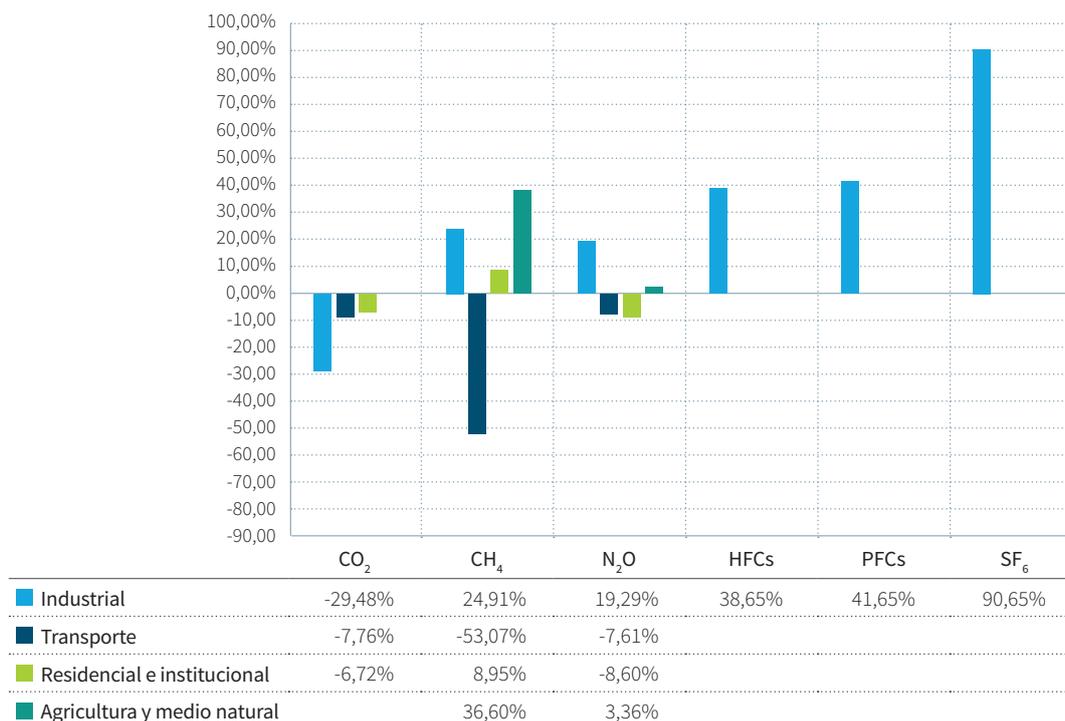


En cuanto a la contribución por tipo de GEI, cabe indicar que las emisiones de CO<sub>2</sub> son debidas, principalmente, a la combustión en el sector transporte, seguido del residencial e institucional y el industrial, en este orden. En cuanto al metano, el sector industrial (el cual incluye la gestión de residuos) es el principal emisor, muy por encima del sector agricultura y medio natural. Las emisiones de N<sub>2</sub>O proceden mayormente del sector industrial. Por último, recal-

car que los HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub> son emitidos exclusivamente por el sector industrial.

Las tendencias acumuladas por contaminantes y sectores durante el periodo 2005-2010 indican que, a diferencia de la tendencia descendente de las emisiones de GEI en su conjunto y de otros contaminantes atmosféricos, con algunos gases de efecto invernadero se observa un ascenso de las emisiones.

**Gráficos 38.** Tendencias acumuladas de las emisiones de GEI. Periodo 2005-2010.

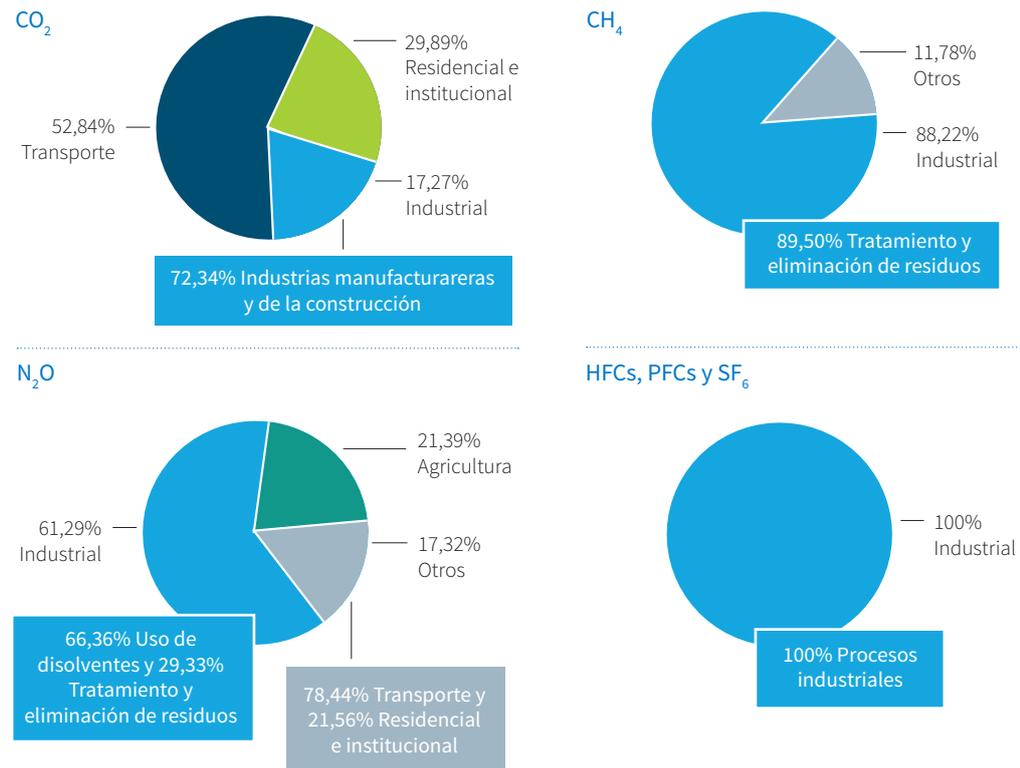


Se observa cómo el sector industrial ha experimentado un ascenso en sus emisiones de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>; siendo estos tres últimos GEI emitidos exclusivamente por este sector. Por el contrario, las emisiones de CO<sub>2</sub> se han reducido en un 29,48%. Este hecho está relacionado, entre otras cosas, con la existencia en el sector de diversas industrias reguladas por el comercio de derechos de emisión. Otro sector que ha experimentado un aumento, del 36,60%, es el de la agricultura y medio natural en relación con las emisiones de CH<sub>4</sub>, mientras que sus emisiones de N<sub>2</sub>O aumentan ligeramente.

El sector residencial e institucional acumula a lo largo del periodo un descenso de emisiones de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O, mientras que las emisiones de CH<sub>4</sub> han ascendido.

En cuanto al sector transporte, éste ha visto reducidas las emisiones de todos los GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O). El mayor descenso porcentual tiene lugar en el CH<sub>4</sub>, si bien en valores absolutos es el CO<sub>2</sub> el gas que más reducción acumula, pasando de 10.355,45 kt de CO<sub>2</sub>eq en el año 2005 a 9.551,90 kt de CO<sub>2</sub>eq en el año 2010, mientras que el metano desciende de 23,95 a 11,24 kt de CO<sub>2</sub>eq en esos mismos años.

**Gráfico 39. Análisis de contribución por sectores a las emisiones de GEI. Basado en Inventario 2010.**



**Tabla 11.** Emisiones de GEI por sectores (kt de CO<sub>2</sub>eq).

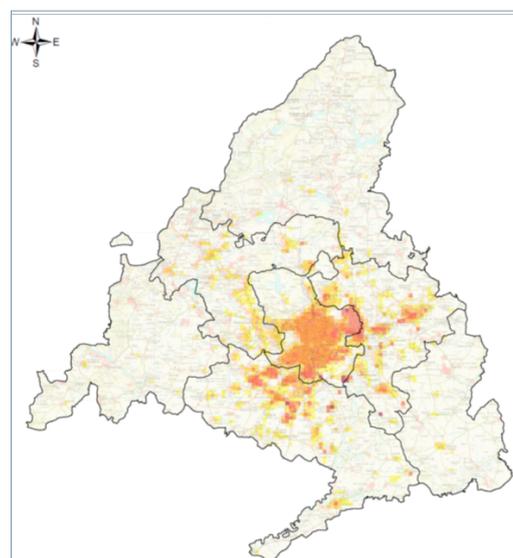
GEI	Contribución sectorial al inventario (año 2010)	Tendencia en periodo 2005-2010
CO <sub>2</sub>	TRANSPORTE	9.551,90 (53%) -7,76% ▼
	RESIDENCIAL/INSTITUCIONAL:	5.404,02 (30%) -6,72% ▼
CH <sub>4</sub>	INDUSTRIAL:	1.669,24 (88%) 24,91% ▲
	AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL:	185,41 (10%) 36,60% ▲
N <sub>2</sub> O	INDUSTRIAL	432,71 (62%) 19,29% ▲
	AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL:	151,001 (21%) 3,36% ▲
HFCs	INDUSTRIAL	797,18 (100%) 38,65% ▲
PFCs	INDUSTRIAL	0,69 (100%) 41,65% ▲
SF <sub>6</sub>	INDUSTRIAL	44,85 (100%) 90,65% ▲

Como conclusión del análisis de emisiones de GEI por sectores generales de actividad, indicar que los sectores que presentan un mayor peso en las emisiones de GEI son el transporte y residencial e institucional en relación al CO<sub>2</sub> y el industrial en cuanto al CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub> (ver Gráfico 39).

Asimismo, según esta contribución mayoritaria sectorial y observando las tendencias en la evolución de las emisiones durante el periodo 2005-2010 (ver Tabla 11), se aprecia como los sectores transporte y residencial e institucional, si bien han visto reducidas sus emisiones, siguen siendo los mayores contribuyentes a las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que el sector industrial tiene cierto peso y presenta una tendencia al alza en algunas de sus emisiones.

Si ubicamos geográficamente las emisiones de GEI (ver Imagen 11), se aprecia cómo se localizan de forma principal en el entorno de los núcleos urbanos, asociadas al tráfico y al sector residencial e institucional y de forma más tenue en las principales vías de comunicación por carretera. Especial mención presenta el entorno del aeropuerto internacional de Barajas.

**Imagen 11.** Inventario de emisiones de GEI (CO<sub>2</sub>eq). Año 2010.



**Inventario**

- < 2.500 t CO<sub>2</sub> eq/año
- 2.500,1 - 10.000 t CO<sub>2</sub> eq/año
- 10.000,1 - 15.000 t CO<sub>2</sub> eq/año
- 15.000,1 - 20.000 t CO<sub>2</sub> eq/año
- 20.000,1 - 100.000 t CO<sub>2</sub> eq/año
- >100.000,1 t CO<sub>2</sub> eq/año

## 3.3 EFECTOS PREVISTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### 3.3.1 INTRODUCCIÓN

Pese a los esfuerzos en todos los ámbitos de gestión y planificación en materia de lucha contra el cambio climático a través de acciones de mitigación, la estabilización de las concentraciones atmosféricas de GEI a nivel mundial está lejos de alcanzarse y existe un consenso científico sobre los futuros escenarios de cambio climático para los próximos decenios. En base a ello, considerando los impactos del cambio climático previstos por la alteración de variables climáticas como la temperatura, precipitación o frecuencia de fenómenos meteorológicos externos, es necesario acometer actuaciones de adaptación centradas en aquellos ecosistemas y sectores socioeconómicos (denominados de forma general como sistemas y sectores) considerados más vulnerables y sobre los cuales se prevén mayores impactos debidos al cambio climático.

El Banco Mundial (*The Economics of Adaptation to Climate Change: Synthesis Report, World Bank, 2010*) ha estimado en 70-100 billones de euros los costes que a escala mundial podrían ser necesarios en el periodo 2010-2050 para adaptarse a un aumento de las temperaturas de 2°C con respecto a la era pre-industrial.

Mientras que las acciones de mitigación requieren una planificación conjunta y coordinada a nivel internacional, las acciones e iniciativas de adaptación deben ser definidas e implementadas a nivel regional, dado que las vulnerabilidades y los efectos previstos tienen un alcance regional. No obstante, la adaptación al cambio climático está estrechamente conectada con las políticas de mitigación, debido a que el grado de cambio proyectado en las distintas variables climáticas está en función de los niveles de concentración de GEI que se alcancen en la atmósfera, niveles que a su vez están determinados por las políticas que inciden en las emisiones, es decir, las políticas de mitigación. De esta forma, no es lo mismo, planificar una adaptación para un horizonte de calentamiento de 2°C, que para otro de 4°C.

También es muy importante tener en cuenta que los horizontes temporales para adoptar medidas de adaptación al cambio climático pueden diferir signi-

ficativamente entre unos sectores y sistemas y otros, debido a sus propias características y al modo en que pueden verse afectados, lo que condiciona la planificación de este tipo de actuaciones de adaptación.

Puesto que los sectores y sistemas son a menudo interdependientes, las medidas a adoptar sobre cada uno de ellos deben aprovechar las posibles sinergias existentes. Así, por ejemplo, sectores o subsectores tales como agricultura de regadío, recursos hídricos, gestión de inundaciones y sequías o conservación de ecosistemas acuáticos tienen profundas interrelaciones entre ellos en un contexto de cambio climático y, en consecuencia, las medidas de adaptación que se plantean para un sector deben ser evaluadas de forma integrada junto con los demás.

### 3.3.2 ESCENARIOS CLIMÁTICOS

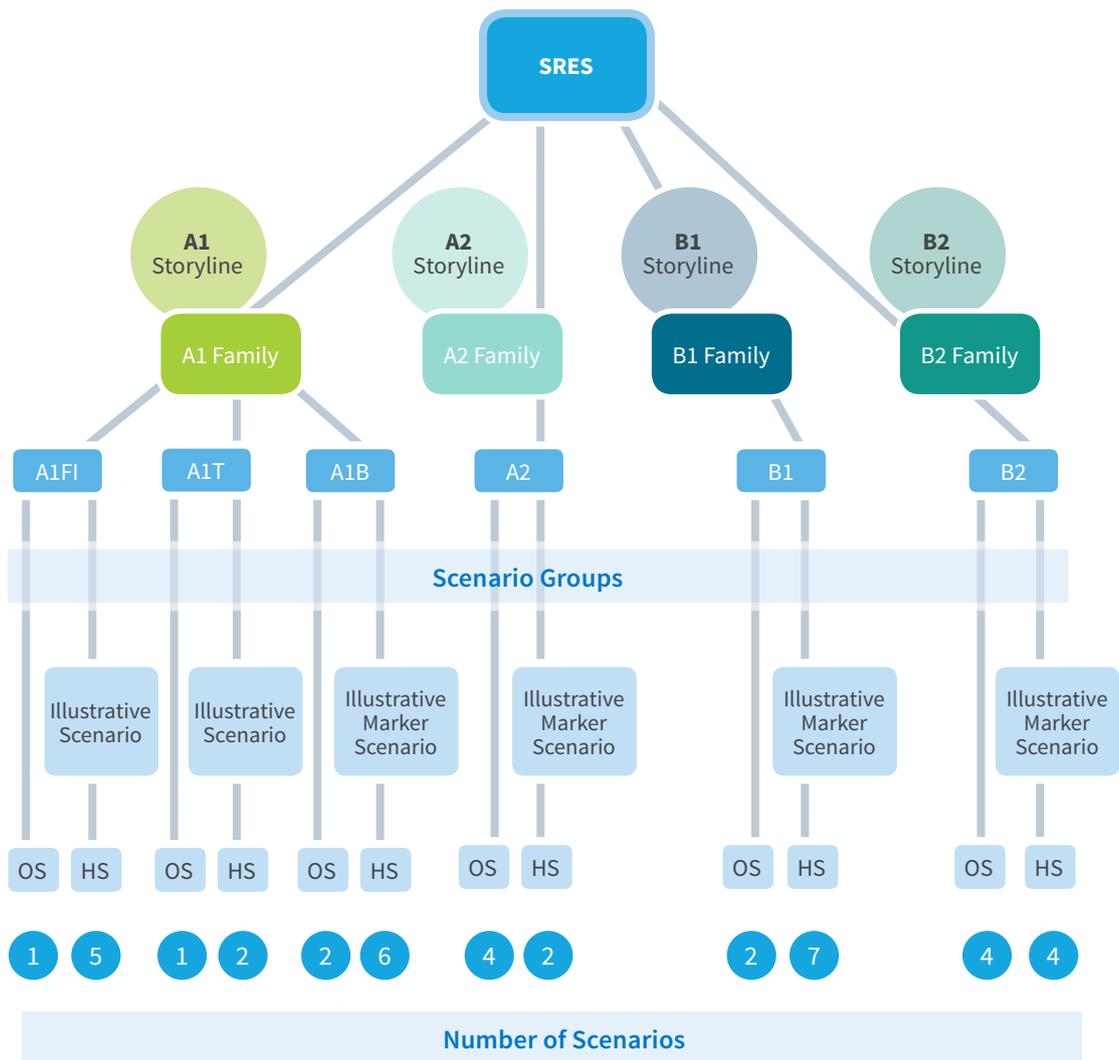
España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país considerado vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en los más recientes análisis e investigaciones. La Comunidad de Madrid, por su parte, presenta particularidades que hacen de ella una región con especial vulnerabilidad en algunos sectores y sistemas determinados. Por este motivo, el conocimiento detallado de las condiciones climáticas actuales y la estimación de las proyecciones climáticas futuras a nivel regional son imprescindibles para la identificación de riesgos climáticos asociados a sistemas y sectores de actividad vulnerables y la puesta en funcionamiento de medidas, tanto de adaptación como de mitigación.

Así nacen las proyecciones de escenarios climáticos, las cuales deducen los resultados a futuro de las principales variables climáticas como temperatura, precipitación o régimen de vientos, considerando las concentraciones de GEI en la atmósfera resultantes de diferentes escenarios socioeconómicos de crecimiento. Por tanto, se puede decir que, de una forma simplificada, los escenarios de cambio climático son las proyecciones de evolución del clima para el siglo XXI para diferentes supuestos de emisión de gases de efecto invernadero.

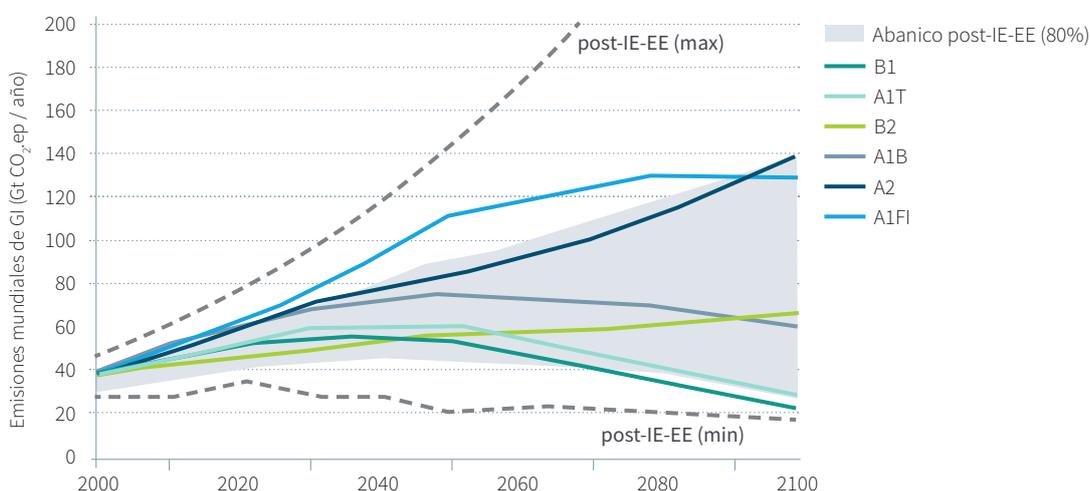
Estas proyecciones del clima deben ser consistentes con el marco proporcionado por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) (“*Special Report on Emission Scenarios -SRES, 2007*”) en el que se proponen cuatro grandes familias de escenarios socio-

económicos (con diversas variantes) que desembocan en otros tantos escenarios de evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub>eq resultantes de la actividad humana (ver Gráfico 40 y Gráfico 41).

**Gráfico 40.** Principales familias y escenarios descritos por IPCC, 2000.



**Gráfico 41.** Emisiones mundiales de GEI (en Gt CO<sub>2</sub>eq anuales) en ausencia de políticas climáticas adicionales para los principales escenarios entre los años 2000 y 2100. Las emisiones abarcan los gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y CFCs



Fuente: IPCC, 2007

Las familias de escenarios A1 y B1 se dirigen a soluciones globales de sostenibilidad económica, social y ambiental, estando el escenario A1 enfocado al crecimiento económico y el B1 a la sensibilidad ambiental, por lo que no son adecuados para el estudio de resultados a nivel local. Por el contrario, los escenarios A2 y B2 se orientan a soluciones regionales con fuerte énfasis en la independencia, difiriendo entre ellos en que el escenario A2 se enfoca en el crecimiento económico fuerte y el escenario B2 se enfoca en la sensibilidad ambiental. Por este motivo, los escenarios A2 y B2 se ajustan mejor a las proyecciones regionalizadas.

En el anexo VIII se recogen las premisas que marcan los cuatro grupos generales de escenarios SRES.

En la *Tabla 12* se muestran las proyecciones de los modelos para los escenarios A2 y B2 previstos por IPCC, para el promedio mundial de aumento de temperatura y nivel del mar al término del siglo XXI (2090-2099) con respecto al intervalo 1980-1999 y su comparación con un escenario de mantenimiento de la concentración de CO<sub>2</sub>eq en la atmósfera del año 2000.

**Tabla 12.** Promedio mundial proyectado del calentamiento en superficie y del aumento de nivel del mar para el final del siglo XXI.

Escenarios	Variación de la temperatura (°C)		Aumento de nivel del mar (m) <sup>13</sup>
	Estimación óptima	Intervalo probable	Intervalo según los modelos
Concentraciones del año 2000 constantes	0,6	0,3 - 0,9	No disponible
Escenario B2	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,43
Escenario A2	3,4	2,0 - 5,4	0,23 - 0,51

13. Excluidos los cambios dinámicos rápidos futuros del flujo de hielo.

Fuente: IPCC, 2007

Como se puede apreciar, incluso en un escenario de mantenimiento de la emisión de GEI en niveles del año 2000, los impactos sobre el incremento de la temperatura son irreversibles.

### 3.3.3 EFECTOS SOBRE EL CLIMA

Según los documentos de evaluación ambiental que acompañan a la “Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático” (16/04/2013), los principales factores climáticos que evidencian un cambio en el clima a nivel mundial son:

- Aumento de las temperaturas: la temperatura media en toda Europa ha continuado creciendo desde 1850, haciéndose este incremento más acusado y acelerado en la última década.
- Cambios en el régimen de precipitaciones: la tendencia en el siglo XX de las precipitaciones en Europa ha aumentado entre un 10-40 % en el norte de Europa, mientras que en algunas zonas del sur han decrecido hasta un 20%.
- Cambios en la intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos (olas de calor, lluvias torrenciales, olas de frío, tormentas). Los últimos datos de “Climate Research Unit” muestran una clara tendencia en los últimos años a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos.
- Aumento en el nivel medio del mar.
- Cambios en el régimen de vientos.

Por tanto, el estudio de los cambios en las temperaturas y precipitaciones que definen el clima de una región son los parámetros básicos para el estudio de los efectos previstos del cambio climático en la

misma y la definición de las medidas de adaptación que limiten la vulnerabilidad de una región a los efectos del cambio climático.

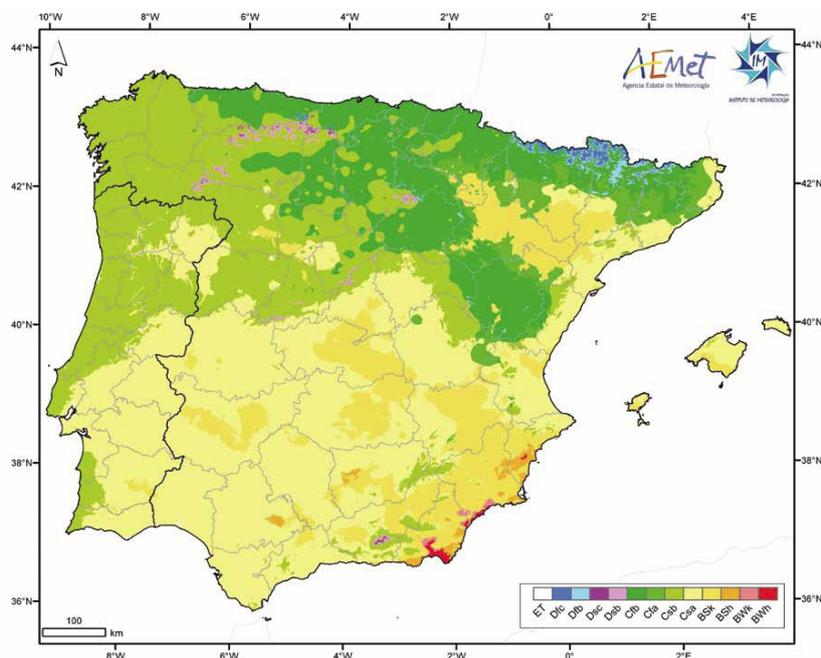
El clima de la Comunidad de Madrid es un clima fuertemente continental, marcado por su ubicación en el centro peninsular y la variedad de su orografía, existiendo un gradiente de temperatura en dirección noroeste-sureste. Los climas más cálidos y secos están en las zonas de menor altitud en el sur de la región mientras que los más fríos y húmedos se ubican en las comarcas de la sierra.

Así, en las proximidades del Puerto de Navacerrada las temperaturas medias anuales son inferiores a 10°C, con la precipitación media anual más elevada de la región registrando máximos superiores a los 1.000 mm., mientras que en la zona sur las temperaturas medias anuales son superiores a los 14°C y la precipitación media anual está por debajo de los 450 mm.

En el área urbana de Madrid el clima se ve modificado por el efecto isla de calor. La energía calorífica generada y desprendida por la actividad urbana provoca un incremento en los valores térmicos medios que se refleja principalmente en un aumento de las temperaturas nocturnas. Además, la humedad absoluta del aire es inferior, debido a la poca evaporación procedente del suelo y a la escasez de vegetación.

Para delimitar los distintos tipos de clima de la región de Madrid se ha utilizado la clasificación climática de Köppen, puesto que es una de las clasificaciones más utilizadas en estudios climatológicos de todo el mundo. Para ello se establecen intervalos de temperatura y precipitación basados principalmente en su influencia sobre la distribución de la vegetación y de la actividad humana. La clasificación de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperatura.

Gráfico 42. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares.



Fuente: Atlas climático Ibérico, 2011.

El resultado de la clasificación muestra los siguientes tipos de clima presentes en la Comunidad de Madrid:

**Tipo B: Climas Secos y Áridos:** la evaporación es superior a la precipitación y no hay excedente hídrico:

- Bsk (estepa fría): la temperatura media anual por debajo de los 18°C y se caracteriza por la aridez la mayor parte del año. Este clima es la transición entre el mediterráneo típico y el desértico. En la Comunidad de Madrid, este clima abarca la Comarca de Aranjuez y las vegas del Tajo, Jarama y Tajuña.

**Tipo C: Climas Templados:** la temperatura media del mes más frío en los climas tipo C está comprendida entre -3 °C y 18 °C, y la temperatura media del mes más cálido es mayor a 10 °C.

- Csa (templado con verano seco y caluroso). Este subtipo se caracteriza por un período marcadamente seco en verano. Abarca la mayoría de la Comunidad de Madrid, principalmente la zona centro.

- Csb (templado con verano seco y templado). En la zona de la Sierra Norte, exceptuando las zonas de mayor altitud por encima de los 1.000 m.

**Tipo D: Climas Fríos:** La temperatura media del mes más frío es inferior a -3 °C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 10 °C.

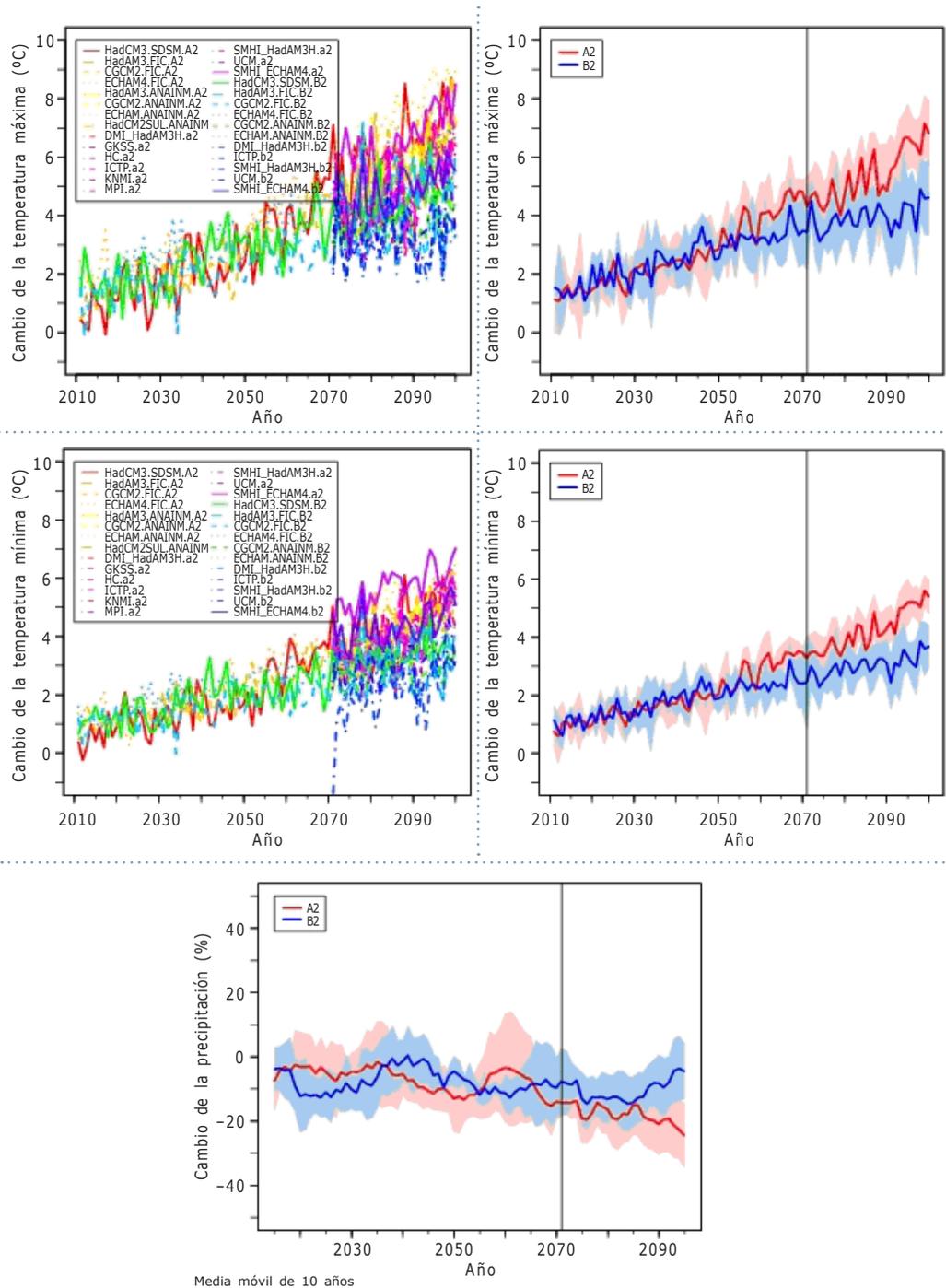
- Dsb (frío con verano seco y templado). Este subtipo se caracteriza porque la temperatura media del mes más cálido no llega a los 22 °C pero se superan los 10 °C durante cuatro o más meses al año. Este clima sólo está presente en la Comunidad de Madrid en el entorno de Peñalara (Sierra de Guadarrama).

Las proyecciones del clima futuro recogidas en el informe de “Escenarios Regionalizados de Cambio Climático para España” (Gráfico 43) muestran para la Comunidad de Madrid aumentos en las temperaturas máximas y mínimas y un descenso de las precipitaciones medias.

A continuación se recogen los escenarios regionalizados proyectados para la Comunidad de Madrid en base a los escenarios IPCC A2 y B2. Los resultados muestran las variaciones del clima actual (periodo

1961-1990) a través de las principales variables que lo definen y los 3 horizontes (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100) analizados por la Agencia Estatal de Meteorología en el mencionado informe.

**Gráfico 43.** Definición de las desviaciones de temperatura media anual de las máximas (°C), temperatura media anual de las mínimas (°C) y precipitación anual media (%) de los escenarios regionalizados para la Comunidad de Madrid.



Fuente: Generación de Escenarios Regionalizados de Cambio Climático para España. AEMET, 2009.

Como se observa en los gráficos, en el Escenario A2 las horquillas de variación aproximadas son de 1-2°C, 3-5°C y 5-7°C para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, con un cambio en la temperatura máxima que va en aumento desde 1°C a 7°C para el período 2010-2100. Por su parte, el cambio en la temperatura mínima aumenta progresivamente desde 0,75 °C en 2010 hasta 5,5 °C en 2100, siendo el último período de proyección 2071-2100 en el que se produce un mayor aumento de las temperaturas (3,5-5,5°C). Por su parte, la tendencia del cambio de la precipitación media anual es descendente en el total del período desde el 2,5 hasta el 25% de reducción aunque el descenso más brusco se produce en el horizonte 2071-2100 (15-25%).

En el escenario B2 las variaciones de las variables climáticas son menores, previsión coherente con un escenario enfocado a la protección ambiental. El cambio sobre las temperaturas máximas previstas en el período se prevé entre 1°C y 4,5°C, repartido en horquillas de 1-2°C, 2-3°C y 3-4°C para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 respectivamente. Mientras que el de las mínimas supondría un aumento de entre 1°C y 2,5°C progresivo para el total del período. Los resultados sobre la variación de la precipitación media anual de este escenario, presentan oscilaciones en el porcentaje de reducción de las precipitaciones sin que se pueda asignar una tendencia clara sobre el aumento o la disminución de las mismas.

En ambos escenarios, el cambio de temperaturas por meses es desigual, siendo los meses estivales los de mayor cambio y los invernales los de menor.

Si concretamos estas variaciones de temperatura y precipitación de forma regionalizada dentro del

ámbito territorial de la Comunidad de Madrid, para finales de siglo se prevén en el escenario A2 los siguientes cambios:

- Zonas del norte de la región con climas fríos (Dsb): aumento de entre 3,5 y 7,5°C de las temperaturas máximas estacionales (mínimo en enero y máximo en agosto). La precipitación media anual disminuye durante el período estival en torno a un 40% manteniéndose sin cambios durante los meses de invierno. Estas zonas podrían pasar a tener climas templados propios de la latitud de la Comunidad de Madrid (Csa-Csb).
- Zona centro con climas templados (Csa-Csb): el aumento de las temperaturas máximas para enero se prevén que podría llegar a los 3,5°C y hasta los 7,5°C en agosto. Las precipitaciones medias anuales difieren entre modelos, mientras que el modelo CGCM2 INM predice una reducción de la precipitación en torno 10-20% para todo el año, ECHAM4 INM estima una reducción de entre el 10-40% que alcanza su máximo en octubre y un aumento de hasta el 20 % en agosto. Estas zonas podrían pasar a tener climas más secos y cálidos, tipo semiárido.
- Zona sur con climas secos y semiáridos (Bsk): la temperatura máxima aumenta entre 3,5 y 7,5°C con el mínimo en enero y el máximo en agosto mientras que las precipitaciones disminuirían entre un 10-20% según el modelo CGCM2 INM. Según el modelo ECHAM4 una disminución de la precipitación entre un 10-20 % para todo el año, excepto en julio y agosto, que aumentaría en torno a un 10-15% (probablemente por el cambio proporcional de la evaporación). Estas zonas podrían pasar a tener climas áridos.

## 3.4 CONCLUSIONES

En esta Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático se recogen actuaciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y medidas de adaptación al cambio climático. De igual forma, el presente diagnóstico ha abordado esta doble perspectiva, identificando las fuentes emisoras de gases de efecto invernadero de los diferentes sectores y su contribución a la emisión total de estos gases, a la vez que se estudia la evolución prevista en las principales variables climáticas, bajo diferentes escenarios socio-económicos, para el estudio de los efectos del cambio climático sobre los distintos sistemas y sectores de la región.

Analizando las emisiones, se aprecia como el sector transporte es el principal emisor de GEI, seguido de la industria y del sector residencial, comercial e institucional, ambos con contribuciones similares. Así, por ejemplo, en el año 2010 las emisiones del transporte representaron entorno al 45% del total regional, mientras que el sector industrial y el sector residencial, comercial e institucional representaron el 28% y 25%, respectivamente. Estudiando las emisiones por tipo de GEI, se observa como el CO<sub>2</sub> (GEI principal con una aportación de más del 84% del total del GEI de la Comunidad en el año 2010) proviene en su gran mayoría del transporte, seguido, por este orden, del sector residencial, comercial e institucional y la industria.

En relación a la evolución de las emisiones, de forma general, la tendencia de todos los sectores de actividad es creciente hasta el año 2007, mostrando a continuación un descenso relevante hasta el año 2009 para mantenerse en el año 2010. Las emisiones de GEI en los sectores indicados anteriormente están íntimamente relacionadas con su consumo energético, el cual, al margen de las mejoras de eficiencia que han tenido lugar, se ha visto marcado por la coyuntura económica, lo que ha propiciado un descenso en los consumos energéticos de la región.

En relación a los efectos previstos del cambio climático, de acuerdo con las proyecciones recogidas en el informe “*Escenarios Regionalizados de Cambio Climático para España*”, en la Comunidad de Madrid se prevé para finales de siglo un aumento de las temperaturas máximas estacionales de entre 3,5 y 7,5°C, con el mínimo en enero y el máximo en agosto, y reducciones de entre un 10 y un 40% de precipitación para todo el año, excepto en julio y agosto que aumentaría en torno a un 10-20%, de acuerdo con el escenario IPCC A2.

# 4 OBJETIVOS PARA EL PERIODO 2013-2020

4.1 Objetivos de mejora de la calidad del aire .....	84
4.2 Objetivos en materia de mitigación del cambio climático .....	86

La definición de objetivos de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático se fundamenta en los resultados obtenidos en los diferentes estudios llevados a cabo para su elaboración, principalmente, en los diagnósticos de cambio climático y de calidad del aire y en el análisis de contribución de fuentes a los niveles de calidad del aire.

El fin último de los mismos ha sido analizar el estado de la calidad del aire, la evolución de la emisión de gases y la contribución de los diferentes sectores a los niveles de inmisión. Los resultados obtenidos han permitido evaluar, en términos de emisión e inmisión, la magnitud de las medidas que deben implementarse sobre cada uno de los sectores, valorando su efecto sobre los contaminantes que definen la calidad del aire ambiente o que contribuyen al cambio climático.

Tras analizar los resultados, la Comunidad de Madrid, consciente de la importancia de la calidad del aire para la salud de las personas y ecosistemas, ha definido las **líneas directrices** que deben regir la adopción de medidas de actuación y que han servido de base para el establecimiento de los objetivos concretos en materia de reducción de emisiones y mejora de la calidad del aire. Son las siguientes:

- **Proporcionar un marco de referencia** para acometer actuaciones coordinadas a corto, medio y largo plazo entre las diferentes administraciones, autonómica y local, de la Comunidad de Madrid, de manera que la Estrategia se configure como una herramienta integradora de las políticas sectoriales y locales.
- **Mejorar el conocimiento disponible sobre calidad del aire y adaptación al cambio climático**, estudiando la vulnerabilidad de los sectores y sistemas más sensibles en la Comunidad de Madrid a los efectos del cambio climático y la exposición a contaminantes atmosféricos.

- **Reducir la contaminación por sectores**, prestando más atención a aquellos que tienen una mayor contribución a las emisiones totales y que suponen una mayor afección sobre la calidad del aire ambiente.
- **Fomentar la utilización de combustibles limpios y mejores tecnologías**, especialmente en el ámbito del transporte, la industria y el sector residencial, sectores que presentan contribuciones notables a las emisiones de contaminantes acidificadores y precursores de ozono.
- **Promover el ahorro y la eficiencia energética**, mediante la adopción de tecnologías, procesos, y hábitos menos intensivos en el uso de la energía final, así como el empleo de combustibles bajos en carbono en el transporte y en el sector residencial, comercial e institucional.
- **Involucrar al sector empresarial en la problemática de calidad del aire y cambio climático**, mediante la adopción de modelos de gestión y financiación público-privada, como instrumento de colaboración que sume el trabajo de ambas partes en esfuerzos comunes.
- **Mantener medios y herramientas adecuados de evaluación y control de la calidad del aire** y ponerlos a disposición de la mejora continua del nivel de información al público en relación a la calidad del aire en la Comunidad de Madrid.

Los objetivos concretos perseguidos por las medidas de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 ponen el acento en aquellos sectores y contaminantes con mayor repercusión sobre la calidad del aire y en relación al cambio climático en la región. De este modo, se han establecido los siguientes **objetivos sectoriales**:



### SECTOR TRANSPORTE

- **Incentivar el cambio modal en los desplazamientos habituales** (trabajo y estudios) hacia medios de desplazamientos menos contaminantes y/o más eficientes en términos de pasajeros/km (modos de transporte colectivos públicos y privados).
- **Fomentar el uso de tecnologías menos contaminantes en el transporte**, como el uso de vehículos de bajas emisiones, vehículos eléctricos, híbridos o de gas, incentivando la compra y estableciendo un marco general que facilite el desarrollo de la infraestructura de suministro/recarga asociada a este tipo de vehículos.
- **Mejorar la sostenibilidad ambiental de las actividades aeroportuarias**, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes a la atmósfera mediante medidas de optimización del uso final de la energía y promoción de la selección de combustibles y tecnologías limpias.



### SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

- **Incentivar el ahorro y la eficiencia energética en edificaciones existentes**, de manera que se reduzca el consumo de combustibles y electricidad, mediante la aplicación de buenas prácticas, realización de auditorías y certificaciones energéticas bajo criterios homogéneos, renovación de instalaciones (planes Renove), automatización de dispositivos y otras actuaciones similares.
- **Promover la aplicación de soluciones energéticas** en pequeñas y medianas empresas (PYMES) y en instalaciones energéticas de colectividades, así como la **utilización de combustibles limpios** en los sistemas de climatización de las edificaciones existentes.
- **Ejercer una labor ejemplarizante** por parte de la Administración Autonómica, incorporando, en la medida de lo posible, medidas en el ámbito de las edificaciones públicas y en eventos singulares.



### SECTOR INDUSTRIAL

- **Disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos del sector industrial** mediante el uso de las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) a través de los procedimientos de autorización de las instalaciones bajo la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección atmosférica.
- **Prevenir la generación de residuos en origen** como opción prioritaria en el tratamiento y gestión de residuos, reduciendo así las emisiones y costes asociados.
- **Fomentar el aprovechamiento energético de los residuos** y la mejora de la eficiencia en los procesos de gestión de los mismos, así como reducir su generación.



### SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

- **Controlar y, en la medida de lo posible, reducir las emisiones procedentes de fuentes naturales.**
- **Promover el uso de los residuos forestales como combustible en zonas rurales del territorio.**
- **Impulsar la agricultura y ganadería ecológica y las prácticas de gestión forestal sostenible.**

Las líneas directrices y objetivos sectoriales expuestos buscan alcanzar los objetivos concretos y cuantificables de mejora de la calidad del aire y de mitigación y adaptación al cambio climático que se presentan en el siguiente apartado.

## 4.1 OBJETIVOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

Los objetivos cuantitativos en materia de **calidad del aire** se concretan, en primer lugar, en el cumplimiento de los objetivos de calidad 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. En relación a los óxidos de nitrógeno y el ozono, los valores son los indicados a continuación.

**Tabla 13.** Objetivos cuantificables de calidad del aire para el periodo 2013-2020, en relación a NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub>.

Contaminante	Objetivo de calidad del aire en el periodo 2013-2020	Período / parámetro
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	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
Ozono (O <sub>3</sub> )	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

Además, en relación a las partículas de diámetro inferior a 10 micras (PM<sub>10</sub>), se establecen los siguientes objetivos a alcanzar en el periodo temporal de la Estrategia.

**Tabla 14.** Objetivos cuantificables de calidad del aire para el periodo 2013-2020, en relación a PM<sub>10</sub>.

Contaminante	Objetivo de calidad del aire en el periodo 2013-2020	Período / parámetro
Partículas (PM <sub>10</sub> )	35 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>10</sub> (frente a 40 µg/m <sup>3</sup> del Valor objetivo 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 objetivo para la protección de la salud)	Media diaria

En relación con las **emisiones atmosféricas**, se establecen una serie de objetivos de reducción de emisiones a alcanzar en el año 2020, con respecto a las emisiones inventariadas en la Comunidad de Madrid en el año 2010 para los distintos contaminantes considerados.

Como **objetivos globales** de reducción de emisiones en la Comunidad de Madrid (suma de todos los sectores) se fijan los recogidos en la siguiente tabla.

**Tabla 15.** 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 (NOx)	20%	12.055 t
Óxidos de azufre (SOx)	20%	853 t
Monóxido de carbono (CO)	20%	14.950 t
PM <sub>10</sub>	20%	1.335 t

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

**Tabla 16.** 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 (SOx)	5%	23 t
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	20%	1.182 t
Industrial	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	5%	2.597 t

## 4.2. OBJETIVOS EN MATERIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid representan un 6,2 % de las emisiones totales a nivel nacional.

Dentro de éstas, el transporte representa del orden del 53% del total de emisiones de CO<sub>2</sub>, seguido del sector residencial, comercial e institucional, con unas emisiones entorno al 30% 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 2010 sobre el 8% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub>eq de la Comunidad de Madrid.

En este contexto, los esfuerzos en materia de mitigación del cambio climático se han centrado, en esta Estrategia, 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.

Así, se establece un objetivo de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector transporte de un 15% y de un 15% en el sector residencial, comercial e institucional, con respecto a los valores inventariados en el año 2005. Se ha considerado adecuado tomar como año de referencia 2005 atendiendo a lo señalado en las Decisiones 406/2009/CE y 2013/162/UE, en las que se establecen los objetivos de reducción de emisiones para cada Estado Miembro que, en el caso de España, se fijan en un 10 % de reducción en el periodo 2005-2020 para los sectores excluidos de la Directiva de Comercio de Emisiones, también denominados sectores difusos.

En el caso de la Comunidad de Madrid, se han establecido objetivos sectoriales que representan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> globales de un 10% con respecto al 2005, acorde con el objetivo fijado para sectores difusos en España.

# 5 MEDIDAS CONTEMPLADAS EN LA ESTRATEGIA

5.1 Sector Transporte .....	89
5.2 Sector Industrial .....	109
5.3 Sector Residencial, Comercial e Institucional .....	117
5.4 Sector Agricultura y Medio Natural .....	128
5.5 Medidas Horizontales .....	138

Tomando como base las líneas directrices establecidas para las actuaciones a lo largo del periodo 2013-2020 en materia de calidad del aire y cambio climático en la Comunidad de Madrid, se han definido una serie de medidas que persiguen el cumplimiento de los objetivos sectoriales de esta Estrategia, así como los objetivos cuantitativos de mejora de la calidad del aire y reducción de emisiones establecidos para el periodo 2013-2020, que se han comentado en el apartado anterior.

Las cincuenta y ocho medidas establecidas se agrupan en cuatro programas sectoriales, dirigidos a dis-

minuir las emisiones de contaminantes de los principales sectores generales de actividad de la Comunidad de Madrid, y en cuatro programas horizontales que recogen actuaciones con un alcance transversal y que inciden en dos o más de estos sectores. El esquema general de estos programas y medidas se muestra a continuación. El sector transporte, dada la relevancia que tiene en la Comunidad, se ha dividido a su vez en seis líneas de actuación principales.

En los siguientes apartados se detallan las medidas recogidas en cada uno de los programas.

**Tabla 17.** Estructura de programas y medidas contempladas en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020.

ALCANCE	PROGRAMA LÍNEAS DE ACTUACIÓN	
SECTORIAL	TRANSPORTE	
	 <b>Tecnología y combustible menos contaminantes</b>	
	 <b>Alternativas al tráfico privado motorizado</b>	
	 <b>Utilización de modos de transporte alternativos</b>	
	 <b>Transporte de mercancías</b>	
	 <b>Transporte público</b>	
	 <b>Aeropuerto</b>	
	 <b>RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL</b>	
	 <b>INDUSTRIA</b>	
	 <b>AGRICULTURA Y MEDIO RURAL</b>	
	HORIZONTAL	 <b>FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN</b>
		 <b>NORMATIVAS, AYUDAS Y FISCALIDAD</b>
		 <b>PLANIFICACIÓN</b>
 <b>ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>		

## 5.1 SECTOR TRANSPORTE

Se han establecido un total de 19 medidas aplicables en el sector transporte, estructuradas en las siguientes líneas de actuación:



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 1: Tecnología y combustibles menos contaminantes (7);

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.



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 2: Alternativas al tráfico privado motorizado (3);

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.



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 3: Utilización de modos de transporte alternativos (2);

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).



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 4: Transporte de mercancías (2);

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



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 5: Transporte público (4);

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.



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 6: Aeropuerto (1).

19. Reducción de emisiones asociadas al tráfico aeroportuario.

En las siguientes páginas se recoge una descripción de las medidas propuestas en forma de ficha resumen.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:  
NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), CO, Cu,  
PST, HAP

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

# 1 Modernización de la flota de vehículos autotaxi con combustibles y tecnologías limpias

**ACTUACIONES**

- Transformación de la flota de vehículos autotaxi de la Comunidad de Madrid incentivando la compra de vehículos con tecnologías o combustibles menos contaminantes

**AGENTES RESPONSABLES**

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Ayuntamiento de Madrid

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número vehículos subvencionados por tecnología y porcentaje respecto al total de nuevas adquisiciones.  
Emisiones de CO<sub>2</sub>/NOx evitadas.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La medida pretende reducir las emisiones de la flota de vehículos autotaxi de la región, que suponen un 14% de las emisiones de NO<sub>2</sub> del sector transporte. Teniendo en cuenta que los aproximadamente 16.500 vehículos autotaxi existentes en la Comunidad de Madrid son mayoritariamente de gasóleo y representan sólo un 0,5% del total de vehículos matriculados, las medidas de renovación tecnológica del sector del taxi son mucho más eficientes que las de renovación del conjunto del parque circulante, a la hora de disminuir las emisiones de NO<sub>2</sub>.

Según el Libro Blanco del Taxi en el Área Unificada de Madrid, los taxis recorren una media de 57.275 kilómetros al año, frente a los 15.000 a 20.000 kilómetros al año que realizan de media el conjunto de los vehículos privados. Considerando este kilometraje anual y el número de vehículos, los autotaxis de la Comunidad de Madrid recorren prácticamente 1.000 millones de kilómetros anuales. Aplicando los factores de emisión calculados conforme a la metodología Copert IV de la Agencia Europea del Medio Ambiente esta flota emite anualmente 410 toneladas de óxidos de nitrógeno (NOx) y 130.000 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

El establecimiento de una línea de ayudas permitirá que estos vehículos, en su mayoría de los más antiguos y contaminantes de la flota total de vehículos regional, pasen a ser remplazados por vehículos nuevos con emisiones nulas o mucho menores.

Se prevé la habilitación de una línea de ayudas durante el periodo 2013-2020 para adquisición de vehículos que cumplan las siguientes características:

- Vehículos eléctricos puros.
- Vehículos con emisiones inferiores o iguales a 160 g CO<sub>2</sub>/Km y 80 mg NOx/Km, entre los que se engloban:
  - Vehículos híbridos, híbridos enchufables y eléctricos de autonomía extendida (propulsados total o parcialmente mediante motores de combustión interna de gasolina o gasóleo y eléctricos).
  - Vehículos propulsados por motores de combustión interna que puedan utilizar combustibles fósiles alternativos (autogás –GLP- y Gas Natural).

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Entre 167 y 1.000 taxis nuevos al año, dependiendo de la tecnología.
- En términos de emisiones, y valorando la incorporación de sucesivas partidas presupuestarias hasta completar el presupuesto, podrían reducirse del orden de 100 t de NOx en el 2020. Esta reducción es equivalente a la mitad de las emisiones de NOx del sector de tratamiento y eliminación de residuos a nivel de toda España en 2010.



## 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>

## 2 Colaboración público-privada para el fomento del uso de vehículos a gas

### ACTUACIONES

- Promoción de los vehículos a gas mediante el establecimiento de acuerdos con fabricantes y agentes implicados en la compra-venta.
- Promoción del desarrollo de infraestructuras de repostaje de gas natural comprimido (GNC) y gas licuado del petróleo (GLP) mediante el establecimiento de acuerdos con suministradores de combustible, Entidades Locales y otros Organismos Públicos.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid, Ayuntamientos, empresas distribuidoras de gas natural vehicular y autogás y fabricantes de vehículos.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número de acuerdos establecidos.  
Cantidad de puntos de repostaje por tipo de combustible y cantidad de vehículos nuevos por combustible.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

La medida busca reducir las emisiones atmosféricas derivadas del transporte por carretera mediante el fomento de la fabricación y puesta en el mercado de vehículos propulsados por gas (GNC/GLP) y del uso de éstos combustibles, menos contaminantes, en vehículos de flotas y particulares.

La utilización de vehículos con combustibles alternativos está necesariamente vinculada con la garantía del suministro, por lo que este tipo de tecnologías deben de estar respaldadas por una red adecuada que cuente con suficientes puntos de suministro y un abastecimiento garantizado en el tiempo. Por tanto, el fomento del uso de combustibles menos contaminantes en el transporte conlleva actuaciones (descuentos en la compra, bonos de combustibles, instalación de puntos de suministro en exclusividad para flotas públicas o privadas o puntos que den cobertura general, etc.) que deben involucrar a los diferentes agentes de forma coordinada y colaborativa.

En este sentido, la medida se articula por medio de colaboraciones entre organismos públicos y entidades privadas con los siguientes objetivos: (1) la promoción de vehículos a gas (GNC/GLP), (2) la consolidación de una red de suministro adecuada en la Comunidad de Madrid y (3) el fomento de la compra/adaptación de vehículos para el uso de estos combustibles alternativos, principalmente en flotas de empresas.

Las colaboraciones se centrarán en el establecimiento de acuerdos con distribuidores de GNC/GNL (gas natural vehicular) y GLP (autogás), fabricantes de vehículos y otros organismos públicos y empresas privadas, para la promoción del uso de vehículos impulsados por gas. Entre los ayuntamientos que han comunicado durante la elaboración de esta Estrategia la disposición de planes para el establecimiento de acuerdos y colaboraciones en esta materia figuran: Alcalá de Henares, Alcobendas, Getafe, Leganés, Madrid, Móstoles y San Sebastián de los Reyes.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Disminución de la demanda de combustibles fósiles en la Comunidad de Madrid.
- Mejora de la infraestructura de suministro de vehículos propulsados por gas.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

### 3 Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento del uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid

**ACTUACIONES**

- Dotación de, al menos, un punto de recarga media-rápida de vehículo eléctrico en todos los municipios de más de 20.000 habitantes de la Comunidad de Madrid, sin perjuicio de otras ubicaciones necesarias para completar un mallado regional suficiente para la implantación de esta tecnología.
- Promoción de los vehículos eléctricos mediante el establecimiento de acuerdos con fabricantes y agentes implicados en la compra-venta.
- Proyecto piloto de recarga eléctrica con la energía de frenado de los trenes.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid, Ayuntamientos, Metro de Madrid y gestores de carga de vehículo eléctrico.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Cantidad de puntos de recarga y ubicación (Municipio) y MWh suministrados anualmente.

Número de acuerdos establecidos.

Cantidad de vehículos eléctricos en la Comunidad de Madrid.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Con esta medida se pretende equipar la Comunidad de Madrid con una infraestructura mínima de recarga de vehículo eléctrico distribuida en el ámbito territorial de la región, garantizando un cobertura del suministro y fomentando la utilización de esta tecnología, con la consecuente reducción de emisiones atmosféricas asociadas al transporte por carretera. De forma paralela, se impulsará la utilización de vehículos eléctricos en la región, principalmente en los grandes municipios.

El vehículo eléctrico enchufable representa, hoy en día, la tecnología que permite la mayor reducción de emisiones directas de contaminantes en el transporte por carretera, a lo cual es necesario añadir las prácticamente nulas emisiones en la generación de la electricidad en caso de suministro a partir de energía generada mediante fuentes renovables. Por tanto, esta tecnología se configura como una de las mejores alternativas a la hora de realizar desplazamientos por carretera en el ámbito urbano, contribuyendo a una mejora de la calidad del aire, a la vez que aporta otros beneficios como la disminución de los niveles de ruido asociado al tráfico.

Para fomentar la utilización de vehículos eléctricos enchufables, es necesario dotar de un infraestructura de recarga suficiente para asegurar el suministro, a la vez que se promueve la utilización de este tipo de vehículos.

En base a ello, se prevé la habilitación de una línea de ayudas por parte de la Comunidad de Madrid para la instalación de, al menos, un punto de recarga media-rápida para vehículo eléctrico en aquellos municipios de la región con más de 20.000 habitantes, ubicados en lugares de fácil acceso como estaciones de servicio, centros comerciales, centros de trabajo, polígonos industriales, centros de ocio, campus universitarios, etc.

La implementación de esta infraestructura de recarga contará con la cofinanciación privada (gestores de carga) y la colaboración de las entidades locales.

Complementariamente, se llevarán acabo inciativas gestionadas directamente desde los ayuntamientos, como es el caso de Alcalá de Henares, Getafe, Leganés, Madrid, Móstoles, Pozuelo de Alarcón y San Sebastián de los Reyes, ampliando la red de suministro mediante la implementación de puntos de recarga adicionales.

Además, se realizará un proyecto piloto de recarga de coches eléctricos mediante la energía del frenado de los trenes mediante la instalación de un punto de recarga en superficie que se alimente de la energía de frenado de los trenes que circulan en la red suburbana de Metro. El objeto de este proyecto será establecer los cimientos para la posible creación de una infraestructura de recarga a partir de la red de Metro de Madrid

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Disminución de la demanda de combustibles fósiles en la Comunidad de Madrid.
- Mejora de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.



## PROGRAMA: TRANSPORTE

Línea de actuación:

**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 4 Renovación de la flota institucional bajo criterios ambientales

### ACTUACIONES

- Sustitución de vehículos pertenecientes a flotas públicas por modelos que utilicen combustibles o tecnologías menos contaminantes o incorporación de tecnologías de reducción de emisiones. Incluye el parque móvil propio de la Comunidad y flotas de diversos Ayuntamientos y otros Organismos Públicos.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid, CYII y Ayuntamientos.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número vehículos incorporados por tecnología y porcentaje respecto al total de nuevas adquisiciones o renting.

Número de vehículos de flota institucional sustituidos bajo criterios ambientales por tecnologías.

Emisiones de CO<sub>2</sub>/NOx evitadas.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

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. Las flotas incluidas en esta medida incluyen los vehículos adscritos a diferentes Consejerías de la Comunidad de Madrid, así como los pertenecientes a 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.

Considerando un recorrido anual promedio de 20.000 km/año, un vehículo turismo diésel representativo de las flotas mencionadas emite a la atmósfera aproximadamente 11,6 kgNOx/v-año y 3,4 tCO<sub>2</sub>/v-año, lo cual implica unas reducciones equivalentes a estas cantidades en el caso de su cambio por un modelo eléctrico, o unas reducciones del orden de 10,5 kgNOx/v-año (90,4%) y 1,5 tCO<sub>2</sub>/v-año (45,1%), en el caso de ser sustituido por un vehículo propulsado con gas natural.

Por otro lado, a partir del 1 de enero de 2012, de acuerdo con la sección 3ª (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.

En este contexto, esta medida prevé la renovación de diferentes flotas institucionales de manera progresiva a lo largo del periodo 2013-2020, incluyendo:

- Renovación de vehículos de flotas adscritas a diferentes servicios de los Ayuntamientos de Alcalá de Henares, Leganés, Móstoles, Parla, Madrid, Getafe, Alcorcón, flota perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y vehículos de flota del CYII. En total, se ha previsto la sustitución de 171 vehículos convencionales por vehículos híbridos o híbridos enchufables (PHEV) y 166 por vehículos eléctricos de batería (BEV) o eléctricos de autonomía extendida (EREV). Esta renovación está incluida en el marco de los Proyectos Clima (FES-CO<sub>2</sub>) y su ejecución supondría una reducción de 1.978 t CO<sub>2</sub> eq en el periodo 2013-2020.
- Sustitución de vehículos convencionales asignados a diversos servicios municipales por unidades más eficientes o modelos eléctricos, híbridos o propulsados por gas (GNV/GLP), como es el caso de la flota de mantenimiento de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón.
- Incorporación de filtros de partículas, catalizadores y tecnologías de reducción de emisiones en diversas flotas adscritas a servicios municipales, como es el caso de los ayuntamientos de Alcalá de Henares, Alcobendas, Madrid y Móstoles.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 5 Autobuses urbanos e interurbanos más limpios

**ACTUACIONES**

- Renovación de autobuses interurbanos y conversión del 25% de la flota a vehículos eficientes.
- Conversión de autobuses de la EMT a vehículos más limpios.

**AGENTES RESPONSABLES**

Consorcio de Transportes de Madrid y Empresa Municipal de Transportes de Madrid

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de autobuses incorporados por tecnología.

Emisiones de CO<sub>2</sub>/NOx evitadas.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

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>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) debido a los consumos específicos de este tipo de vehículos y al elevado número de kilómetros que realizan al cabo del año.

Considerando un autobús tipo que realiza 4.100 viajes/año con un recorrido medio de 10 y 30 km/viaje para urbanos e interurbanos respectivamente, su reemplazo por modelos propulsados a gas representa una reducción de emisiones promedio de 170 y 520 kgNO<sub>x</sub>/v-año (aplicando factores de emisión y de consumo del Emission Inventory Guidebook 2013).

La medida contempla las siguientes actuaciones:

- Renovación, en el marco del plan de modernización del transporte interurbano del Consorcio de Transportes de Madrid, de los 2.000 autobuses interurbanos en servicio en la región, lo que supondrá alcanzar una antigüedad media de la flota inferior a cinco años, así como la conversión del 25% de la flota a vehículos eficientes, con emisiones inferiores a 2 g NO<sub>x</sub>/km.
- Conversión de autobuses de la EMT a vehículos más limpios, mediante la sustitución de autobuses (Euro 2 y Euro 3 biodiesel) por autobuses más limpios propulsados por gas, híbridos o eléctricos y mediante la instalación de filtros de partículas con catalizador por inyección de urea en autobuses Euro 3 biodiesel, para la reducción de emisiones de partículas y NO<sub>x</sub>.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.



## PROGRAMA: TRANSPORTE

Línea de actuación:  
TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES

Calidad del aire

Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 6 Modernización y mejora del parque de vehículos turismo y comerciales con modelos más eficientes

### ACTUACIONES

- Ayudas públicas para la sustitución de vehículos turismo y comerciales por modelos con tecnologías más eficientes y/o combustibles menos contaminantes.

### AGENTES RESPONSABLES

Administración General del Estado

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número vehículos subvencionados por tecnología.  
t de CO<sub>2</sub> evitadas.  
t NOx evitadas.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

La medida tiene por finalidad modernizar el parque móvil circulante de la región incorporando turismos y vehículos comerciales más eficientes y con menores emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE) y el Plan de Impulso al Medio Ambiente Aire (PIMA Aire) proporcionarán líneas de financiación para la adquisición de vehículos turismo y comerciales eficientes.

El programa PIVE pretende potenciar la disminución del consumo energético regional y nacional mediante la incentivación de la modernización del parque de vehículos turismo (M1) y comerciales (N1) con modelos de alta eficiencia energética, con menor consumo de combustibles y emisiones de CO<sub>2</sub> (GEI); todo ello en el marco del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

Por su parte, el plan PIMA forma parte de un conjunto más amplio de medidas de impulso del medio ambiente y está destinado a la mejora de la calidad del aire, reduciendo las emisiones principalmente de NOx, partículas y CO<sub>2</sub>, mediante la renovación del parque de vehículos comerciales por modelos más eficientes y de menor impacto ambiental.

Según la Dirección General de Transportes (DGT), en el año 2010 el parque de vehículos de la Comunidad de Madrid contaba con aproximadamente 3,6 millones de vehículos turismo y furgonetas, lo cual representa un potencial elevado para la reducción de emisiones procedentes del tráfico terrestre mediante actuaciones de mejora de la eficiencia del parque.

Considerando las subvenciones concedidas a vehículos de la Comunidad de Madrid en las últimas convocatorias, la continuidad de ambas líneas PIVE y PIMA hasta 2020 y 2017 respectivamente, podría suponer la renovación del orden de 15.000 vehículos Euro 4 y anteriores, entre turismos y furgonetas, por vehículos Euro 5 y Euro 6. Las estimaciones realizadas conllevarían reducciones del orden de 5.000 t de NOx, 4.000 t de CO y algo menos de 500 t de PST y COVNM en el año 2020.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Modernización del parque circulante de la Comunidad de Madrid.
- En términos de emisiones, y valorando la incorporación de sucesivas ediciones de PIVE y PIMA hasta 2020 y 2017 respectivamente, podrían reducirse del orden de 5.000 t de NOx, 4.000 t de CO y algo menos de 500 t de PST y COVNM en el año 2020.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TECNOLOGÍA Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

## 7 Incentivación fiscal para la transformación del transporte privado a tecnologías y combustibles menos contaminantes

**ACTUACIONES**

- Incentivación fiscal para fomentar el uso de vehículos que utilicen tecnologías y combustibles limpios.

**AGENTES RESPONSABLES**

Administraciones Públicas.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Cantidad y tipología de instrumento fiscales bonificados y Administraciones Públicas (AA.PP.) implicadas.

Valor total de la recaudación fiscal no percibida correspondiente a cada instrumento fiscal y AA.PP.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Con la medida se pretende estudiar incentivos adicionales a la compra de vehículos menos contaminantes, modificando el régimen fiscal de manera que se bonifiquen determinadas tasas impositivas de recaudación, pudiendo llegar a la exención fiscal en algunos impuestos para determinados tipos de vehículos.

La Comunidad de Madrid estudiará el potencial de determinados instrumentos fiscales para contemplar en su definición una gradación 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.

Los incentivos susceptibles de estudio son:

- Reducción/beneficio de la cuantía del Impuesto de Sociedades para aquellas sociedades uni/pluripersonales que tengan en su flota un porcentaje (a determinar en cada caso) de vehículos que empleen tecnologías o combustibles menos contaminantes.
- Reducción/beneficio de la cuantía del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) para aquellos trabajadores pertenecientes a sociedades uni/pluripersonales con un porcentaje (a determinar en cada caso) de vehículos limpios para el desarrollo de la actividad empresarial.
- Reducción de la cuantía del impuesto municipal sobre vehículos de tracción mecánica (IVTM) para vehículos limpios (combustible/tecnología menos contaminantes). Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Getafe, Madrid o San Sebastián de los Reyes son algunos de los municipios que tienen previsto bonificar el IVTM para vehículos que empleen tecnologías y combustibles menos contaminantes.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire, como consecuencia del aumento de vehículos menos contaminantes en el parque móvil.
- Disminución de la carga fiscal para empresas y particulares.



## PROGRAMA: TRANSPORTE

Línea de actuación:  
ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO

Calidad del aire

Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

## 8 Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios

### ACTUACIONES

- Realización de aparcamientos disuasorios en estaciones ferroviarias de cercanías, paradas de autobuses interurbanos e intercambiadores de transporte en la corona metropolitana de Madrid.
- Dotación de plazas reservadas para vehículos ecológicos: eléctricos y de gas (GNV y GLP) en intercambiadores de transporte en la corona metropolitana de Madrid.

### AGENTES RESPONSABLES

Administración General del Estado, Comunidad de Madrid, Consorcio de Transportes de Madrid, Ayuntamientos y empresa privada.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número de nuevas plazas de aparcamiento construidas en intercambiadores, estaciones de transporte y aparcamientos públicos.

Número de plazas reservadas para vehículos limpios en espacios públicos (aparcamientos de rotación/residentes, intercambiadores, estaciones de tren/metro/cercanías).

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

La medida busca disminuir las emisiones asociadas al tráfico urbano e interurbano, mediante la ampliación del número de plazas de aparcamientos periféricos que permiten disuadir del acceso a los núcleos urbanos utilizando el vehículo privado. Asimismo, se pretende dotar de mayor relevancia a las plazas de aparcamiento asignadas a vehículos menos contaminantes, con la finalidad ampliar los incentivos al uso de este tipo de vehículos.

La implantación de la medida conlleva la participación pública y privada en la construcción y explotación de aparcamientos, mediante fórmulas de colaboración que incentiven la inversión y que permitan realizar actuaciones en áreas prioritarias. La medida primará actuaciones basadas en:

- La realización de aparcamientos disuasorios en estaciones ferroviarias de cercanías, paradas de autobuses interurbanos e intercambiadores de transporte en la corona metropolitana de Madrid (entre otros municipios que se incorporen, cabe citar iniciativas de Alcalá de Henares, Alcorcón, Móstoles y Madrid).
- La reserva de plazas de aparcamiento con prioridad para vehículos limpios (eléctricos sin puntos de recarga, autogás y gas natural vehicular) en aparcamientos de grandes intercambiadores de transporte, aeropuerto de Barajas y estaciones de tren, metro y cercanías. Los ayuntamientos de Alcorcón y Madrid son ejemplos de municipios que ya han comenzado a instaurar la prioridad de aparcamiento y accesos para vehículos limpios en sus términos municipales, especialmente en las zonas con restricción de accesos.
- El incremento de plazas de aparcamientos en diversos puntos de la red de metro y cercanías por el Consorcio Regional de Transportes de Madrid para el cambio modal a transporte público en zonas con elevada densidad de tráfico.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire, como consecuencia del cambio de modo de transporte privado al colectivo y el uso de vehículos menos contaminantes.
- Incremento en el uso del transporte público y fomento del vehículo eléctrico y de gas.
- Mejora de la movilidad y reducción de tráfico privado urbano e interurbano en vías de acceso a núcleos de población.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 9 Zonas de bajas emisiones y áreas de prioridad residencial

**ACTUACIONES**

- Delimitación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) y Áreas de Prioridad Residencial (APR) y establecimiento de actuaciones intensivas en estas zonas.
- Actuaciones de mejora/incremento de plazas de aparcamiento y la incentivación de modos de transporte alternativos (carsharing, bicis, tarifas especiales, etc.).

**AGENTES RESPONSABLES**

Ayuntamientos y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Superficie total designada como ZBE/APR y nº de áreas establecidas por Municipio.

Número de plazas de aparcamiento nuevas de rotación y para residentes.

Aplicación de tarifas preferentes por Municipio y diferenciado por tipología.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La definición y el establecimiento de zonas de bajas emisiones (ZBE) y áreas de prioridad residencial (APR) es una opción altamente efectiva para la mejora de la calidad del aire en los núcleos urbanos.

Las ZBE delimitan un ámbito territorial, normalmente coincidente con las zonas de los núcleos urbanos más congestionadas por el tráfico o con niveles elevados de algún contaminante, en el que intensificar actuaciones que permitan una mejora de la calidad del aire local.

En la misma línea, las áreas de prioridad residencial (APR) restringen el acceso, excepto para residentes y actuaciones concretas, de manera que se puede reducir la densidad circulatoria, ajustar las plazas de aparcamiento a residentes y ordenar actividades como la carga-descarga de mercancías.

En ambas zonas pueden ser aplicadas de forma conjunta numerosas actuaciones para la mejora del tráfico. Las recogidas en la presente medida se focalizan en reducir la circulación de vehículos o, en su defecto, fomentar que los desplazamientos privados se realicen con vehículos menos contaminantes, especialmente en las zonas delimitadas como ZBE. La Comunidad de Madrid coordinará la implementación de actuaciones de mejora del tráfico y disminución de emisiones contaminantes de los vehículos en estas zonas de forma coherente con el sistema nacional de clasificación de vehículos en función de su potencial contaminador en todos los municipios de más de 100.000 habitantes.

Estas actuaciones incluyen:

- Incremento de la superficie en las aglomeraciones urbanas definida como ZBE/APR con prioridad del desplazamiento en moto/bici/a pie.
- Colaboración público-privada para la construcción y explotación de plazas de aparcamiento de rotación y de residentes próximas a zonas con restricciones de acceso de vehículo privado, ZBE, APR y con acceso cercano a transporte público.
- Establecimiento de puntos de servicio de carsharing y alquiler de bicis en ZBE, APR y en las proximidades de los accesos al transporte público, especialmente intercambiadores.
- Establecimiento de un marco tarifario para los aparcamientos públicos de rotación y mixtos, que contemple precios más bajos para estancias medias o largas de vehículos eficientes.
- Coordinación/integración de tarifas de aparcamientos con otras alternativas de movilidad, como vehículos menos contaminantes (descuentos para vehículos de carsharing/carpooling, eléctricos, GNV/GLP) y con la utilización de transporte público (tarifas/precios más bajos para el uso conjunto de parking y transporte público).

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire, como consecuencia de la reducción del tráfico y el uso de vehículos menos contaminantes. En concreto reducción de densidad de tráfico y la circulación de vehículos más contaminantes en ZBE.
- Fomento del uso del transporte público, de modalidades alternativas de desplazamiento (carsharing y carpooling) y de vehículos menos contaminantes.
- Reducción de tasas de aparcamiento.



## 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>

# 10

## Circulación de vehículos eléctricos por el carril BUS VAO

### ACTUACIONES

- Permitir a los vehículos eléctricos la circulación por el carril BUS VAO de la autovía del noroeste (A-6).

### AGENTES RESPONSABLES

Administración General del Estado

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Toneladas de NO<sub>x</sub>, CO, PST evitadas por establecimiento de la medida

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2015-2016

### DESCRIPCIÓN

La autovía del noroeste, A-6, constituye una de las principales arterias de comunicación de Madrid capital con los municipios del noroeste de la Comunidad de Madrid. De acuerdo con los datos utilizados en la elaboración del inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid, por esta vía circularon de media en 2010 del orden de 140.500 turismos diariamente (IMD) en el tramo que abarca desde el municipio de Las Rozas hasta Moncloa.

La calzada de la A-6 incorpora una plataforma de circulación exclusiva para vehículos de alta ocupación (VAO) para su utilización por autobuses y/o vehículos con 2 ó más ocupantes, cuyo objetivo es agilizar los desplazamientos en la vía y descongestionar el tráfico asociado a la misma.

La ampliación del uso del carril BUS VAO a vehículos eléctricos permitirá reducir las emisiones asociadas al tráfico, mediante:

- La contribución a la incentivación de la compra de este tipo de vehículos que incorporan tecnologías no contaminantes.
- La contribución a la reducción de la congestión de la autovía A-6 en el tramo de carril BUS VAO (16,6 km), especialmente en la franja horaria de mayor tráfico (7:00 h a 10:00 h) y a la reducción de la circulación de vehículos más contaminantes.

La implantación de la medida conlleva el establecimiento de un acuerdo con la Administración General del Estado, gestora de esta infraestructura, para permitir a estos vehículos la utilización del carril BUS VAO.

### 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.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:

**UTILIZACIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 11 Actuaciones para favorecer el uso de la bicicleta, la moto y el desplazamiento a pie

**ACTUACIONES**

- Mejora de infraestructuras para los desplazamientos en bicicleta, en moto y a pie.
- Actuaciones de promoción y fomento de la bicicleta para desplazamientos obligados o habituales (por trabajo y estudio).
- Actuaciones facilitadoras e incentivadoras del uso de la moto.
- Ayuda directa a la compra de motocicletas, ciclomotores y bicicletas eléctricas.
- Estudio de la incorporación de la compra de bicicletas en la retribución flexible a los trabajadores en la Comunidad de Madrid.

**AGENTES RESPONSABLES**

Administración General del Estado, Comunidad de Madrid, Ayuntamientos y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Kilómetros de carril bici por Municipio.

Superficie o km. de calles adaptadas/modificadas para la mejora peatonal, por Municipio.

Número de plazas de aparcamiento para motocicletas y bicis.

Bonificaciones/exenciones aplicadas a la moto y bici (ZBE).

Número y tipología de actuaciones de fomento de la bici, moto y desplazamientos a pie.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Con las actuaciones incluidas en la medida se pretende potenciar el uso de la bicicleta, la moto y los desplazamientos a pie, con el fin último de impulsar el uso de modos de transporte menos contaminantes alternativos al coche, especialmente en las zonas más congestionadas por el tráfico en la Comunidad de Madrid.

Al margen de disponer de la infraestructura necesaria, un factor importante en el éxito de estos modos de transporte (especialmente la bicicleta y los desplazamientos a pie) radica en el cambio que representan en la cultura de movilidad actualmente implantada, basada en la utilización del coche en los desplazamientos habituales y el transporte público como alternativa. La medida centrará sus esfuerzos en:

- La mejora de la infraestructura para la movilidad ciclista, mediante incremento de kilómetros de carril bici.
- El fomento del transporte de la bicicleta en los medios de transporte colectivos (tren, metro y autobuses).
- La implantación de medidas de fomento del uso de la motocicleta: aumento de plazas de aparcamiento para motocicletas, exención de SER, acceso a ZBE y vías de circulación limitada y Áreas de Prioridad Residencial, detención adelantada en semáforos, eliminación de pintura deslizante en pasos de peatones, etc.
- La impulsión de servicios privados y colaboraciones público-privadas para alquiler de bicicletas.
- La incorporación de la bicicleta eléctrica en puntos de alquiler específicos que impliquen desplazamientos más largos.
- La instalación de aparcamientos para bicicletas en puntos estratégicos de diferentes núcleos de población: aparcamientos disuasorios, zonas con restricciones de acceso de vehículo privado, ZBE, intercambiadores de transporte, etc.
- El apoyo económico para la compra motocicletas, ciclomotores y bicicletas eléctricas, primando la sustitución de vehículos de la misma categoría (Categoría L) con más de 5 años, o superior (M o N1) con más de 7 años.
- El estudio de la incorporación de la compra de bicicletas en la retribución flexible a los trabajadores en la Comunidad de Madrid. Actualmente, las empresas en España pueden contemplar como retribución flexible para sus trabajadores los gastos de guardería, ticket restaurante, formación o compra de elementos informáticos. En la Comunidad de Madrid, además de estos conceptos, pueden incluirse los gastos en transporte público hasta un total de 90 euros al mes. La idea es estudiar la posibilidad de incluir también la compra de bicicletas en esta modalidad de retribución a los empleados exenta de IRPF.

Los municipios de Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Getafe, Madrid, Móstoles y Pozuelo de Alarcón cuentan entre sus planes de acción diversas actuaciones, de entre las mencionadas, para favorecer la movilidad en bici como alternativa al transporte en vehículo privado.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Reducción de los desplazamientos obligados en coche, en favor de modos alternativos.
- Contribución al cambio de la cultura del vehículo privado motorizado en la ciudad.



## 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, HAP

En menor medida:

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

# 12 Promoción del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing)

### ACTUACIONES

- Realización de experiencias demostrativas en el uso de vehículos compartidos en colaboración con empresas.
- Definición de incentivos y un marco de colaboración para las empresas de servicios de vehículos multiusuario.
- Divulgación de información acerca de los servicios de carsharing y carpooling.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid, Ayuntamientos y empresa privada.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número de empresas y vehículos establecidos de carsharing.

Número de clientes usuarios de servicios carsharing y número de iniciativas empresariales de carpooling.

Kilómetros realizados en modalidad carsharing y carpooling

Número y tipología de acciones de divulgación.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

Esta medida pretende fomentar la utilización de vehículos compartidos (carpooling) en los desplazamientos habituales asociados a trabajo y estudios y el uso de vehículos multiusuario (carsharing) entre particulares y empresas, mediante actividades de promoción y estableciendo un marco de colaboración entre los agentes implicados que sea propicio para impulsar la extensión de este tipo de oferta de movilidad.

Para conseguir integrar modelos de desplazamiento de este tipo en los hábitos existentes de movilidad, se debe adoptar un enfoque basado en la colaboración con instituciones y empresas privadas, principalmente con políticas de responsabilidad corporativa, que permita su implementación en el contexto de sus planes de movilidad.

Este tipo de colaboraciones, junto con una adecuada oferta de servicios que muestre una alternativa real al desplazamiento en otros medios y con un valor añadido, se articulará a través de las siguientes actuaciones.

- Establecimiento de acuerdos voluntarios con empresas e instituciones para llevar a cabo experiencias demostrativas de compartición de vehículos (carpooling) dentro de planes de movilidad.
- Establecimiento de un marco general de colaboración con empresas de servicios de vehículos multiusuario (carsharing), considerando aspectos como: estudio de la demanda, priorización de vehículos eléctricos, disponibilidad de puntos de servicio en aparcamientos, tarifas más bajas en aparcamientos, accesos a zonas de tráfico restringido o ZBE (modelos eléctricos, GNV, GLP), tarifas SER especiales, dotación de puntos de recarga, etc.
- Fomento y divulgación del uso de servicios carsharing y carpooling mediante actuaciones como: edición de guías, folletos, información y acceso vía Web a las plataformas existentes, plataforma para compartir coche por particulares (carpooling) u otras actuaciones de promoción. Entre estas cabe destacar las actuaciones municipales de señalización de la red de puntos de servicio carsharing del Ayuntamiento de Madrid, ("Madrid carsharing") y la iniciativa del Ayuntamiento de Móstoles para compartir vehículos en desplazamientos habituales a trabajo o por estudios (club de coche compartido).

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Reducción de los desplazamientos obligados en coche, en favor de modos alternativos.
- Optimización de los desplazamientos, aumentando la ocupación media de los vehículos.
- Contribución al cambio de la cultura del vehículo privado motorizado en la ciudad.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TRANSPORTE DE MERCANCÍAS**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 13 Reducción de las emisiones procedentes del transporte de mercancías

**ACTUACIONES**

- Desarrollo de un marco de incentivos y beneficios de movilidad para el transporte y distribución de mercancías en la Comunidad de Madrid.
- Formalización de acuerdos con operadores logísticos para implementar medidas de mejora de los procesos de carga-descarga.
- Realización de estudios diversos para la mejora de la movilidad en la distribución/reparto de mercancías.
- Potenciación del transporte de mercancías por ferrocarril.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid, Ayuntamientos y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Acuerdos/convenios/estudios/planes/experiencias realizados para la mejora del transporte y reparto de mercancías.

Toneladas de mercancías transportadas / distribuidas en medios ferroviarios.

Municipios adheridos a actuaciones de mejora del transporte y reparto de mercancías.

Diversos en función de las actuaciones (vehículos comerciales adheridos, nº de tarjetas SER para vehículos comerciales, etc.).

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La presente medida tiene por finalidad reducir las emisiones de las flotas de transporte y distribución de mercancías, mediante actuaciones que primen la realización de sus actividades por medio de vehículos menos contaminantes, a la vez que optimizar las mismas a través del estudio y, en su caso, implementación de actuaciones de ordenamiento.

Según el Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera (Ministerio de Fomento), en 2010 el transporte interior interurbano de mercancías por carretera en España representó el 81,7% de las toneladas-kilómetro totales transportadas, frente al 2,4% del modo ferrocarril. Estas cifras dan una idea de la importancia de adoptar medidas focalizadas en el transporte por carretera y del potencial por explorar que ofrece el transporte por ferrocarril. A esto hay que añadir las particularidades asociadas a la Comunidad de Madrid (localización, tejido empresarial, oferta turística, alta demanda de uso y consumo de mercancía, elevado desarrollo de infraestructuras y una consolidada red logística) que hace de la región un centro neurálgico significativo en cuanto al transporte y distribución de mercancías.

A tal efecto, se prevé el desarrollo de actuaciones focalizadas en este sector, que permitan compatibilizar una actividad que se estima en crecimiento, con una reducción de emisiones contaminantes que contribuya a mantener los adecuados niveles de calidad del aire. Entre estas actuaciones se incluyen:

- Establecimiento de un marco de incentivos y beneficios a la movilidad para el transporte de mercancías utilizando vehículos con tecnologías menos contaminantes (híbrido, GNV, GLP), que considere: ventajas de acceso a ZBE, APR y vías restringidas, bonificaciones en tarifas y horarios SER, bonificaciones en tasas, incremento de horario de carga-descarga, etc.
- Actuaciones diversas de índole municipal, especialmente las derivadas de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, entre las que destacan la revisión de las ordenanzas municipales o la ejecución de estudios de optimización de carga y descarga de mercancías de ayuntamientos como Madrid y Móstoles.
- Establecimiento de acuerdos y convenios con operadores logísticos encaminados a implementar procesos de optimización de tiempos, procesos de carga y descarga y reducción de esperas, con el objetivo de reducir las emisiones procedentes del tráfico y la carga-descarga de mercancías.
- Análisis de idoneidad, por parte de los ayuntamientos, para el establecimiento de centros de consolidación/intercambio de mercancías cercanos a los núcleos urbanos, con el fin de reducir el número de vehículos que tienen que entrar en las poblaciones.
- Realización de prueba piloto en diversas localidades para implantar carga-descarga de mercancías fuera de "horario punta".
- Consolidación de las actuaciones recogidas en el "Análisis y estrategia de la Comunidad de Madrid para potenciar el sector ferroviario. 2013", en relación al tráfico de mercancías, como es el caso de: (-) ampliación de apartaderos de trenes de mercancías para su adaptación a los niveles europeos, aumentando la capacidad de carga de los trenes (-) creación de "autopistas férreas" consistente en embarcar los camiones de mercancías en plataformas ferroviarias adaptadas y su traslado a destino final, (-) la adaptación de trenes de alta velocidad para el transporte de mercancías (-) adecuación de la red ferroviaria para dar cobertura de transporte de mercancías desde/hasta los puntos industrialmente estratégicos en la Comunidad de Madrid o zonas colindantes de interés, como el Corredor del Henares.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Contribución a la reducción del tráfico en zonas urbanas e interurbanas.



## PROGRAMA: TRANSPORTE

Línea de actuación:  
TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

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>

# 14 Corredor gasificado Madrid-Castilla La Mancha- Valencia

### ACTUACIONES

- Gasificación del corredor Madrid-Castilla La Mancha-Valencia (A3)
- Análisis de viabilidad de la gasificación de otros corredores de transporte de mercancías.

### AGENTES RESPONSABLES

Administración General del Estado, Comunidad de Madrid, Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, Generalitat Valenciana y empresa privada.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Diversos en función de las actuaciones (vehículos de transporte de mercancías eficientes circulantes, nº de puntos de repostaje, etc.).

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2015-2018

### DESCRIPCIÓN

Esta actuación tiene por objetivo reducir las emisiones del transporte de mercancías en la Comunidad de Madrid, favoreciendo que los vehículos circulen con gas natural vehicular (GNV) y autogas (GLP) en determinadas rutas con elevado tráfico de mercancías, como es el caso de la autovía Madrid-Valencia (A3).

El abastecimiento de mercancías por la A3 procedentes del puerto de Valencia supone el 60 % del abastecimiento total de mercancías por carretera de la Comunidad de Madrid, lo que se traduce en una circulación promedio calculada del orden de 1.000 trailers/día (tráiler medio de 24 t) por la autovía A3 dentro del territorio de la Comunidad de Madrid. En este escenario, la aportación del sector logístico a las emisiones totales en el tráfico interurbano es relevante, con un movimiento por carretera del orden de 8,9 millones de toneladas anuales de mercancías procedentes, en este caso, del corredor Madrid-Castilla La Mancha- Valencia.

La medida consiste en el despliegue de una red estratégica de puntos de suministro de gas que permita fomentar la circulación de vehículos, principalmente vehículos pesados de transporte de mercancías, propulsados mediante GNV o GLP en las principales arterias logísticas de suministro y distribución de la región, de manera que se “gasifique” la circulación por estas vías. En las zonas urbanas con red de distribución canalizada de gas natural, los puntos de suministro de GNV serán preferentemente de gas natural comprimido (GNC), mientras que en el ámbito interurbano se construirán estaciones de suministro de gas natural licuado (GNL).

Inicialmente, se prevé la gasificación del corredor del mediterráneo (Madrid- Castilla La Mancha-Valencia) para el transporte eficiente de mercancías, mediante la construcción o habilitación de puntos de suministro de GNL y GLP situados estratégicamente a lo largo de la autovía A3. De forma paralela, se fomentará la gasificación de las flotas de las principales empresas de distribución que operan en dicho corredor.

Considerando el cambio de diésel a gas natural en un 10% de la flota calculada de vehículos pesados que circulan en el tramo del corredor incluido dentro de la región, y aplicando los factores de emisión de Copert IV, se estima una reducción aproximada del orden de 10 toneladas de NO<sub>x</sub>/año.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TRANSPORTE PÚBLICO**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 15 Plataformas reservadas de transporte público

**ACTUACIONES**

- Estudio de viabilidad y construcción de plataformas reservadas para transporte público en las principales vías de acceso a la capital.

**AGENTES RESPONSABLES**

Consortio Regional de Transportes de Madrid y Ministerio de Fomento

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

km de plataformas reservadas en estudio

km de plataformas reservadas en construcción.

Emisiones de CO<sub>2</sub>/NOx evitadas.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La planificación y el desarrollo de sistemas de transporte público que resulten atractivos para los ciudadanos es fundamental para lograr que el crecimiento económico y demográfico de las áreas metropolitanas no vaya aparejado de un aumento de las emisiones contaminantes procedentes del transporte y para fomentar, de forma paralela, el ahorro energético y la habitabilidad de las ciudades. En este contexto, las plataformas reservadas para autobuses dotan al transporte público por carretera de una mayor rapidez, fiabilidad horaria y mínima afcción al usuario (mantenimiento, averías, etc.).

De los sistemas de transporte público en superficie, sólo los sistemas de transporte en plataforma reservada pueden competir con el vehículo privado en cuanto a las ventajas citadas. En lo que se refiere a la rapidez, el disponer de una plataforma reservada garantiza un espacio propio para el transporte público, que lo independiza del tráfico. En cuanto a la fiabilidad horaria, la no dependencia del tráfico viario permite también a los sistemas de transporte en plataforma reservada cumplir los horarios programados. Estas ventajas, unidas a un material móvil y a unas instalaciones modernas y diseñadas específicamente para proporcionar un buen servicio, hacen que la calidad del transporte público interurbano por plataforma reservada sea elevada.

Teniendo en cuenta estas premisas, se pretende, en coordinación con el Ministerio de Fomento y las entidades locales afectadas, estudiar la viabilidad de la construcción de plataformas reservadas de transporte público para autobuses con carriles reversibles en las principales carreteras radiales de entrada a Madrid capital, en concreto, en la A-1, la A-2, la A-3, la A-4, la A-42 y la A-5, bajo la perspectiva de mejorar la calidad del servicio para el viajero, descongestionar el tráfico y reducir las emisiones procedentes del tráfico privado motorizado.

En total, se pretende la implantación de 40 kilómetros de plataformas reservadas para autobuses, lo que beneficiará a un total de 4.400.000 madrileños de 14 municipios.

La implantación efectiva de esta medida implicaría una reducción de aproximadamente el 5% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y NOx en pauta interurbana en la Comunidad de Madrid, afectando a 110.000 vehículos al día y pudiendo llegar a reducir 87 kt CO<sub>2</sub> y 400 t NOx al año.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.



## PROGRAMA: TRANSPORTE

Línea de actuación:  
TRANSPORTE PÚBLICO

Calidad del aire

Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 16 Mejora del transporte público: metro, cercanías y autobús (urbano e interurbano)

### ACTUACIONES

- Optimización de la oferta de transporte público (metro, metro ligero, cercanías y autobuses urbanos e interurbanos).
- Ampliación de Km de carril BUS y mejora de los existentes.
- Tecnificación de la información para mejorar la accesibilidad al servicio de transporte público.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid, Consorcio de Transportes de Madrid, Empresa Municipal de Transportes de Madrid y Ayuntamientos.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Kms. de vías Sólo Bus nuevas y mejoradas y número de vehículos usuarios.

Número y tipología de acciones informativas implantadas (pantallas, paneles, WiFi, ...).

Aplicaciones TIC desarrolladas y cobertura proporcionada (nº de líneas de bus incorporadas).

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

La medida tiene por objetivo reducir las emisiones procedentes del tráfico por carretera, mediante actuaciones encaminadas a la optimización del transporte colectivo de pasajeros en detrimento del transporte privado motorizado, fomentando modos de transporte menos intensivos en términos de consumo energético y emisiones a la atmósfera, a través de la mejora de las infraestructuras y la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) al servicio de los usuarios de transporte público. Los aspectos a considerar como parte de la medida incluyen:

- Optimización de los recorridos de las líneas de autobuses y ajuste de las frecuencias de todos los modos de transporte público con una reducción estimada de emisiones del 15% de los autobuses interurbanos, del 5% de los autobuses de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) y del 8% de los servicios asociados al Metro y las líneas de cercanías.
- Ampliación/mejora de las infraestructuras de transporte público (carril sólo BUS) en vías de acceso a núcleos urbanos, vías de circunvalación y otras vías relevantes, dotando de mayor infraestructura exclusiva para el transporte público, de manera que se establezcan vías preferentes para el autobús interurbano y se mejore la movilidad asociada a este modo de transporte colectivo.
- Ampliación y mejora de carriles para la circulación de autobuses en el municipio de Madrid. Se estima que en el año 2016 podrían haberse ejecutado 10 kilómetros nuevos de carril bus.
- Aplicación de TIC al servicio de autobuses interurbanos: (-) mejorar/ampliar información en diferentes formatos y soportes (paneles, en marquesinas, pantallas en interior de bus, información acústica), sobre horarios, tiempos de espera, ocupación de buses, ... (-) desarrollo web para guiar al usuario en llegar a cualquier destino utilizando combinaciones de transporte público (cercanías, metro, bus urbano e interurbano) (-) dar acceso a funcionalidades anteriores a través de Smartphone, (-) conexión WiFi en paradas, (-) ampliar la gama de formas de pago (tarjeta, internet, Smartphone), etc. El Ayuntamiento de Madrid incorpora actuaciones como: la ampliación de los paneles informativos en las paradas, pantallas multimedia en el interior de los autobuses, incorporación de wifi en las paradas, sistema de navegación vía móviles para mejor uso del bus y extensión del sistema de información acústica a toda la flota para personas con dificultad visual.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de la utilización de transporte público facilitando el acceso al mismo, en detrimento del transporte privado motorizado.
- Mejora de la movilidad del transporte público.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**TRANSPORTE PÚBLICO**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 17 Actuaciones en intercambiadores para mejorar la oferta de transporte público

**ACTUACIONES**

- Remodelación del intercambiador subterráneo de Avenida de América.
- Estudios de viabilidad para la construcción de nuevos intercambiadores y puntos de intercambio para la mejora y la ampliación de la oferta de medios de transporte público.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid y Consorcio de Transportes de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Actuaciones en intercambiadores realizadas (descripción e indicadores específicos) y número de usuarios beneficiados.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Durante el año 2011 el sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid ha sido utilizado por 1.495,7 millones de viajeros, lo que supone un promedio de 230,5 viajes por habitante y año. Una contribución importante a estos niveles de utilización del transporte público viene representada por la red de intercambiadores de transporte existente.

Los intercambiadores de Plaza de Castilla, Avenida de América, Plaza Elíptica, Príncipe Pío, Moncloa, se localizan en la confluencia con la almendra central de la ciudad de Madrid de los siete grandes corredores de las carreteras radiales por las que se canalizan los flujos de autobuses desde la corona metropolitana. Configuran una red de intercambio modal entorno a las carreteras de acceso a Madrid y la línea circular de Metro, optimizando el transbordo de la red de autobuses interurbanos del corredor a la red de Metro y de autobuses urbanos de la EMT y de Cercanías RENFE.

La finalidad de la medida es la de implementar actuaciones en las infraestructuras existentes, al objeto de mejorar la oferta del servicio público de transporte. Entre las mejoras a llevar a cabo se incluyen:

- Obras de mejora en el intercambiador de Avenida de América.
- Estudio de posibles ubicaciones en función de las necesidades de intercambio modal en la región y construcción de nuevos intercambiadores y áreas intermodales.
- Acondicionamiento de la pavimentación de las paradas con objeto de mejorar la accesibilidad en 59 puntos intermodales.
- Asimismo, se incluyen actuaciones de alcance local, como es el caso de Alcalá de Henares que está desarrollando estudios para valorar la idoneidad de la implantación de intercambiadores por distrito.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Mejora de la movilidad del transporte público.



## PROGRAMA: TRANSPORTE

Línea de actuación:  
TRANSPORTE PÚBLICO

Calidad del aire

Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 18 Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores

### ACTUACIONES

- Identificación de centros de trabajo con potencialidad de actuaciones.
- Desarrollo de planes de transporte en 2 fases: 6 planes en el periodo 2014-2016 y 25 planes en el periodo 2017-2020.
- Aumento de líneas de autobuses a los centros de trabajo.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid,  
Consortio de Transportes de Madrid y Ayuntamientos

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número de planes de movilidad y/o empresas y centros con planes de movilidad.

Actuaciones de refuerzo y mejora de la movilidad en centros de trabajo/estudio realizadas.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

La medida pretende reducir las emisiones derivadas de la movilidad obligada, mediante el desarrollo de actuaciones concretas que mejoren los desplazamientos a los centros de trabajo.

Para ello, en primera instancia se procederá a completar los estudios de identificación de centros de trabajo y campus de estudio con problemas de congestión de tráfico y ubicados en zonas con problemas de calidad del aire. Las actuaciones a emprender en estas zonas serán concretas en función de cada una de ellas y, entre otras, podrán incluir refuerzos en el transporte público, así como actuaciones de las incluidas en otras medidas del Programa de Transporte.

Se prevé el desarrollo de planes de transporte a centros de trabajo en dos fases. En una primera fase, periodo 2014-2016, se pretenden desarrollar 6 planes y en una segunda, durante el periodo comprendido entre 2017 y 2020 se prevé la realización de 25 planes de movilidad ligados al transporte colectivo de trabajadores. Se estima un coste medio de 25.000 € por plan, variable en función de los parámetros característicos de cada centro de trabajo.

Estos planes requerirán una mayor dotación de transporte en estas zonas del territorio regional. Se estima que la puesta en marcha de estos planes de movilidad originará una demanda de 31 autobuses, de los cuales, la mitad deberán ser autobuses nuevos.

Los Ayuntamientos de Alcalá de Henares y Madrid incorporan actuaciones para favorecer el transporte de trabajadores a los centros de trabajo entre las que destaca la previsión de nuevas líneas de autobuses a polígonos industriales.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Mejora de la movilidad del transporte público.



**PROGRAMA: TRANSPORTE**

Línea de actuación:  
**AEROPUERTOS**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST, HAP

En menor medida:

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

# 19 Reducción de emisiones asociadas al tráfico aeroportuario

**ACTUACIONES**

- Formalización de un convenio con AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) para la reducción de las emisiones difusas del aeropuerto Madrid-Barajas.

**AGENTES RESPONSABLES**

Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Diversos indicadores en función de las actuaciones (puntos de recarga/suministro, nº de “vehículos limpios”, nº “equipos de handling limpios”, cantidad de combustible alternativo suministrado, actuaciones en LTO,...).

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2014-2016

**DESCRIPCIÓN**

La medida tiene por objetivo reducir las emisiones difusas de la actividad del aeropuerto de Madrid-Barajas, originadas por el tráfico aéreo, así como por todas aquellas fuentes de emisión de actividades soporte en tierra, incluyendo el tráfico de acceso a terminales y aparcamientos.

Cabe indicar que el tráfico aéreo constituye la principal fuente de emisión de SOx del sector transporte (consumo de Jet A1), responsable del 75% de las emisiones de SOx del sector en la Comunidad de Madrid en el año 2010. A su vez, el tráfico aéreo contribuye con un 8,15% y un 8,45% a las emisiones de CO y NOx, respectivamente, del sector transporte en la Comunidad de Madrid.

En este contexto, es necesario formalizar un acuerdo de colaboración con Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) para la disminución de las emisiones difusas de la actividad aeroportuaria mediante la adopción de actuaciones tendentes a:

- la reducción de emisiones asociadas a la operación de aeronaves (ciclo LTO),
- la reducción de emisiones asociadas a actividades de asistencia en tierra a pasajeros y aeronaves (handling), incluyendo vehículos de apoyo en tierra (GSE) y unidades auxiliares de energía (APU), y
- la reducción de emisiones de vehículos asociados a los accesos a las terminales y aparcamientos (taxis, autobuses, vehículos particulares).

Como objetivos complementarios a la reducción de emisiones pretendida con esta medida, se contempla también promover el establecimiento de medidas de mejora de la calidad del aire en otros aeropuertos de la Comunidad de Madrid y fomentar la coordinación y participación de los municipios ubicados en el área de influencia de los aeropuertos en el establecimiento de actuaciones de mejora de la calidad del aire.

Además de la formalización de este acuerdo de colaboración, se acometerá de forma paralela la incorporación en las autorizaciones administrativas del aeropuerto (autorización de focos potencialmente contaminantes, autorización ambiental integrada) de medidas de reducción de las emisiones provenientes de los focos estacionarios y, en su caso, las medidas compensatorias oportunas.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Mejora de la movilidad por carretera asociada a aeropuertos.
- Mejoras tecnológicas y de operación en aeronaves e instalación en tierra.



## 5.2 SECTOR INDUSTRIAL

### **Se han establecido un total de 7 medidas en el sector industrial:**

20. Reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno 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.

A continuación se recoge la descripción de las medidas indicadas.



PROGRAMA: INDUSTRIA

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx

En menor medida:

O<sub>3</sub>

# 20 Reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas

## ACTUACIONES

- Instalación de un Sistema de Reducción Catalítica Selectiva (RCS) de emisiones de NOx en la planta de cogeneración gestionada por Sampol del aeropuerto de Barajas.

## AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid y Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea

## INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Emisiones de NOx de la Planta de Cogeneración de Barajas (por hora de funcionamiento).

## PLAZO DE EJECUCIÓN

2015-2016 (1ª fase) y 2017-2020 (2ª fase)

## DESCRIPCIÓN

La finalidad de la medida es reducir las emisiones de NOx y, en consecuencia, de los contaminantes secundarios que origina (O<sub>3</sub>), procedentes de la planta de cogeneración gestionada por Sampol del aeropuerto de Barajas, mediante instalación de un sistema de reducción catalítica selectiva (RCS), consistente en la transformación de los NOx en N<sub>2</sub> a través de la inyección de amoníaco/urea a una temperatura entre 250-510 °C.

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.

Previamente a la aplicación de la medida, las emisiones de NOx de la planta de cogeneración representan entorno al 1% de las emisiones totales estimadas en el conjunto de la región de Madrid (632 t NOx frente a 60.275 t NOx, en el año 2010, según el Inventario de Emisiones de la Comunidad de Madrid, aplicando los factores de emisión propuestos por EEA-Corinair: en el caso de los NOx, 312 g NOx/GJ de gas natural consumido).

Además, cabe destacar que la planta se ubica en un entorno con importantes emisiones como es el aeropuerto de Barajas, cuyas emisiones de NOx representan 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).

Se espera que la aplicación de la medida tenga un impacto relevante en las emisiones de NOx actuales, considerando que este tipo de sistemas logran una eficacia promedio del 60-70%, pudiendo llegar al 90% en función de las características de operación.

## IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Aplicación de Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) en actividades industriales.

PROGRAMA: **INDUSTRIA**

## 21 Incorporación de criterios ambientales en las autorizaciones administrativas en materia de contaminación atmosférica de las industrias

 Calidad del aire

 Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

 NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST,  
COVNM, CH<sub>4</sub>

En menor medida:

 O<sub>3</sub>, metales y HAP

**ACTUACIONES**

- Inclusión de criterios de mejora de la eficiencia energética en autorizaciones ambientales.
- Consideración de mejores tecnologías, procesos y/o combustibles menos contaminantes en autorizaciones ambientales.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Autorizaciones revisadas/actualizadas/emitidas.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2014-2018

**DESCRIPCIÓN**

La medida pretende reducir las emisiones procedentes de todas aquellas actividades que presentan un impacto significativo sobre el medio ambiente atmosférico y que, como tales, están sujetas a la tramitación de autorizaciones y notificaciones de actividades potencialmente contaminadoras a la atmósfera y/o autorizaciones de emisiones de gases de efecto invernadero, por parte de la Comunidad de Madrid.

La Ley 34/2007 establece un nuevo régimen de autorización o registro de aquellas actividades consideradas potencialmente contaminadoras de la atmósfera, que son las incluidas en el Catálogo establecido en el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. En base a estas disposiciones, la Comunidad de Madrid debe autorizar o registrar aquellas instalaciones incluidas en el Catálogo y ubicadas en su ámbito territorial, estimándose en unas 1.500 las instalaciones que pueden verse afectadas.

Por su parte, el régimen de comercio de derechos de emisión establecido por Ley 1/2005, de 8 de marzo, y diversas normas complementarias y de desarrollo, ha sido revisado de cara al tercer periodo 2013-2020 mediante la Ley 13/2010, diversos Reglamentos europeos de 2012 y 2013 (Seguimiento y Notificación; Acreditación y Verificación; Registro Único de derechos de emisión,...) y numerosas Guías de aplicación, formularios y modelos que está aprobando la Comisión Europea. Para este periodo 2013-2020, en la Comunidad de Madrid hay un total de 31 instalaciones afectadas por el nuevo ámbito de aplicación del régimen, que deben renovar su autorización.

En las resoluciones al efecto se considerarán criterios de eficiencia energética y la aplicación de mejores tecnologías, procesos o combustibles menos contaminantes, como condicionantes para la autorización o registro de instalaciones.

Del mismo modo se controlará la calidad y características de determinados combustibles novedosos, especialmente los derivados de la biomasa, a través de su homologación o mediante las correspondientes autorizaciones para aquellas actividades sujetas a régimen administrativo.

Las autorizaciones en materia de emisiones a la atmósfera incorporarán tanto prescripciones en materia de gases contaminantes, como sobre aquellos que tengan efectos sobre el cambio climático.

Se trabajará en coordinación con otras Administraciones sobre la necesidad de cubrir carencias en el régimen sancionador, así como en la homogeneización de los criterios aplicables en las autorizaciones emitidas por otras administraciones en el ejercicio de sus competencias.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de combustibles alternativos en el mix de consumo energético.
- Aplicación de tecnologías menos contaminantes en actividades industriales.



PROGRAMA: **INDUSTRIA**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (GEI), PST,  
COVNM, CH<sub>4</sub>

En menor medida:

O<sub>3</sub>, metales y HAP

# 22 Actualización y uniformización de las Autorizaciones Ambientales Integradas de la Comunidad de Madrid

**ACTUACIONES**

- Actualización y uniformización de las Autorizaciones Ambientales Integradas de las instalaciones sometidas a régimen de prevención y control integrado de la contaminación en la Comunidad de Madrid.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

MTDs y sectores actualizados y número de AAIs revisadas/modificadas.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2014-2020

**DESCRIPCIÓN**

La medida tiene por finalidad alcanzar una reducción en las emisiones de aquellas actividades sujetas a régimen de intervención integral de la administración, mediante la actualización de los requisitos en materia de emisiones atmosféricas y calidad del aire al avance normativo y científico, y su incorporación en las nuevas autorizaciones ambientales integradas (AAI) y actualización de las existentes.

Con la entrada en vigor de las últimas disposiciones en materia de prevención y control ambiental (Directiva 2010/75/UE de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (Prevención y control integrados de la contaminación), Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación), desde la Comunidad de Madrid se iniciarán actuaciones encaminadas a revisar e incorporar aquellos requisitos aplicables a las diferentes actividades de la región, procediendo a:

- La unificación (Integración) de todas las resoluciones administrativas de cada instalación en un único texto, relativas a la Autorización Ambiental Integrada y modificaciones posteriores, y adaptación a las nuevas disposiciones en materia de emisiones industriales, residuos, y prevención y control integrados de la contaminación.
- La uniformización de contenido y requisitos de las AAIs por actividad y sector, con pautas de control en relación a los análisis periódicos de contaminantes a la atmósfera y a las materias primas empleadas en las instalaciones más restrictivas que las establecidos en la legislación actualmente vigente.
- La incorporación, en aquellos casos en que se considere necesario, de la exigencia de puesta en funcionamiento de turbinas de baja emisión de NO<sub>x</sub> en industrias con una elevada contribución a las emisiones de este contaminante a la atmósfera en la Comunidad de Madrid.
- La actualización de los requerimientos atmosféricos a las mejores tecnologías disponibles (MTD) a medida que vayan aprobándose las Conclusiones sobre las mismas a nivel europeo.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Aplicación de Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) en actividades industriales.
- Optimización, simplificación y uniformización de procedimientos administrativos de autorización.



## PROGRAMA: INDUSTRIA

## 23 Introducción de nuevas tecnologías para el control en continuo de las emisiones de las instalaciones industriales con mayor incidencia atmosférica

 Calidad del aire

 Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

N/A

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- Implantación de un software específico para el control de emisiones: adquisición e instalación de software especializado para el control de emisiones, formación al personal implicado para su explotación, adaptación de la base de datos existente y soporte técnico para la mejora de los sistemas de monitorización instalados en las empresas.
- Integración de los datos en el Sistema Predictivo de Calidad del Aire.
- Actualización de la Instrucción Técnica para el aseguramiento de la calidad de los Sistemas Automáticos de Medida de Emisiones (SAM) a la atmósfera en focos estacionarios en la Comunidad de Madrid.
- Jornadas de divulgación.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de empresas con datos de monitorización en continuo integrados en el sistema de control de emisiones.

Acciones de divulgación/información realizadas.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2014-2018

**DESCRIPCIÓN**

La medida se orienta a asegurar la calidad de los resultados del control en continuo de los focos de emisiones a la atmósfera de las grandes instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid. En la actualidad, unas 20 instalaciones sometidas al régimen de prevención y control integrados de la contaminación, cuentan o están implementando sistemas de medida en continuo de sus emisiones en virtud de los requerimientos de sus Autorizaciones Ambientales Integradas. Estas instalaciones llevan a cabo la toma de datos, validación y transmisión de los mismos a la Comunidad de Madrid conforme a una Instrucción Técnica elaborada al efecto por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Transcurridos unos años desde la puesta en marcha de estos sistemas de medida, se pretende ahora mejorar el control de estas instalaciones y facilitar la operación de los sistemas de medida y la transmisión de los datos a las empresas responsables, lo que conlleva una mejora de los datos para la elaboración de inventarios y para evaluar las reducciones que en su caso sean conseguidas con la aplicación de otras medidas.

Así, está prevista la adquisición e implantación de un software especializado para el control de emisiones y, de forma paralela, la formación del personal implicado para su explotación, la adaptación de la base de datos existente y la puesta a disposición de un soporte técnico para la mejora de los sistemas de monitorización instalados en las empresas

Por otra parte, se acometerá la actualización de las correspondientes instrucciones técnicas de aseguramiento de calidad y su divulgación/explicación a través de jornadas específicas, de forma que se pueda mejorar la información sobre los focos fijos de emisión en la Comunidad de Madrid y su control por parte de la Administración.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora de la calidad de la información sobre emisiones industriales.



PROGRAMA: **INDUSTRIA**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

SF<sub>6</sub> (GEI)

En menor medida:

N/A

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

**ACTUACIONES**

- Realización de acuerdos voluntarios con empresas de transporte y distribución de electricidad para la reducción de las emisiones de SF<sub>6</sub>.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número y alcance (actuaciones, nº de subestaciones y MWh afectados, cantidad de SF<sub>6</sub>) de los convenios.

Diversos en función de las actuaciones incluidas en los convenios.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La medida tiene por finalidad reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante actuaciones concretas en relación al hexafluoruro de azufre, gas que debido a sus buenas propiedades dieléctricas es habitual su utilización principalmente en sistemas aislantes de alta tensión.

Las emisiones de SF<sub>6</sub> en la Comunidad de Madrid representan un porcentaje pequeño del total de gases de efecto invernadero de la región (un 0,21% en 2010, contabilizado como CO<sub>2</sub>eq), si bien estas emisiones se han triplicado desde los años 90. Asimismo, el SF<sub>6</sub> es el gas de efecto invernadero que presenta un mayor potencial de calentamiento global (GWP-100 years), por lo que una pequeña reducción supone una mayor contribución en términos de CO<sub>2</sub>eq total reducido.

El establecimiento de acuerdos voluntarios con Red Eléctrica de España (REE) y con empresas de distribución de electricidad, facilitará la realización de actuaciones de reducción de las emisiones de este gas, así como en aquellos casos con viabilidad técnico-económica, su retirada progresiva de subestaciones y centros de transformación de transporte y distribución de electricidad en la Comunidad de Madrid.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Aplicación de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes en actividades industriales.



## PROGRAMA: INDUSTRIA

## 25 Reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles mediante el fomento de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes

 Calidad del aire

 Cambio Climático

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

COVNM

**En menor medida:**
O<sub>3</sub>
**ACTUACIONES**

- Establecimiento de acuerdos con asociaciones que incluyan empresas relacionadas con el uso de colas, adhesivos, pinturas y disolventes, de cara a fomentar actuaciones tendentes a reducir las emisiones de COVNM.
- Elaboración de guías de buenas prácticas y mejores tecnologías orientadas a la reducción de las emisiones de COVNM en subsectores de artes gráficas, aplicación de pinturas y disolventes en tratamiento de superficies y uso de pinturas y disolventes en las empresas de la Comunidad de Madrid.
- Ampliación de la red de estaciones de servicio equipadas con sistemas de recuperación de vapores de compuestos volátiles durante el repostaje de vehículos (Fase II) y promoción del repostaje nocturno en estaciones de servicio (EESS), actualizando acuerdos existentes (Asociación de Empresarios de Estaciones de Servicio de la Comunidad de Madrid) y estableciendo nuevas colaboraciones.
- Continuación con las labores de inspección al efecto por parte de la Administración
- Promoción de la sustitución de COVs con frase de riesgo por sustancias y preparados menos nocivos.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid y empresa privada.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número y alcance (asociaciones y sectores) de los convenios firmados.

Guías editadas (tipología y ejemplares).

Número de nuevas estaciones de servicio con sistemas Fase II y m<sup>3</sup>/año de combustible repostado y recuperado.

Número de empresas incorporadas en el RIECOV.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La medida tiene por finalidad la reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) en diversas actividades dentro del sector industrial. Este sector es el principal emisor de estos compuestos, con aproximadamente un 57% del total de emisiones de COVNM de la región en el año 2010 (algo menos de 51.000 t).

Dentro del sector, las denominadas “otras actividades en las que se usan disolventes” contribuyeron en este año con el 39,53% de las emisiones e incluyen, principalmente, las emisiones procedentes de artes gráficas, de procesos de aplicación de colas y adhesivos y del uso doméstico de disolventes.

Las actividades de “aplicación de pintura” en fabricación y reparación de vehículos, en el sector de la madera y en otras industrias y el “procesamiento y fabricación de productos químicos”, sectores relevantes en el contexto empresarial de la Comunidad, contribuyen a las emisiones de COVNM con un 31,75% y un 18,45% respectivamente de las emisiones del sector industrial en el año 2010.

Por su parte la “distribución de gasolina” representa del orden del 1,2% del total de emisiones de COVNM del sector industrial (año 2010) y ha experimentado un descenso importante gracias, entre otras, a la aplicación de medidas como la recuperación de vapores volátiles en descarga de cisternas (Fase I) y en el repostaje de vehículos (Fase II). Los sistemas de recuperación en Fase II afectan al repostaje de vehículos y su eficiencia de captura de vapores se sitúa en torno al 80%. Las instalaciones sujetas a modificación y los plazos establecidos se regulan en el “Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio” y varían en función de si se trata de instalaciones nuevas o de instalaciones existentes y de su caudal anual de suministro. El coste medio de adaptación por EESS puede ascender a 24.000 euros para instalaciones con caudal >500 m<sup>3</sup>/año y 67.000 euros para estaciones con caudal > 3.000 m<sup>3</sup>/año.

La aplicación de la medida se articulará en base a convenios público-privados con asociaciones empresariales, operadores de estaciones de servicio y otras empresas implicadas, que permitan implementar las actuaciones descritas. Los objetivos prioritarios de estos acuerdos contemplan: (-) incorporación de las empresas en el Registro de Instalaciones Emisoras de Compuestos Orgánicos Volátiles de la Comunidad de Madrid (RIECO), (-) intercambio de información sobre soluciones y sistemas de reducción de COVNM y (-) asistencia a las empresas para las tramitaciones y reportes asociados al RIECOV y (-) en el caso concreto de estaciones de servicio, implantación de sistemas de recuperación de vapores volátiles en Fase II.

Por su parte, los ayuntamientos de Alcobendas y Alcorcón incorporan la aplicación de buenas prácticas en su ámbito competencial, al establecer a las actividades limitaciones al uso de pinturas y la selección de aquellas con menos contenido en compuestos volátiles.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Aplicación de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes en actividades industriales.
- Mejora de información en el Registro de Instalaciones Emisoras de Compuestos Orgánicos Volátiles (RIECO).



PROGRAMA: INDUSTRIA

# 26 Mejora de los procesos, tratamientos y tecnologías aplicadas a la gestión de residuos

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

SOx, NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), CH<sub>4</sub> (GEI)

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- Aprovechamiento de biogás de vertederos.
- Aprovechamiento energético de los lodos procedentes de EDAR.
- Mejora en la eficiencia de la gestión de residuos: reducción de la generación y mejora de los procesos de separación en origen y tratamiento de residuos.

**AGENTES RESPONSABLES**

CYII, Ayuntamientos y Mancomunidades de residuos.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de EDARs/vertederos con tratamiento de lodos/aprovechamiento de biogás.

Cantidad de biogás generado/aprovechado y cantidad de lodos valorizados/MWh generados.

Campañas de concienciación ciudadana encaminadas a la mejora de la gestión de residuos y evolución de las fracciones recogidas selectivamente y fracción resto.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La medida tiene por objetivo la reducción de emisiones, principalmente de GEI, mediante la continuación de las prácticas llevadas a cabo de aprovechamiento energético de biogás de vertedero y de los lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales en instalaciones adecuadas, como coincineración en cementeras. Asimismo, incluye aquellas actuaciones encaminadas a la optimización de los procesos de recogida y tratamiento de residuos, las cuales impactan positivamente en la reducción de emisiones de GEI debido a la mejora en la eficiencia de la gestión.

Las emisiones de CO<sub>2</sub>eq. del sector residuos (categoría CRF "6.- Residuos") representaron en el año 2010 el 7,8% de las emisiones torales de GEI en la Comunidad de Madrid. Destaca la aportación de este sector a las emisiones de CH<sub>4</sub>, las cuales supusieron en el mismo año el 79% de las emisiones totales de este gas.

Por otra parte, el tratamiento y eliminación de residuos (SNAP 09) presenta contribuciones poco relevantes a las emisiones de los principales compuestos derivados de la combustión, SOx y NOx y CO, dentro del sector industrial, con unas emisiones en 2010 que supusieron, respectivamente, el 11,82%, 1,01% y 0,34% del total inventariado en la región.

Las actuaciones serán coordinadas en el contexto de la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid (2006-2016) durante la vigencia de la misma.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire.
- Aplicación de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes en actividades industriales.



## 5.3 SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

**Se han incluido en este sector un total de 10 medidas que se detallan a continuación:**

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.

---

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.

A continuación se recoge la descripción de las medidas indicadas.



PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 27 Uso de combustibles limpios como fuente de calor en el sector residencial, comercial e institucional

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:  
NOx, CO<sub>2</sub> (GEI), CO, PST, SO<sub>2</sub> y As

En menor medida:  
COVNM

**ACTUACIONES**

- Planes de renovación de calderas, destinados a la sustitución de carbón y gasóleo por gas.
- Fomento de las energías renovables en el sector residencial, comercial e institucional, mediante: programas BIOMCASA (IDAE), programas GEOTCASA (IDAE) y programas SOLCASA (IDAE).
- Tramitación de autorizaciones en nuevos municipios para la extensión de las redes de distribución de gas natural.
- Plan de gasificación de polígonos industriales.

**AGENTES RESPONSABLES**

Administración General del Estado, IDAE, Comunidad de Madrid, empresas distribuidoras de gas y Ayuntamientos.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de calderas cambiadas por tipo de combustible y tecnología y tipología de instalación (individuales, salas de calderas, calefacción y/o ACS, usos).

Puntos de suministro, km. de red, nº de usuarios, municipios incluidos en ampliaciones de la red de gas natural.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La medida se orienta a reducir las emisiones procedentes del consumo energético del sector residencial debido al uso de combustibles o tecnologías poco eficientes, mediante la promoción de tecnologías y combustibles limpios y la renovación del parque de calderas en la región.

Según el balance energético de la Comunidad de Madrid 2010, el 74% del consumo de combustibles del sector residencial procede del consumo de gas natural, existiendo aún potencial por sustitución de combustibles más contaminantes en el 15,6 % del total de calderas de la Comunidad de Madrid, las cuales siguen funcionando con carbón (400 calderas) o gasóleo (35.000 calderas) y aportan el 91,5 % de las emisiones de SOx y el de 12,8% de las emisiones NOx del sector.

Las emisiones procedentes del sector residencial contribuyen con el 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el 27% de las emisiones de SOx y el 7% de las emisiones de NOx (según el inventario 2010) al total de emisiones de estos contaminantes en la Comunidad de Madrid, en un entorno tecnológico en el que existen alternativas de alta eficiencia y bajas emisiones. Por tanto, la renovación de calderas por otras de alta eficiencia tiene un impacto apreciable sobre la mejora de la calidad del aire y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, que se cuantifica en 92 kg de NOx/año y 753 kg SOx/año por cada caldera de carbón sustituida y en 15 kg de NOx /año y 21 kg de SOx/año por cada caldera de gasóleo sustituida.

Por otro lado, en la Comunidad de Madrid, se estima que la ampliación de la red de distribución de gas natural a 43 nuevos municipios haría posible el suministro a los más de 173.000 habitantes censados en ellos y facilitaría el cambio de combustible en, al menos, 500 instalaciones de empresas y 14.000 instalaciones domésticas. De forma complementaria, se ampliará asimismo la distribución de GLP a nuevos municipios y comunidades de propietarios.

Por estos motivos, se programa la realización de diversas actuaciones encaminadas a la renovación tecnológica y de combustibles en el sector residencial e institucional enfocadas a:

- Renovación de calderas a gas sustituyendo al gasóleo o carbón como fuente energética.
- Instalación de calderas que empleen fuentes de energía renovables como la biomasa, la energía geotérmica o la energía solar (termosolar para el suministro de agua caliente sanitaria).
- Ampliación de la red de distribución de gas natural a 43 nuevos municipios en la Comunidad de Madrid. Ampliación de la red de distribución de GLP a nuevos municipios y comunidades de propietarios.
- Gasificación de polígonos industriales.

Por su parte, los municipios de la Comunidad de Madrid también incluyen incentivos el uso de combustibles menos contaminantes en el sector residencial, como es el caso de la línea de ayudas del Ayuntamiento de Madrid para la sustitución de calderas por unidades de gas natural.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de combustibles menos contaminantes y energías renovables en el mix de consumo energético.



## PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 28 Renovación de elementos constructivos y de la edificación por otros más eficientes térmica y energéticamente

 Calidad del aire

 Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

NOx, CO, SOx, CO<sub>2</sub> (GEI),  
PST (en la generación de  
electricidad)

En menor medida:

N/A

### ACTUACIONES

- 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.
- Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios existentes del sector Residencial en uso vivienda y hotelero (Programa PAREER).

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Equipamiento cambiado por tipología (cantidad de detectores de presencia, superficie de fachadas, ...) y ahorros asociados.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### 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.

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).

Durante la vigencia de la Estrategia 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:

- Sustitución de ventanas para mejorar los cerramientos y minimizar las pérdidas térmicas.
- Aislamiento de fachadas.
- Renovación de ascensores colectivos en edificios por otros con menor consumo energético.
- Modernización de la instalación eléctrica: cableado y cuadros.
- Instalación de detectores de presencia para optimizar el consumo eléctrico.

El Ayuntamiento de Madrid, por su parte, desarrolla un plan específico de promoción de la rehabilitación energética de viviendas en su término municipal.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.



PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 29 Aseguramiento de la eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO, COVNM, CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- 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).
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Verificación del cumplimiento de los requisitos normativos en el registro de las instalaciones.

Resultados de las inspecciones periódicas de eficiencia energética.

Indicadores de cumplimiento de la limitación del consumo y demanda de energía en las licencias otorgadas.

Número de inspecciones de focos regulados.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Esta medida pretende reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera, así como las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante actuaciones que incrementen la eficiencia energética y la utilización de combustibles y energías limpias en las instalaciones térmicas de los edificios, asegurando el cumplimiento de las exigencias mínimas que fija la normativa vigente y su vigilancia.

El consumo de energía en los edificios residenciales y comerciales representa aproximadamente el 40% del consumo total de energía final y el 36% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> de la Unión Europea. Por su parte el IDAE a través del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 ha establecido una serie de objetivos globales y sectoriales con objeto de cumplir las exigencias europeas en términos de eficiencia energética, fijando un ahorro del 9,7 % en el sector edificación y equipamiento repartidos en iluminación, electrodomésticos, refrigeración, etc.

Por todo ello, la Comunidad de Madrid prevé llevar a cabo una serie de actuaciones que consigan una reducción del consumo de energía final en el sector residencial y comercial, mediante el refuerzo de las actividades de comprobación del cumplimiento de los estándares mínimos de eficiencia y ambientales exigibles a las instalaciones de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria.

Se requerirá que se acredite el cumplimiento de los requisitos de eficiencia energética vigentes antes de la puesta en servicio de las instalaciones térmicas y mediante el procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética de las instalaciones existentes se fomentará que sus cualidades se mantengan a lo largo del tiempo.

Las nuevas exigencias que se recogen en los documentos básicos del CTE relativas a la limitación del consumo y de la demanda de energía del edificio se establecen de manera cualitativa, con lo que corresponde al organismo competente velar por su cumplimiento en el proyecto en base al que se otorgue la preceptiva licencia y garantizar que la ejecución responde a lo proyectado. Dentro del reparto competencial en materia de edificación la Comunidad de Madrid apoyará a las entidades competentes en esta tarea, sobre todo teniendo en cuenta que los nuevos requisitos de limitación de la demanda establecidos en el DB HE 1 aplicarán tanto a los edificios de nueva construcción como a las reformas, incluso parciales, de los edificios existentes.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de combustibles menos contaminantes y energías renovables en el mix de consumo energético.
- De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero en la generación de la electricidad.



## PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 30 Soluciones que mejoren la eficiencia y el ahorro energético en PYMES, comunidades de propietarios y comercios

Calidad del aire

Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

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

En menor medida:

COVNM y SO<sub>2</sub>

### ACTUACIONES

- Establecimiento de acuerdos con empresas de servicios energéticos y colectivos de interés, para fomentar la aplicación de soluciones energéticas en PYMES, comercios y comunidades de propietarios (cogeneraciones, servicios bajo modalidad ESEs, renovables, etc.).

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid, Ayuntamientos, empresas de servicios energéticos y colectivos demandantes de energía.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Convenios establecidos con empresas de servicios energéticos y alcance de los mismos.

Diversos en función de las actuaciones incluidas en los convenios.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

Esta medida pretende mejorar la eficiencia energética y con ello reducir los consumos energéticos en comunidades de propietarios y comercios, catalizando la contratación de empresas de servicios energéticos (ESEs) por parte de colectivos de interés bajo diversas modalidades de contratación: ahorros garantizados, ahorros compartidos, gestión de energía térmica, etc.

Las áreas susceptibles de implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética a través de ESEs en comunidades de propietarios y comercios son: mejora de la gestión del consumo, iluminación, climatización (calefacción y refrigeración) y la optimización tarifaria. Por su parte, la principal ventaja de la contratación de las ESEs es la garantía de ahorro energético sin asumir riesgos financieros ni técnicos en la implantación de las medidas de reducción.

La Comunidad de Madrid establecerá acuerdos de colaboración con empresas de servicios energéticos, el Colegio Profesional de Administradores de Fincas de Madrid (CAF Madrid) y otras asociaciones de colectivos de interés (ASETRA, ASTYLCAM, ACC, ACOTEX, ACOJUM-COPYME, AEESCAM, AEHM, FEDECARNE, etc) con el objeto de dar a conocer y potenciar la contratación de ESEs por comunidades de propietarios, asociaciones de comerciantes, etc. para la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética. Esta medida contribuye igualmente a cumplir con los objetivos sectoriales (iluminación, calefacción, refrigeración, etc.) del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 para el sector residencial.

Por su parte, en esta medida tienen cabida diversas iniciativas municipales, como las previstas por los ayuntamientos de Alcalá de Henares, Getafe, Madrid y San Sebastián de los Reyes, para el fomento de la eficiencia energética en el sector residencial, especialmente a través de convenios de colaboración y/o subvención para la contratación de empresas de servicios energéticos.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de combustibles menos contaminantes y energías renovables en el mix de consumo energético.
- De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero en la generación de la electricidad.



PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL

# 31 Desarrollo de proyectos demostrativos sobre sistemas de información de consumos energéticos en tiempo real (smart grids)

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO, SOx, CO<sub>2</sub> (GEI), PST (en la generación de electricidad)

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- Desarrollo de proyectos demostrativos sobre contadores inteligentes (smart grids) de electricidad que proporcionan información acerca del consumo en tiempo real, mediante acuerdos con empresas comercializadoras de electricidad y colectivos de usuarios. Mejora de la conciencia energética de los usuarios al aumentar su conocimiento sobre sus consumos, y opciones de gestión de la demanda, con beneficios para la optimización del parque generador, etc.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid, empresa privada y otros organismos públicos y privados

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Proyectos demostrativos implantados de smart grids.

Número de contadores inteligentes instalados.

Usuarios beneficiados por la instalación de contadores y MWh/año consumidos que se medirán de forma "inteligente".

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La Comunidad de Madrid es una región altamente dependiente de los recursos energéticos del exterior (en 2010 generó el 1,7% de la energía consumida), tanto por la elevada demanda de combustibles fósiles para el transporte y el sector residencial, como por la carencia de instalaciones de generación de electricidad. Al consumo final de energía eléctrica de la Comunidad de Madrid hay que añadir, además, las pérdidas que se producen en el transporte de la electricidad desde los centros de generación hasta los lugares de consumo. Asimismo, en el caso de los combustibles fósiles, como es el caso de gas natural, las actividades de transporte conllevan mermas y autoconsumos que hay que añadir a los consumos reales finales.

En este escenario, los consumos innecesarios implican mayores pérdidas energéticas que contribuyen a la ineficiencia del sistema de suministro y uso de la energía en su conjunto. Para optimizar y reducir los consumos energéticos en el sector, es fundamental que los consumidores conozcan el coste real de la energía y cuáles son las actividades o equipamientos donde se producen las mayores pérdidas.

En este sentido, la implementación de sistemas inteligentes de medición y reporte de consumos permite mejorar el conocimiento de los consumos energéticos, facilitando la puesta en marcha de actuaciones de optimización de consumos.

El Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, establece la obligación de que en los puntos de medida tipo 5 deban instalarse contadores inteligentes integrados en un sistema de telegestión y telemedida cuyas especificaciones mínimas se encuentran descritas en la citada disposición. Asimismo, mediante la Disposición Adicional Primera de la Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008, modificada por la Orden IET/290/2012, se han fijado plazos máximos para realizar el despliegue de dicha red, que deberá estar completamente implantada antes del 31 de diciembre de 2018.

Desde el punto de vista de metrología legal, el Estado ha aprobado la Orden ITC/3022/2007, de 10 de octubre, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los contadores de energía eléctrica, estáticos combinados, activa, clases A, B y C y reactiva, clases 2 y 3, a instalar en suministros de energía eléctrica hasta una potencia de 15 kW de activa que incorporan dispositivos de discriminación horaria y telegestión, en las fases de evaluación de la conformidad, verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica, disposición que recoge los requisitos que deben cumplir los contadores inteligentes a instalar en los puntos de medida tipo 5.

La Comunidad de Madrid prevé la puesta en marcha de acuerdos de colaboración con empresas energéticas y colectivos de usuarios para difundir las potencialidades de disponer de la información de los consumos en tiempo real de cara a gestionar su demanda y propiciar el ahorro energético y la reducción de costes de la factura eléctrica, mejorando de este modo también la utilización del parque generador.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Aplicación de nuevas tecnologías en el sector residencial comercial e institucional (smart grids).
- De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero en la generación de la electricidad.



## PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 32 Ahorro energético en iluminación exterior

Calidad del aire

Cambio Climático

### 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

### ACTUACIONES

- Definición e implantación de campañas de concienciación acerca del ahorro energético en iluminación exterior destinadas a diferentes colectivos (PYMES, comercios, grandes superficies, ayuntamientos, empresas/oficinas, gestores de infraestructuras,...).
- Elaboración de programas de alumbrado público exterior que fomenten el ahorro energético en sistemas de iluminación (led, solar, aplicación de tecnologías de información y comunicación, regulación,...).

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid,  
Ayuntamientos y empresa  
privada.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Acciones de divulgación de  
buenas prácticas de ahorro  
en iluminación y agentes  
implicados.

Instrumentos regulatorios  
adoptados.

Actuaciones de racionalización  
adoptadas y ahorros asociados.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

La iluminación juega un papel fundamental en el desarrollo de las actuales actividades sociales, comerciales e industriales en nuestra región, suponiendo en función de la actividad hasta un 70 % de la energía eléctrica consumida.

No obstante, la evolución tecnológica ha permitido en los últimos años la transformación de los sistemas de alumbrado exterior en sistemas mucho más eficientes y menos consumidores de energía. Así, existe un gran potencial de ahorro energético y económico alcanzable mediante el empleo de luminarias de bajo consumo y la implantación de buenas prácticas de iluminación en el sector residencial, comercial e institucional.

La medida se dirige a la reducción de la contaminación atmosférica y lumínica por medio de la sustitución de luminarias por elementos más eficientes o con diseños específicos y mediante la optimización del uso de las mismas, concretamente, mediante las siguientes actuaciones:

- Fomentando y difundiendo buenas prácticas en materia de iluminación y mejores tecnologías, en el marco de acuerdos de colaboración con organizaciones sectoriales y empresas energéticas.
- Regulando la iluminación de los espacios y edificios públicos.
- Racionalizando la potencia y el horario del alumbrado público.

Entre las actuaciones municipales previstas se incluye la instalación de reductores de flujo en cabecera de los centros de mando y control, instalación de luminarias de bajo consumo-tecnología LED, e implantación de sistema de telegestión en el alumbrado público del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón y San Sebastián de los Reyes.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero en la generación de la electricidad.
- Disminución de la contaminación lumínica y sus efectos.



PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

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

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NOx, CO, CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida:

COVNM y SO<sub>2</sub>

**ACTUACIONES**

- Identificación de edificios públicos de la Comunidad de Madrid a incluir en el Plan.
- Realización de auditorías energéticas en estos edificios públicos.
- Puesta en marcha de las medidas de ahorro y eficiencia propuestas como resultado de las auditorías energéticas realizadas.

**AGENTES RESPONSABLES**

Administración General del Estado y Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Edificios incluidos en el Plan.

Auditorías energéticas efectuadas en el marco del Plan en la Comunidad de Madrid y potencial de ahorro.

Medidas aplicadas en el marco del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid y potencial de ahorro y en dependencias municipales.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, establece la necesidad de adoptar medidas de eficiencia energética que garanticen el cumplimiento de los requisitos de rendimiento energético mínimo regulados, en un porcentaje mínimo de la superficie total de los edificios con calefacción y/o sistemas de refrigeración que tenga en propiedad la Administración Pública.

La Comunidad de Madrid, en el marco de la presente Estrategia y la Administración General del Estado, dentro del Plan de eficiencia Energética para la Administración, prevén el desarrollo de un Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en edificios públicos de la región. Este plan comenzará con la identificación de edificios sobre los que se efectuarán auditorías energéticas (según el estándar UNE 216501 “Auditorías energéticas”) y culminará con la posterior aplicación de las medidas resultantes de los procesos de auditoría.

Durante el proceso de auditoría se analizará los hábitos de consumo y las principales fuentes consumidoras (equipos de climatización, iluminación, equipos eléctricos y electrónicos...), evaluando aspectos relacionados con la eficiencia en el consumo de la energía como: necesidades de mantenimiento, pérdidas de calor/frío, malos hábitos de consumo, etc. Tras este análisis y evaluación posterior, se propondrán una serie de medidas clasificadas según el ahorro energético esperado, el ahorro económico que supondría su aplicación y la inversión necesaria para implementarla y su periodo de retorno económico. Con ello, se estima un potencial de ahorro de entre un 15-35 % del consumo de los edificios, tras la implantación de las medidas resultantes.

	Edificios Residenciales o Terciarios
Tasa de ahorro esperable	15-25% (sin introducir solar térmica)
Periodo de retorno simple	2 a 4 años
Tiempo de ejecución de la auditoría	1 mes

Fuente: IDAE

Las actuaciones propuestas como resultado de las auditorías realizadas serán planificadas en función de sus posibilidades de implantación y de las disponibilidades presupuestarias de los centros gestores, para su posterior ejecución y puesta en marcha.

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, Madrid o Alcalá de Henares; en estos dos últimos además se prevé la elaboración de planes de uso sostenible de la energía con un alcance más amplio no limitado exclusivamente a dependencias municipales.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de combustibles menos contaminantes y energías renovables en el mix de consumo energético.
- De modo indirecto produce una reducción de las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero en la generación de la electricidad.



## PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 34 Plan de gasificación de edificios de la Administración Pública

- Calidad del aire
- Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

SO<sub>x</sub>, PST, CO<sub>2</sub> (GEI)

En menor medida:

NO<sub>x</sub>

### ACTUACIONES

- Sustitución del gasóleo por gas en los sistemas de climatización de edificios públicos incluyendo, según los casos, renovación de las instalaciones y/o gestión de las mismas bajo contratos con Empresas de Servicios Energéticos (ESE).

### AGENTES RESPONSABLES

Administración General del Estado y Comunidad de Madrid.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Edificios incluidos en el Plan y potencial anual de sustitución (MWh, tep...)

Número de edificios sustituidos a gas natural por tipología de sistema de climatización y consumo anual sustituido (MWh, tep...).

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

Esta medida pretende reducir las emisiones asociadas al consumo de combustible en las instalaciones térmicas de los edificios de la Comunidad de Madrid, mediante la sustitución progresiva de calderas y otras instalaciones térmicas de gasóleo por gas.

Se considerarán para la aplicación de esta medida aquellos edificios públicos que son grandes consumidores de energía, principalmente residencias de ancianos, hospitales, centros educativos y centros de la tercera edad.

Tal y cómo se muestra en la siguiente tabla, las emisiones de calderas de gas para los principales contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero son sustancialmente menores que las asociadas a calderas de gasóleo.

	Gas Natural y GLP en uso residencial	Gasóleo en uso residencial	Reducción
CO <sub>2</sub> (kg/TJ)	56.100	74.100	24,29%
NO <sub>x</sub> (g/GJ)	42	69	39,13%
SO <sub>x</sub> (g/GJ)	0,3	79	99,62%
TSP (g/GJ)	0,2	1,5	86,67%

Fuente: Emission Inventory Guidebook 2013/ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories

La medida incluye el estudio de unos 200 edificios de la Administración Pública Autonómica situados en la Comunidad de Madrid, para su dotación con diferentes tecnologías de calderas colectivas de alta eficiencia a gas, lo que permitirá unos ahorros estimados entre un 10-50 % de la energía consumida en climatización y agua caliente, en función de la configuración y solución tecnológica seleccionada. Entre las alternativas de sustitución, en aquellos edificios que resulte viable, se aplicarán soluciones a través de Empresas de Servicios Energéticos (ESE).

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Incremento de combustibles menos contaminantes en el mix de consumo energético.



PROGRAMA: **RESIDENCIAL, COMERCIAL  
E INSTITUCIONAL**

**35 Plan de certificación energética de edificios  
públicos de la Comunidad de Madrid**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

N/A

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- Designación e identificación de edificios públicos de la Comunidad de Madrid a incluir en el Plan.
- Certificación energética de los edificios públicos de la Comunidad de Madrid incluidos en el Plan

**AGENTES  
RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE  
SEGUIMIENTO**

Edificios y/o m<sup>2</sup> incluidos en el plan de certificación energética.

Edificios y/o m<sup>2</sup> certificados y % con respecto al parque total de edificios y/o m<sup>2</sup>.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2015

**DESCRIPCIÓN**

La Comunidad de Madrid, de forma paralela y coordinada con las anteriores actuaciones prevé el desarrollo e implantación de un plan de certificación energética de sus edificios públicos, conforme a lo dispuesto en las siguientes disposiciones:

- Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios (calcular y dar publicidad de la eficiencia energética de los edificios mediante certificados de eficiencia energética de obligada exhibición en los edificios de la Administración de más de 250 m<sup>2</sup>).
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en el marco de la presente Estrategia y la Administración General del Estado, dentro del Plan de eficiencia Energética para la Administración, prevén la Certificación Energética en edificios públicos de la región, en los mismos edificios y en los que se desarrolle el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid, en el que se hayan aplicado las medidas resultantes del mismo.

La Comunidad de Madrid, en el marco de la presente Estrategia y de acuerdo con la normativa citada, desarrollará el plan de certificación de la eficiencia energética de edificios públicos de la Comunidad de Madrid, que se extenderá a todos aquellos ocupados por la Administración Autonómica, con una superficie superior a 250 m<sup>2</sup> y con afluencia de público. Todos estos edificios, una vez realizada su certificación energética, exhibirán de forma bien visible para los ciudadanos la correspondiente etiqueta energética.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora de la eficiencia energética y de la calidad de la información sobre la misma en los edificios de la Administración Pública.



## PROGRAMA: RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

# 36 Incentivos para la instalación de repartidores de costes y válvulas termostáticas en Comunidades de Propietarios con sistemas de calefacción centralizada

 Calidad del aire

 Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

N/A

En menor medida:

N/A

### ACTUACIONES

- Establecimiento de una línea de ayudas a la instalación de repartidores de costes y válvulas termostáticas en Comunidades de Propietarios con sistemas de calefacción centralizada, de tal modo que se provea al usuario de la información para poder gestionar sus consumos. Gestión de ayudas en el marco de convenios de colaboración público-privados.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid y empresa privada.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Número de dispositivos instalados.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2014-2020

### DESCRIPCIÓN

La Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética, obliga en todos los estados miembros de la Unión Europea a la instalación de repartidores de costes de calefacción o contadores de calefacción, con la finalidad de que todos los usuarios de calefacciones centrales tengan individualizado su gasto en calefacción. La fecha límite para que estén instalados es el 31 de diciembre de 2016.

Por ello, la Comunidad de Madrid pretende llevar a cabo el Plan de Fomento de Instalación de Repartidores de costes y Válvulas termostáticas en Comunidades de Propietarios, habilitando una línea de ayuda a la instalación de estos dispositivos.

El objetivo de este plan es mejorar la eficiencia energética en las Comunidades de Propietarios, reduciendo el consumo y consecuentemente el coste de las facturas energéticas que pagan las comunidades, al tiempo que se consigue una importante mejora de la calidad del aire en nuestras ciudades.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Mejora de la calidad de la información sobre eficiencia energética en los edificios del sector RCI.



## 5.4 SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

**La Estrategia establece un total de 9 medidas aplicables al sector:**

- 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 agrícolas.  
.....
- 41. Ayudas a la producción ecológica agrícola y ganadera.  
.....
- 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.

A continuación se recoge la descripción de las medidas indicadas.



## PROGRAMA: AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

# 37 Aprovechamiento de la biomasa forestal de la Comunidad de Madrid

 Calidad del aire

 Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

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

En menor medida:

N/A

### ACTUACIONES

- Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de la biomasa resultante de las labores silvícolas de la región.
- Implantación de iniciativas municipales encaminadas al aprovechamiento de la biomasa resultante de las labores de conservación y poda de parques y jardines.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid, empresa privada y Ayuntamientos.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Actuaciones ejecutadas para el aprovechamiento de biomasa forestal.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

El sector forestal en la Comunidad de Madrid aporta menos del 3 % de la producción primaria y aproximadamente el 1 % del empleo. Sin embargo, la superficie forestal autonómica cuenta con recursos que, debidamente explotados, son viables para implementar diferentes actividades económicas que sirvan como fuente de generación de empleo y riqueza en la región.

Asimismo, los restos generados como consecuencia de la conservación de parques y jardines, especialmente restos de podas, representan un potencial energético renovable susceptible de ser aprovechado mediante iniciativas promovidas desde las Entidades Locales.

En este marco, esta medida pretende fomentar la obtención de energía mediante la valorización de la biomasa forestal de la región, con varios objetivos, principalmente:

- La puesta en valor de los recursos forestales.
- La generación de empleo regional.
- La reducción de la dependencia exterior: generar energía (biomasa energética) de manera controlada (actuaciones complementarias a la medida específica nº 35 de calderas de biomasa en el sector terciario) y materia prima (madera).
- La autogestión de los montes: aprovechar la riqueza generada para sostener los costes de gestión de un correcto estado de conservación.
- El impulso de las actividades económicas en torno a la gestión de los diferentes recursos forestales, públicos y privados.

Para ello, se analizará la viabilidad técnica, económica y ambiental del aprovechamiento de la biomasa resultante de las labores silvícolas de la Comunidad de Madrid lo que permitiría, además de poner en valor los recursos forestales de la región, a la vez que se genera empleo y riqueza regional, mantener los sumideros de carbono regionales en buen estado de conservación, fomentar la autosuficiencia del sector forestal y el autoabastecimiento de recursos energéticos y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> al mejorar la absorción de los bosques como sumideros de carbono.

Entre las iniciativas municipales previstas, se incluye el aprovechamiento de la biomasa resultante de podas del arbolado urbano del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, para el reparto gratuito a vecinos de leña durante campañas de poda, así como el destino de otros restos vegetales a compostaje y/o biometanización en las plantas de tratamiento de residuos de la Mancomunidad de Residuos de Sur. Asimismo, proyectos como el "Móstoles District Heating", desarrollado bajo la iniciativa de Proyectos Clima del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, también se suma a las iniciativas de las entidades locales por aprovechar la biomasa forestal de la Región en el suministro de calor para el sector residencial.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Mejora de la gestión de los residuos forestales.



PROGRAMA: **AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

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

En menor medida:

N/A

# 38 Prácticas de gestión forestal sostenible

ACTUACIONES	DESCRIPCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gestión silvícola bajo criterios ambientales de terrenos forestales con vegetación arbórea (44.000 ha).</li> <li>■ Restauración de zonas degradadas.</li> <li>■ Repoblaciones.</li> <li>■ Implantación de iniciativas municipales encaminadas al incremento de la superficie arbolada (P.e. Alcalá de Henares, Alcorcón, Móstoles, Pozuelo de Alarcón,...).</li> </ul>	<p>El 28,7% del total de la superficie de la Comunidad de Madrid está ocupada por masas forestales de muy diversa funcionalidad, desde especies forestales de alta montaña que protegen contra la erosión nival, vegetación riparia cuya principal funcionalidad es el control de los riesgos de avenidas y de erosión de cauces y márgenes, hasta explotaciones forestales madereras.</p> <p>En el marco del “<i>Plan Forestal de la Comunidad de Madrid 2000-2019</i>”, esta medida engloba las actuaciones de ampliación, conservación y mejora de los bosques y zonas forestales de la Comunidad de Madrid con objeto de aumentar la capacidad de sumidero de carbono del territorio regional. Se contemplan tres actuaciones fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gestión silvícola bajo criterios ambientales de terrenos forestales con vegetación arbórea (44.000 ha), de forma que la gestión amplíe los beneficios ambientales sobre la mejora de la calidad y productividad de los suelos, evite la aparición de procesos erosivos sobre el terreno, mejore la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, mejore el hábitat de determinadas especies y, en resumen, mejore la capacidad de adaptación al cambio climático del territorio a través de las masas arboladas.</li> <li>■ Restauración de zonas degradadas.</li> <li>■ Repoblaciones de terrenos sin masas arboladas o con masas arboladas susceptibles de mejora, primando las especies autóctonas y la continuidad de las actuaciones efectuadas por la Comunidad de Madrid dentro del Plan de Repoblaciones 2006-2010.</li> </ul> <p>Asimismo, las masas arboladas urbanas contribuyen a la regulación de la temperatura local y actúan como sumideros de carbono.</p> <p>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>
AGENTES RESPONSABLES	
Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
Superficie forestal repoblada con vegetación arbórea.	
Superficie revegetada/ restaurada por tipo de vegetación.	
PLAZO DE EJECUCIÓN	IMPACTOS DE LA MEDIDA
2013-2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ampliación de la superficie destinada a sumideros de carbono en la región.</li> <li>■ Descenso de los procesos erosivos en terrenos forestales de la Comunidad de Madrid.</li> <li>■ Regulación de la temperatura y humedad como mecanismo de adaptación al cambio climático por presencia de las masas forestales.</li> </ul>



## PROGRAMA: AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

# 39 Reducción de las emisiones procedentes de fuentes naturales

 Calidad del aire

 Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, PST.

En menor medida:

CH<sub>4</sub>, COVNM, NOx,

### ACTUACIONES

- Utilización del compost y residuos procedentes de la ganadería, parques y jardines en suelos degradados.
- Reutilización del compost procedente del tratamiento de residuos sólidos urbanos en suelos expuestos.

### AGENTES RESPONSABLES

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, entidades locales y asociaciones agrícolas y ganaderas de la región.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Convenios firmados con agentes implicados destinados a reducir las emisiones procedentes de fuentes naturales.

Actuaciones ejecutadas de buenas prácticas en laboreo agrícola.

Reducción de la superficie expuesta y cantidad de compost y otros aplicados en áreas degradadas/expuestas.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

El sector agrícola en la Comunidad de Madrid es responsable de gran parte de las emisiones de acidificadores a la atmósfera, por ejemplo, en 2010, las emisiones de fuentes naturales procedentes del laboreo y terrenos agrícolas supusieron el 59% de las emisiones de NH<sub>3</sub>, el 58% de las emisiones de N<sub>2</sub>O, el 28% de las emisiones de PST, casi el 10% de las emisiones de CH<sub>4</sub> y el 2% de las emisiones de COVNM totales de la región.

Por lo tanto, la aplicación de buenas prácticas de manejo y laboreo agrícola, especialmente sobre los residuos nitrogenados o el control de las superficies expuestas puede suponer una reducción apreciable de las emisiones a la atmósfera en la región.

Desde la Comunidad de Madrid se prevé el establecimiento de convenios con empresas, municipios, mancomunidades de agricultores, etc. para promover el uso de buenas prácticas agrícolas, como la reducción del tiempo de exposición de los terrenos en barbecho, aprovechamiento de residuos sólidos urbanos como enmiendas orgánicas, etc., con el fin de reducir las emisiones procedentes del uso de fertilizantes y del laboreo, a la vez que mejora la gestión de los residuos en el medio agrícola y rural.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Reducción de la superficie expuesta.
- Aumento de la productividad y fertilidad de los terrenos agrícolas.



PROGRAMA: **AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL**

**40** Ayudas a la modernización de explotaciones agrícolas

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NH<sub>3</sub>, PST.

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- Apoyo económico para la modernización de explotaciones agrícolas.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid (Dirección General de Medio Ambiente).

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Nº de explotaciones financiadas para la modernización o primera instalación y superficie que ocupan.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Actualmente, existen en la Comunidad de Madrid 11.873 explotaciones agrarias (Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid), de las que menos del 3% son explotaciones de agricultura o ganadería ecológica (Comité de Agricultura Ecológica de Madrid).

La mejora de las estructuras y los sistemas de producción junto con la implantación de buenas prácticas ambientales y de estándares de producción ecológica contribuyen a la reducción de las emisiones e impactos procedentes del sector agrario.

Por ello, ambas líneas de actuación, la mejora de las estructuras y la modernización de los sistemas de producción, son objetivos preferentes de la política agraria regional, en cuanto que contribuyen a la mayor eficacia productiva, a la diversificación de las producciones, al incremento de la productividad, de la viabilidad y de la renta agraria, así como al refuerzo del sector agroalimentario, a la mejora de la calidad de vida, a la fijación de la población en el medio rural y a la preservación del medio ambiente.

Esta medida pretende asegurar la continuidad de la línea de ayudas a la modernización de las explotaciones agrarias de agricultura o ganadería ecológica, así como la instalación de explotaciones ecológicas, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid y mediante la cofinanciación de las ayudas a "Inversiones en las explotaciones agrarias" e "Instalación de jóvenes agricultores" del fondo FEADER.

Con estas actuaciones se prevé la transformación de las explotaciones agrarias regionales en explotaciones de agricultura o ganadería ecológica, tanto por la modernización de explotaciones agrarias convencionales como por la instalación de nuevas explotaciones bajo criterios ecológicos agroambientales.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora local de la calidad del aire.
- Difusión de prácticas agroambientales/ecológicas en el sector agrario.



## PROGRAMA: AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

 Calidad del aire

 Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:  
NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PST.

En menor medida:  
N/A

# 41 Ayudas a la producción ecológica agrícola y ganadera

### ACTUACIONES

- Ayuda financiera a la producción agrícola y ganadera bajo estándares ecológicos.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid (Dirección General de Medio Ambiente).

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Hectáreas de agricultura ecológica subvencionadas por tipo de cultivo.

Hectáreas de ganadería ecológica subvencionadas por tipo de explotación.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2014-2020

### DESCRIPCIÓN

En el año 2012 en la Comunidad de Madrid estaban inscritos 241 productores de agricultura ecológica que operaban en 7.593,45 hectáreas dedicadas a olivo, pastos, cereales y leguminosas y vid fruto de una intensa acción de promoción y ayudas a la producción ecológica en la región, que ha conseguido duplicar el volumen de actividad en la última década.

Actualmente la agricultura ecológica supone el ingreso de 7 millones de euros a partir de la comercialización de los alimentos ecológicos producidos en la región a la vez que se impulsa el crecimiento económico de las regiones rurales por medio de actividades compatibles con la conservación de los recursos naturales.

En la Comunidad de Madrid en el año 2010, los cultivos con fertilizantes fueron responsables de la emisión del 62% de las emisiones totales de NH<sub>3</sub> y del 53% de las emisiones totales de N<sub>2</sub>O. Por estos motivos, la conversión de explotaciones agrarias a explotaciones ecológicas presenta un gran potencial de reducción de emisiones de compuestos acidificantes, de los riesgos de nitrificación de suelos y contaminación de aguas subterráneas dotando de recursos económicos a la población rural.

Actualmente, a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), se establecen las normas generales que regulan la ayuda comunitaria al desarrollo rural concediendo ayudas a la agricultura y la ganadería ecológicas. El objeto de estas ayudas es fomentar la agricultura y ganadería ecológicas, con el doble objetivo de preservar el medio ambiente y obtener productos de alta calidad.

De la implantación de la medida se prevé la reducción de las emisiones procedentes del sector agrario por la conversión de las explotaciones convencionales a otras con estándares de producción dentro del marco de la agricultura ecológica.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Reducción de la emisión de contaminantes y mejora local de la calidad del aire.
- Fomento de la agricultura ecológica.



PROGRAMA: **AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NH<sub>3</sub>, PST

En menor medida:

N/A

# 42 Formación de los profesionales agrarios en materia de sostenibilidad, buenas prácticas y agricultura ecológica y promoción de sus productos

**ACTUACIONES**

- Formación en materia de producción ecológica a agricultores y ganaderos.
- Promoción de los productos ecológicos madrileños.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid (Dirección General de Medio Ambiente).

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Actuaciones formativas desarrolladas en materia de agricultura ecológica.

Actos de promoción de los productos ecológicos madrileños.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

A través de Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad de Madrid se fomentará la implantación de explotaciones de producción ecológica, formando a los titulares de las instalaciones en materia de buenas prácticas agroambientales ecológicas de modo que puedan ser implantadas en sus explotaciones, así como por la promoción en el mercado de los productos certificados como ecológicos en la región.

Esta medida trata de reducir las emisiones de gases acidificadores a la atmósfera procedentes del sector agrícola, reduciendo el uso de fertilizantes y la explotación intensiva del terreno en las explotaciones agrarias al fomentar la transformación de las explotaciones madrileñas por otras de producción ecológica. Del mismo modo, como incentivo a la producción ecológica se promocionarán los productos ecológicos de la región mediante diversos actos en coordinación con el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad de Madrid.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes del sector agrario y mejora local de la calidad del aire.
- Aumento de la difusión de buenas prácticas ambientales en el sector agrario.



## PROGRAMA: AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

- Calidad del aire
- Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:

CO<sub>2</sub> (GEI).

En menor medida:

N/A

# 43 Forestación de tierras agrarias.

### ACTUACIONES

- Ayudas para la conversión de tierras agrarias a uso forestal.
- Ayudas para el mantenimiento y compensación de rentas de las tierras ya reforestadas.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid (Dirección General de Medio Ambiente).

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Superficie forestal dentro del programa de ayudas.

Número de árboles dentro del programa de ayudas.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

Los niveles de confort de la actual sociedad de bienestar incorporan de manera cada vez más prioritaria, junto con el desarrollo económico de las regiones, el respeto hacia la conservación del medio ambiente; creciendo el interés por incrementar la superficie forestal como medida de mitigación y adaptación del cambio climático así como de lucha contra la erosión del suelo. En este marco, surge el Reglamento (CE) 1257/1999, del Consejo, de 17 de mayo, sobre ayudas al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola, que establece un marco de ayudas comunitarias a favor de un desarrollo rural sostenible; donde la Forestación de Tierras Agrarias acompañarán y complementarán otros instrumentos de la política agraria común y se integrará en el fomento del desarrollo y ajuste estructural de las regiones menos desarrolladas.

En el marco de dicho reglamento, se establece esta medida con la que se pretende conseguir los siguientes objetivos:

- Promover la forestación de tierras agrícolas.
- Incrementar la superficie forestal en el territorio madrileño.
- Potenciar los sistemas de fijación de CO<sub>2</sub>.
- Diversificar las actividades agrarias y las fuentes de renta y empleo del medio rural.
- Contribuir a la lucha contra la erosión.
- Favorecer la conservación de la fauna y flora.
- Mejorar la regulación del régimen hidrológico.

La medida pretende continuar otorgando ayudas públicas para la reforestación de tierras agrarias y, en caso de terrenos ya reforestados a través de esta línea de ayudas, la compensación a los propietarios para el mantenimiento y crecimiento de estas masa forestales, que suponen 4.000 hectáreas de bosque y casi 6 millones de árboles en el territorio de la Comunidad de Madrid. Las plantaciones engloban masas monoespecíficas, principalmente pinares, y masas mixtas de quercineas y pinar.

Se espera que el crecimiento de esta masa forestal ya existente vaya acompañado de un aumento del potencial de fijación de carbono en las masas forestales del programa, cuya conclusión se prevé para el año 2026, habiendo conseguido el cambio de usos del suelo del 5% del territorio de la Comunidad de Madrid.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Aumento de la fijación de CO<sub>2</sub>.
- Reducción de la erosión.
- Mejora de la biodiversidad vegetal y animal.
- Mejora de los sistemas de recarga de aguas subterráneas.



PROGRAMA: **AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL**

**44** Adecuación ambiental de las explotaciones ganaderas

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:

NH<sub>3</sub>, PST

En menor medida:

N/A

**ACTUACIONES**

- Asesoramiento a las explotaciones ganaderas de la Comunidad de Madrid para la evaluación de las instalaciones y puesta en marcha de los condicionados ambientales resultantes.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid (Dirección General de Medio Ambiente).

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Instalaciones evaluadas dentro del programa de adecuación ambiental.

Instalaciones inspeccionadas dentro del programa de adecuación ambiental.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La correcta gestión de las explotaciones ganaderas y especialmente la gestión de los residuos resultantes de la explotación supone una importante reducción de la emisión de contaminantes atmosféricos, especialmente gases de efecto invernadero, además de otros beneficios ambientales para las aguas y el suelo.

Por ello, la Comunidad de Madrid procederá a prestar su apoyo para la evaluación desde el punto de vista ambiental de las instalaciones ganaderas de la región y para la puesta en marcha de los condicionados ambientales y buenas prácticas recomendadas que resulten de dicha evaluación.

Una vez concluido el programa de asesoramiento y ayuda, se procederá a la inspección de todas las instalaciones ganaderas incluidas en el mismo, para comprobar la efectiva puesta en marcha de los condicionados ambientales.

Con esta medida se obtendrá la mejora a corto plazo de las condiciones ambientales locales y la disminución de emisiones contaminantes a nivel regional.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Reducción de la emisión de contaminantes procedentes del sector agrario y mejora local de la calidad del aire.
- Mejora del funcionamiento de las instalaciones agrarias.



## PROGRAMA: AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL

# 45 Prevención de incendios forestales

 Calidad del aire

 Cambio Climático

### Contaminantes a reducir:

Principales:  
CO, NO<sub>x</sub>, COVs, CO<sub>2</sub> (GEI),  
CH<sub>4</sub> (GEI),

En menor medida:  
HAP, SO<sub>2</sub> y NH<sub>3</sub>

### ACTUACIONES

- Mejora y ampliación del operativo de prevención y extinción de incendios forestales.
- Mejora del operativo de valoración y evaluación de los siniestros, aplicando nuevas tecnologías en el ámbito GIS, GPS, Simuladores de Propagación de Incendios, etc.
- Ampliación y mejora del sistema de comunicaciones.
- Aprobación del nuevo Plan de Defensa contra Incendios Forestales de la Comunidad de Madrid.

### AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

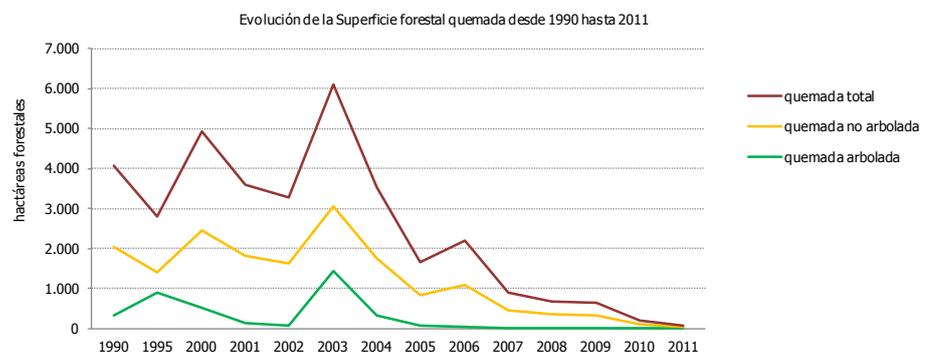
Superficie forestal quemada anualmente  
Evolución de las emisiones de CO debidas a incendios forestales.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

### DESCRIPCIÓN

Los incendios forestales son una fuente de emisiones naturales y originan una reducción de la superficie forestal, que supone una inmediata reducción del potencial de adaptación al cambio climático, al reducir los sumideros en la región. Los incendios forestales supusieron la emisión de 167 toneladas de CO a la atmósfera en la región en 2010, prácticamente tanto como las emisiones procedentes de todas las plantas de combustión industrial de potencia inferior a 50 MW de la Comunidad de Madrid.



A pesar de que el número de incendios y la superficie quemada en la región ha experimentado una importante reducción en los últimos años, su impacto sobre las emisiones totales de determinados contaminantes a la atmósfera, su relación con episodios de alerta atmosférica al emitirse grandes cantidades de contaminantes en poco tiempo y en reducido espacio y la influencia negativa sobre la reducción de la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático, hacen necesario seguir trabajando para minimizar la aparición de episodios de incendios. Concretamente, por cada hectárea quemada se emiten:

- 100 kg de NO<sub>x</sub>
- 300 kg de COVs
- 210 kg de CH<sub>4</sub>
- 3.000 kg de CO
- 20 kg de SO<sub>x</sub>

En esta medida se incluirán actuaciones tanto de la Comunidad de Madrid como de los Ayuntamientos (por ejemplo, San Sebastián de los Reyes efectúa desbroces de las parcelas urbanas y espacios forestales periurbanos con periodicidad anual) encaminadas a reducir la probabilidad de ocurrencia y afección de las masas forestales por incendios forestales, tanto por mejora de la predicción, como por mejora de la dotación de medios y protocolos de actuación, reduciendo el impacto sobre los ecosistemas y el medio ambiente atmosférico y la dimensión de los efectos negativos de los incendios forestales.

### IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Disminución de las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- Aumento de los sumideros de CO<sub>2</sub> del territorio regional y de la capacidad de adaptación al cambio climático.

## 5.5 MEDIDAS HORIZONTALES

Se han establecido un total de 13 medidas que se estructuran en las siguientes líneas de actuación:



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 1: Formación, Información e Investigación (8);

- 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.
- 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.



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 2: Normativa, ayudas y fiscalidad (2);

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



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 3: Planificación (1);

- 56. Prevención de Residuos.



### LÍNEA DE ACTUACIÓN 4: Adaptación al Cambio Climático (2);

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

A continuación se recoge la descripción de las medidas indicadas.

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.

# 46

## Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático

**ACTUACIONES**

- Ampliación y adaptación de contenidos de la Web de la Comunidad de Madrid, para incorporar información mejorada sobre calidad del aire y cambio climático, de forma accesible y sencilla.
- Realización de campañas de concienciación sobre la adquisición de hábitos más sostenibles, como el ahorro y la eficiencia energética, adquisición de productos con etiquetado energético, fomento de los desplazamientos en bici y a pie, entre otros.
- Información al sistema asistencial sobre superaciones de los niveles de ozono y otros contaminantes establecidos por la legislación. Análisis espacial de los niveles de inmisión y determinación de zonas de exposición a la contaminación atmosférica mediante un Sistema de Información Geográfica.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Desarrollo de aplicaciones TIC que facilitan el acceso a los datos de calidad del aire.

Mejoras en la página web de calidad del aire de la Comunidad de Madrid.

Edición/difusión de materiales que favorezcan la implantación de medidas de calidad del aire.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**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.

Se aprovecharán para ello los cauces habituales de información, como la página web de la Comunidad de Madrid ([www.madrid.org](http://www.madrid.org)), la realización de campañas de formación específicas para los principales temas sectoriales, para la información de cambios normativos o la implicación ciudadana en materia de ahorro energético a nivel doméstico.

Del mismo modo, se abrirán nuevos cauces de comunicación, aprovechando las nuevas aplicaciones de las TIC en smartphones, mobiliario público o plataformas con gran exposición y accesibilidad al ciudadano desde la Comunidad de Madrid o los entes locales (Madrid y Alcobendas incorporan específicamente este tipo de actuaciones en sus planificaciones).

También se realizarán actuaciones destinadas específicamente a las entidades locales, tanto para la dinamización de la elaboración de planes locales de calidad del aire, como para su implicación a nivel institucional y funcional con las actuaciones a nivel supramunicipal de aplicación en sus territorios.

Por último, se fortalecerán los cauces de información sobre superaciones de los niveles de ozono y otros contaminantes establecidos por la legislación al sistema asistencial de Madrid Salud, 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.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora de la información y comunicación en materia de calidad del aire y cambio climático.



**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.

# 47 Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información

**ACTUACIONES**

- Mejora y modernización de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.
- Establecimiento de convenio con la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) para la gestión, coordinación, optimización y prestación compartida de servicios meteorológicos, climatológicos y medioambientales (p.e.: estudios climatológicos, predicciones meteorológicas, datos de calidad del aire, acciones formativas y de divulgación, datos climáticos regionalizados a nivel de Comunidad de Madrid (Tª, precipitación, fenómenos climáticos extremos, etc.). (Convenio entre la Comunidad de Madrid y Aemet).
- 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 (Adhesión de la Comunidad de Madrid a la Red AIR).
- Creación de un observatorio del cambio climático en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- Estudio de la afección de la contaminación a las masas arbóreas (Red SESMAF).

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Servicios meteorológicos, climatológicos y ambientales compartidos.

Programas de intercambio y programas de investigación participados.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Esta medida tiene como objetivo mejorar la información sobre la calidad del aire de la Comunidad de Madrid, tanto 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 éstos contaminantes en la atmósfera, desde la perspectiva de las fuentes de emisión así como de las variables climáticas que determinan su dispersión atmosférica.

En concreto, con las actuaciones de esta medida se pretende:

- Renovar los equipos y analizadores de la actual Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, con objeto de disponer de los medios más modernos, avanzados y fiables para el control y seguimiento de la calidad del aire regional. También se sustituirán los equipos informáticos de la estaciones de medida y se adaptaran los actuales sistemas de comunicaciones.
- Optimizar los modelos fotoquímico y de dispersión de contaminantes de la Comunidad de Madrid.
- 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.
- Dar continuidad a los trabajos de investigación de la afección del cambio climático a los espacios naturales realizados en el entorno de la laguna de Peñalara, mediante la creación de un observatorio en el recientemente creado Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- Estudiar y evaluar los efectos de la contaminación atmosférica en las masas arbóreas de la Comunidad de Madrid mediante la medida de la contaminación con dosímetros en diferentes especies (Red SESMAF).

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora del conocimiento en materia de calidad del aire y mitigación y adaptación al cambio climático.



## 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.

# 48 Formación ambiental de colectivos prioritarios

## ACTUACIONES

- Identificación de colectivos prioritarios (profesores, conductores de grandes flotas, personal de parques y jardines, etc.).
- Elaboración de contenidos formativos específicos por colectivos.
- Distribución a través de asociaciones empresariales de los contenidos formativos.

## AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid.

## INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Contenidos formativos elaborados.  
Colectivos profesionales a los que se ha aportado información y personal formado.

## PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

## DESCRIPCIÓN

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 (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2013).

Por tanto, la implicación de colectivos clave en la ejecución de medidas y la difusión de información relacionada con calidad del aire y cambio climático dirigida a estos colectivos, tiene un efecto potenciador de los efectos de la planificación. Con esta idea, en esta medida se seleccionarán aquellos colectivos que bajo criterios técnicos sean considerados prioritarios en el marco de la Estrategia, a los que se hará llegar información sobre calidad del aire y cambio climático a través de las asociaciones profesionales correspondientes.

Se realizarán materiales temáticos por colectivo, en los que se recojan los principales impactos del sector al que se dirige la información, la normativa o regulación en materia medioambiental de aplicación, con especial atención sobre la contaminación atmosférica y el cambio climático y las principales medidas de actuación y/o buenas prácticas a implementar.

Los Ayuntamientos de Alcalá de Henares y Madrid prevén la implantación de actuaciones de formación a colectivos prioritarios, especialmente enfocado al personal municipal, pero extensible a otros sectores con potencialidad.

## IMPACTOS DE LA MEDIDA

- 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.



**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.

# 49 Mejora del conocimiento sobre la contaminación atmosférica y sus efectos

**ACTUACIONES**

- 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.
- Establecimiento de metodologías para una correcta evaluación del impacto de la contaminación atmosférica en la biodiversidad.
- Establecimiento de un programa de seguimiento de los efectos de los niveles de contaminación en el aire ambiente en los diferentes sistemas y sectores vulnerables (selección de parámetros/variables/especies/..., determinación de puntos de muestreo, protocolos de toma de datos, etc.).

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de estudios realizados que analicen calidad del aire y ecosistemas afectados y valoraciones y acciones previstas.

Programas de seguimiento desarrollados por sector prioritario para monitorizar los efectos de la calidad del aire y resultados.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

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 colaborar en el desarrollo de estudios científicos que mejoren la información disponible sobre calidad del aire.

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.

Con esta medida se pretende mejorar el conocimiento de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud de los madrileños, 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.

A este respecto, 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.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora del conocimiento en materia de calidad del aire y cambio climático.



## 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.

# 50 Mejora en la aplicación del Registro PRTR y optimización de los procesos de reporte de contaminantes atmosféricos

## ACTUACIONES

- Realización anual de un informe de análisis de los datos validados para las instalaciones de la Comunidad de Madrid.
- Comunicación al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de las conclusiones obtenidas, para su traslado a la Comisión Europea, en relación a la mejora de las sublistas de contaminantes característicos de los distintos sectores industriales a notificar por las empresas, recogidas en la Guía que facilita la implantación del PRTR europeo, elaborada por la Comisión Europea.
- Jornadas de divulgación sobre el Registro PRTR (sobre el propio Registro e interpretación de los datos o su significado), ya que tiene una importante repercusión por su acceso al público en general.

## AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid.

## INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Guía de implantación del PRTR.

Informes anuales de análisis de resultados sobre PRTR con indicadores diversos.

Jornadas de divulgación sobre PRTR.

## PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

## DESCRIPCIÓN

En la comunidad de Madrid hay 206 instalaciones inscritas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). En este registro se pone a disposición del público información sobre las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo de las sustancias contaminantes y datos de transferencias de residuos de las principales industrias y otras fuentes puntuales y difusas, de acuerdo a lo establecido en la legislación internacional (Protocolo de Kiev y Convenio de Aarhus), europea (Reglamento PRTR) y nacional (Real Decreto 508/2007 y modificaciones posteriores).

Puede consultarse información a nivel de complejo industrial o agregada por sectores de actividad, sustancias contaminantes, tipo de residuo y ámbito geográfico. De las 206 instalaciones de la Comunidad de Madrid inscritas, el 30,58% se dedican a la producción y transformación de metales, el 21,84 % a la gestión de residuos, el 12,62% son industrias minerales y el 10,19% son industrias químicas. De entre todas ellas, las actividades de tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (48 instalaciones) y de tratamiento de aguas residuales urbanas con capacidad de 100.000 equivalentes-habitante (24 instalaciones) son las mayoritarias.

La Comunidad de Madrid, yendo más allá en el cumplimiento de las obligaciones del Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento PRTR y de las Autorizaciones Ambientales Integradas, analizará anualmente los datos validados de las instalaciones afectadas con vistas a mejorar la aplicación del régimen de prevención y control integrado de la contaminación y su efectividad real.

Este análisis incidirá en la desagregación en sublistas desde el reporte actual por sectores y finalizará con la elaboración de una Guía que mejore el procedimiento de reporte del Registro de Emisiones y Fuentes Contaminantes, PRTR. Los resultados de esta experiencia se darán a conocer a través de la preparación de diversas jornadas de divulgación.

Con esta medida se pretenden varios objetivos:

- Mejorar la calidad del reporte de información por parte de las instalaciones.
- Aumentar la información de los procesos y su repercusión ambiental, especialmente en materia de emisiones que posibiliten la óptima gestión del proceso.
- Difundir la información ambiental de índole industrial.

## IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Mejora de la información sobre emisiones a la atmósfera.
- Mejora del conocimiento sectorial y optimización de procesos contaminantes.



**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.

# 51 Promoción de la investigación para la reducción de la contaminación atmosférica

**ACTUACIONES**

Colaboración público-privada con centros de investigación, universidades, entidades privadas (empresas, fundaciones) y administraciones, en diferentes áreas (P.e. movilidad, salud, educación, biodiversidad y medio natural, industria, etc.), con la finalidad de impulsar proyectos y estudios sobre contaminación atmosférica, calidad del aire, riesgos y vulnerabilidad al cambio climático, etc. Entre los temas de interés, se encuentran:

- Investigación sobre si la reducción de velocidad en diferentes puntos estratégicos de las autopistas/autovías contribuye a una mejora de la calidad del aire.
- Utilización de pinturas con dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>), en señalización y barreras acústicas, capaces de neutralizar NOx de la atmósfera por la acción de la radiación y la humedad. Utilización de materiales cerámicos y cementos con propiedades similares.
- Uso de materiales de construcción tratados con productos fotocatalíticos capaces de eliminar CO<sub>2</sub> o NOx.

Estudio del establecimiento de un marco legal que permita incentivar el establecimiento en la Comunidad de Madrid de empresas de innovación tecnológica en materia de transporte, movilidad y otras áreas de tecnología relacionadas con la calidad del aire y el cambio climático.

**DESCRIPCIÓN**

La Comunidad de Madrid colaborará en el estudio de medidas destinadas a mitigar los efectos de la contaminación atmosférica y del cambio climático, a través de convenios de colaboración con diversas entidades y facilitando el desarrollo de empresas innovadoras en este campo.

En esta medida, la labor de la administración incluirá su participación ejemplificante y dinamizadora en diversos proyectos piloto en investigación de soluciones urbanas para mitigar las emisiones contaminantes: por ejemplo para probar la efectividad de pinturas neutralizantes de NOx a base de TiO<sub>2</sub> sobre elementos de señalización, prueba de barreras o pavimentos absorbentes, recubrimientos en fachadas, etc.

Del mismo modo, estudiará la creación de un marco fiscal favorable para empresas innovadoras que desarrollen tecnología que mejore la calidad del aire y/o el cambio climático.

El objetivo de esta medida es fomentar la investigación de soluciones tecnológicas que mitiguen las emisiones de contaminantes, a la vez se promueve la actividad investigadora en la región.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid, instituciones del ámbito universitario y de la investigación, empresas privadas, fundaciones, etc.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora de conocimiento científico de medidas de reducción de contaminantes.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Convenios de colaboración público-privada establecidos.

Líneas de investigación desarrolladas en materia de calidad del aire y cambio climático.

Proyectos piloto en colaboración con otras organizaciones que promocionen la investigación sobre reducción de emisiones.

Otros indicadores en función de posibles medidas que deriven de los grupos de trabajos.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

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.

# 52 Mejora del inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid

**ACTUACIONES**

- Revisión del cálculo de emisiones. Metodologías de cálculo, factores de emisión, etc.
- Reajuste del alcance: inventario de datos de actividad, recopilación de datos primarios, etc.
- Establecimiento de mecanismos de colaboración con agentes relevantes en la elaboración del inventario.
- Recalculo de la incertidumbre y calidad de los datos.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Emisiones inventariadas afectadas por las diversas actuaciones de mejora del inventario (t y % sobre el total del inventario).

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

La Comunidad de Madrid viene elaborando desde 2003 un inventario de emisiones a través del que evalúa las emisiones de las distintas fuentes emisoras ubicadas en el territorio de la Región, así como la absorción de CO<sub>2</sub> por parte de sumideros naturales. Esta herramienta permite evaluar acciones precisas para la reducción de emisiones y la modelización de la calidad del aire.

El actual sistema de inventario incluye todos los contaminantes y sectores presentes en la región, y los divide según las recomendaciones de reporte para cambio climático o calidad del aire.

De este modo, el reporte de emisiones de contaminantes atmosféricos incorpora todos los contaminantes relativos a la calidad del aire: acidificadores, precursores de ozono, gases de efecto invernadero, metales pesados, partículas y compuestos orgánicos persistentes. La división por actividades emisoras se hacen en base a los SNAPs o Selected Nomenclature for Sources of Air Pollution.

Por su parte, el reporte de emisiones de Gases de Efecto Invernadero incluye las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFCs y CFCs divididas en los grupos en CRF (Common Reporting Format) para la presentación de los resultados de gases de efecto invernadero según las recomendaciones de IPCC.

Durante el periodo 2013-2020 se pretende mejorar el actual reporte anual de emisiones, fortaleciendo el mecanismo de cálculo de emisiones y revisando la calidad de los resultados obtenidos. Para ello se desarrollarán las siguientes actuaciones:

- Mejora de la información recopilada sobre fuentes de emisión: consulta a un mayor número de agentes e incorporación de nuevas fuentes de información.
- Revisión metodológica en base a potenciales nuevas publicaciones de la European Environment Agency o del Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Revisión de las metodologías aplicables a los sectores difusos.
- Incorporación y análisis de nuevas actividades emisoras no analizadas en la versión actual del inventario.
- Realización de estudios específicos para obtener información detallada para el cálculo de emisiones de los sectores clave (campañas de caracterización del tráfico rodado, etc.).
- Incremento de la resolución espacial del inventario: nuevas bases cartográficas y georreferenciación de fuentes.
- Fortalecimiento de la coordinación con otros agentes que elaboren y/o recopilen datos relevantes para el inventario de emisiones.
- Evaluación de la incertidumbre del Inventario y desarrollo de un sistema de gestión de calidad.
- Comunicación y sensibilización: mejora de las herramientas para la difusión del Inventario destinadas a facilitar la consideración de la gestión de la calidad del aire en todo tipo de políticas (Consejerías de la Comunidad de Madrid, Ayuntamientos, focos emisores, etc.)

Con ello, se pretende hacer del inventario una herramienta sólida de toma de decisiones y planificación a nivel regional, que colabore en la consecución de los objetivos de calidad del aire y cambio climático establecidos para el periodo y alimente su seguimiento y revisión de la planificación.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora del conocimiento acerca de las fuentes de la contaminación atmosférica, situación que permite una mayor eficacia en el diseño e implementación de las acciones de control de emisiones.



PROGRAMA: **HORIZONTAL**

Línea de actuación:  
**FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

Principales:  
CO<sub>2</sub>, gases fluorados (GEI)

En menor medida:  
NOx, PM10, CO, ...

# 53 Huella de Carbono: cálculo, reducción y compensación

**ACTUACIONES**

- Fomento del cálculo de la Huella de Carbono y su reducción y compensación, especialmente entre las empresas del sector agroalimentario de la Comunidad de Madrid.
- Colaboración de la Comunidad de Madrid, a través de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, para la creación a nivel nacional de un Registro único de huella de carbono y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>, que permita promover las acciones voluntarias de las empresas en esta materia.
- Colaboración de la Comunidad de Madrid, a través de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, para la elaboración de la herramienta y documentos de apoyo, basada en los criterios técnicos suministrados por las mejores tecnologías disponibles, que faciliten el cálculo de la huella de carbono y la elaboración de un plan de reducción. Para ello, se reconocerán las verificaciones realizadas por entidades acreditadas para las normas ISO 14065, ISO 14064, GHC Protocol, PAS 2050 o similar.
- Apoyo a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) mediante la elaboración de metodologías simplificadas de cálculo de la huella de carbono, atendiendo a su limitación de recursos y a la gran importancia que las mismas tienen en el tejido empresarial madrileño.

**AGENTES RESPONSABLES**

Empresas productoras, Comunidad de Madrid y Administración General del Estado (OECC).

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de organizaciones y de productos que cuentan con el cálculo de la huella de carbono en el sector agroalimentario de la Comunidad de Madrid.

Huella de carbono (en toneladas de CO<sub>2</sub>) de cada producto y/o de cada organización.

Toneladas de CO<sub>2</sub> reducidas mediante los Planes de reducción.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2014-2016

**DESCRIPCIÓN**

Según un estudio de FoodDrinkEurope (“Environmental sustainability vision towards 2030”) los productos alimentarios y bebidas contribuyen al 20-30% del impacto medioambiental en Europa, siendo uno de los sectores prioritarios dentro de los sectores “difusos” (no regulados en el régimen de comercio de derechos de emisión) para abordar actuaciones de reducción de las emisiones de Gases de efecto invernadero (GEI) utilizando la herramienta del cálculo de la huella de carbono.

En todos los eslabones de la cadena agroalimentaria se generan emisiones de GEI, por ello es importante calcular la huella de carbono, tanto de los productos como de las organizaciones, desde un enfoque de análisis de ciclo de vida que contemple todas las fases: producción de materias primas, transformación, distribución, comercialización, consumo y desecho de los restos del producto final, así como todos los transportes entre las diferentes fases.

Las empresas que, con carácter voluntario calculen la huella de carbono, tanto de sus productos como de su organización, deben plantearse a continuación unos objetivos de reducción de las emisiones y poner en marcha un Plan de reducción.

Como no todas las emisiones pueden ser eliminadas por completo, la empresa podrá optar por compensar la huella de carbono que no pueda reducir, mediante la adquisición de créditos de carbono procedentes de otras reducciones de emisiones GEI derivadas de proyectos inscritos en el Registro de huella de carbono y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>.

La Comunidad de Madrid es partidaria de aunar los esfuerzos realizados en el tema de la huella de carbono en un registro único estatal que homogeneice criterios y se pueda consultar de una manera cómoda y accesible por el público, en vez de crear otro mecanismo autonómico más.

Mediante este mecanismo y la difusión de su concepto se busca acelerar la transición hacia una economía baja en carbono, dando respuesta al compromiso creciente que las empresas privadas han venido mostrando en los últimos años en relación con la reducción de emisiones de GEI.

Esta medida se promoverá especialmente entre las empresas agroalimentarias comercializadoras de vinos y aceites con Denominación de Origen de la Comunidad de Madrid.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Control y reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y del consumo energético.
- Aplicación de tecnologías más eficientes y menos contaminantes en el sector agroalimentario en la Comunidad de Madrid.
- Incremento de la competitividad de las empresas agroalimentarias.



## 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.

# 54 Definición de instrumentos de fiscalidad verde

## ACTUACIONES

- Revisión de los instrumentos fiscales que pueden ser susceptibles de incorporar bonificaciones / penalizaciones en función de criterios relacionados con la calidad del aire y el cambio climático, de manera coordinada con los Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid y en el contexto de la reforma del marco jurídico estatal al efecto.

## AGENTES RESPONSABLES

Administración General del Estado, Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.

## INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Relación de instrumentos fiscales adaptados.

Usuarios/productos/tecnologías beneficiadas por los nuevos regímenes fiscales.

Ingresos no percibidos por la aplicación de los instrumentos de fiscalidad verde.

## PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

## DESCRIPCIÓN

Durante los últimos años, la fiscalidad verde o ambiental ha jugado un papel decisivo en la formulación de políticas energéticas y ambientales de gran número de países. La fiscalidad verde ha calado fundamentalmente en los sectores difusos, en los que la ausencia de un régimen de autorización en materia de emisiones dificulta el seguimiento y control así como la implantación de medidas de reducción de emisión. Los sectores difusos aportan más del 75 % de las emisiones totales de NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub> y HAP en la región de Madrid, por lo que la fiscalidad verde se posiciona como un instrumento muy interesante para la implantación de medidas en dichos sectores, especialmente en el sector transporte y en el sector residencial, comercial e institucional.

En base a ello, dentro del marco legal establecido por la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, la Comunidad de Madrid estudiará los elementos fiscales de su competencia que considere susceptibles de ser bonificados/penalizados en función de las emisiones derivadas de contaminantes a la atmósfera y que contribuyan al éxito de los objetivos de esta Estrategia o a la dinamización y/o implantación de otras medidas en esta materia. Desde la Comunidad de Madrid, se promoverá la implementación de criterios de calidad de aire (NO<sub>x</sub>/PMS fundamentalmente) en el establecimiento de deducciones fiscales, especialmente en los municipios de más de 100.000 habitantes.

Esta actuación será acometida de manera coordinada con las entidades locales (destacar iniciativas de los ayuntamientos de Alcalá de Henares y Madrid), de manera que se consideren también los impuestos de su competencia.

## IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Incentivación fiscal al uso de productos y tecnologías menos contaminantes.



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.

# 55 Homogeneización de distintivos de garantía de calidad ambiental

**ACTUACIONES**

- Participar en foros y grupos de trabajo para homogeneizar los distintivos de garantía de calidad ambiental (condiciones, procedimiento, concesión y divulgación).

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Mecanismos de participación (foros, grupos de trabajo, etc.) participados y tipologías y cantidad de distintivos de calidad considerados.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN**

Los distintivos de calidad ambiental son menciones aplicables a empresas o productos que se otorgan para validar el impacto o comportamiento ambiental de la empresa o producto en base al cumplimiento de una serie de requisitos específicos estipulados para cada uno de ellos. Cada distintivo requiere de un proceso diferente para ser otorgado, tiene un ámbito de aplicación diferente, persigue diferentes objetivos y excluye a empresas y/o productos bajo su propio procedimiento y criterios.

Actualmente, la falta de unificación en la aplicación de los distintivos de calidad ambiental y la disparidad de los mismos impide la comparación de los beneficios y/o impactos ambientales de un producto o empresa certificado a partir de distintos distintivos de garantía ambiental.

Por este motivo, desde hace tiempo distintos organismos públicos y privados están promoviendo la homogeneización de criterios (para la solicitud, otorgamiento, exclusión, ámbito) en distintivos. Ello permitiría disponer del mismo tipo de información en todos los productos/empresas certificados/as, de modo que sea posible la selección por criterios ambientales en términos de homogeneidad de empresas/productos.

En este sentido, la Comunidad de Madrid a través de su participación en distintos foros y grupos de trabajo a los que accede por su condición de Administración Pública, colaborará activamente en la homogeneización de las condiciones, procedimiento, concesión y divulgación de los distintivos de garantía ambiental.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejora de la información asociada a los distintivos de calidad ambiental.

**PROGRAMA: HORIZONTAL**Línea de actuación:  
**PLANIFICACIÓN** 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.

# 56

**Prevención de residuos****ACTUACIONES**

- Elaboración del Plan de Prevención de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Establecimiento de Convenios con los Sistemas Integrados de Gestión de Residuos autorizados en la Comunidad de Madrid.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Acciones divulgativas dirigidas en el entorno doméstico, comercial e industrial destinadas a la prevención en origen.

Difusión de buenas prácticas sectoriales para la prevención de la generación de residuos domésticos.

Toneladas de residuos generadas anualmente por fracciones: resto, envases, papel/cartón y vidrio.

Toneladas de residuos generados/gestionados en la Comunidad de Madrid/habitante.

**DESCRIPCIÓN**

La elevada densidad de población y la intensa actividad económica de la Comunidad de Madrid en los últimos años del siglo XX y primeros del XXI han originado un importante crecimiento en el consumo de productos y en la cantidad de residuos generados. La forma de vida de los ciudadanos se ha modificado, incrementándose el número de hogares en los que vive una única persona y que utilizan una mayor cantidad de productos envasados y precocinados. Asimismo, los productores y comercializadores han realizado mejoras en la presentación de sus productos, que en muchos casos suponen una mayor utilización de envases y embalajes. Todos estos factores han conllevado un incremento de la producción de residuos en toda Europa y, en particular, en España y en el ámbito regional de la Comunidad de Madrid.

En este contexto, la Comunidad de Madrid pretende fomentar las políticas de prevención de residuos mediante la redacción de un Plan a nivel regional y la participación en la elaboración del Programa Estatal de Prevención de Residuos, referente y marco de actuación a nivel nacional en nuestro país.

El objetivo es reducir la cantidad de residuos que se producen o, al menos, la peligrosidad de las sustancias contaminantes presentes en los mismos, mediante la adopción, en todas las etapas de vida del producto, de medidas tendentes a evitar la producción de residuos y a fomentar su reutilización con el fin de agotar el ciclo de vida de los materiales antes de que el producto sea desechado.

La planificación en materia de prevención de residuos responde a las exigencias de la Directiva Marco de Residuos y de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, enmarcándose y complementándose con la Estrategia de Residuos 2006-2016 de la Comunidad de Madrid, actualmente en vigor.

Paralelamente a la planificación regional en materia de prevención de residuos, se firmarán convenios con los Sistemas Integrados de Gestión de Residuos autorizados por la Comunidad de Madrid para el fomento de la prevención y el desarrollo de actividades de información y difusión dirigidas a los ciudadanos.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Disminución del volumen de residuos generados y gestionados en la Comunidad de Madrid.
- Reducción de las emisiones procedentes del sector residuos en la Comunidad de Madrid.
- Menor consumo energético para la gestión de residuos.
- Mejora de la eficiencia en la gestión de residuos.
- Mayor concienciación e implicación ciudadana en la gestión de residuos: reducción de la generación y separación en origen.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020



**PROGRAMA: HORIZONTAL**

Línea de actuación:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Calidad del aire

Cambio Climático

**Contaminantes a reducir:**

N/A

# 57 Adaptación de los recursos hídricos al cambio climático

## ACTUACIONES

Mejora de la gestión de los recursos hídricos mediante convenios de colaboración con entidades gestoras de los servicios de abastecimiento de aguas o grandes consumidores en los que se propicie:

- La rehabilitación de la red de saneamiento en aquellos tramos que se encuentre en estado degradado o deteriorado.
- El fomento de la redacción de planes de gestión y uso sostenible del agua.
- El establecimiento de medidas activas de búsqueda de fugas de agua mediante sistemas de detección y localización de fugas.
- La realización de auditorías de consumo de agua en instalaciones municipales y de empresas.
- La realización de campañas de consumo responsable de agua.
- Plan de modernización de regadíos.

Actuaciones de conservación y mejora de la calidad de los recursos hídricos mediante actuaciones coordinadas con otras las Administraciones Públicas competentes (Confederación Hidrográfica del Tajo, Dirección General de Medio Ambiente, etc.) en las que se favorezca:

- La reducción de los fenómenos erosivos en las márgenes de los cursos de agua para minimizar el arrastre de materiales que aumenten la turbidez, reduciendo la calidad de las mismas.
- El aumento de la superficie de recarga para las masas de agua subterránea, especialmente en lo referente al Acuífero Terciario Detrítico de Madrid, evitando la impermeabilización de las superficies de recarga.

## DESCRIPCIÓN

Con esta medida se pretende minimizar los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos en la región, asegurando el abastecimiento en términos de cantidad y calidad para todos los usos del agua y reduciendo los impactos ambientales, sociales y económicos que podría originar una potencial pérdida en la riqueza y calidad de los recursos hídricos regionales.

Por lo tanto, la Comunidad de Madrid pondrá en marcha distintas iniciativas para la mejora del conocimiento pormenorizado de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos de la Región, a la vez que define y coordina las medidas necesarias para mitigar los efectos de las mismas con los organismos competentes (Confederación Hidrográfica del Tajo, Canal de Isabel II, etc.).

Las actuaciones de adaptación a los efectos del cambio climático en los recursos hídricos se concretan en:

### Institucionales:

- Creación de instrumentos para la mejora de la coordinación entre instituciones implicadas.
- Fomento de la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones.
- Desarrollo de un marco y régimen económico financiero que potencie los usos racionales.
- Establecimiento de un marco normativo adecuado.

### De Gestión de los Recursos Hídricos:

- Desarrollo de sistemas de gestión integrada de información.
- Gestión integrada de los recursos hídricos.
- Reasignación de las disponibilidades de agua.

### De Gestión de la Demanda:

- Instalación de contadores individualizados.
- Mejora del conocimiento sobre los recursos gestionados.
- Fomento del uso de electrodomésticos eficientes en el uso del agua.

### Estructurales:

- Reutilización de aguas residuales.
- Reducción de pérdidas en los sistemas de distribución.

(Continúa)

(Continuación ficha 57)

**PROGRAMA: HORIZONTAL**

Línea de actuación:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

 Calidad del aire Cambio Climático**Contaminantes a reducir:**

N/A

# 57 Adaptación de los recursos hídricos al cambio climático

**ACTUACIONES**

- El control de las avenidas en situaciones de crecida a causa de precipitaciones intensas en períodos breves de tiempo, que favorecen la erosión de las márgenes y el arrastre de carga contaminante en los cauces.
- La ordenación urbana en las llanuras de inundación, respetando las distancias para reducir los efectos sobre las infraestructuras de las avenidas.
- El control del régimen de explotación de captaciones, a través de restricciones en las autorizaciones correspondientes.

**AGENTES RESPONSABLES**

Comunidad de Madrid, Canal de Isabel II y Ayuntamientos y organizaciones empresariales.

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

km de red rehabilitada/inspeccionada.

Número de auditorías realizadas.

Número de planes de gestión y uso sostenible del agua redactados.

Actuaciones de adaptación de los recursos hídricos a los efectos del cambio climático desarrolladas en coordinación con otras administraciones.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

2013-2020

**DESCRIPCIÓN****Técnico-Ambientales:**

- Sector Agrícola: Cambio en el tipo de cultivos, riego por goteo, minimización del uso de fertilizantes o compuestos nitrogenados, etc.
- Sector Industrial: Promoción de tecnologías eficientes en el uso del agua, planes de gestión y uso eficiente de agua, etc.
- Sector Turístico: diversificación de la oferta turística, etc.
- Ecosistemas: restauración de zonas sin vegetación, actuaciones en las cabeceras de los ríos, repoblación de los márgenes de los ríos con vegetación de ribera, etc.
- Salud: intensificación del control sanitario sobre el agua de consumo, etc.

**IMPACTOS DE LA MEDIDA**

- Mejoras en la gestión de los recursos hídricos con implicación y consecuencias transversales (diversos sectores de actividad y diversas Administraciones Públicas).



PROGRAMA: **HORIZONTAL**

Línea de actuación:  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Calidad del aire

Cambio Climático

Contaminantes a reducir:

N/A

# 58 Adaptación al cambio climático de otros sectores socioeconómicos y sistemas vulnerables

## ACTUACIONES

- Realización de estudios destinados a profundizar en el conocimiento de los impactos del cambio climático en otros sectores en la Comunidad de Madrid, valorando las peculiaridades de cada sector (naturaleza y biodiversidad, agricultura, turismo, etc.).
- Ejecución de actuaciones sectoriales destinadas a adaptarse a los efectos del cambio climático.

## AGENTES RESPONSABLES

Comunidad de Madrid y Administración General del Estado (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)

## INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Firma de convenios/ establecimiento de marco para el desarrollo de actuaciones de adaptación al cambio climático.

Estudios realizados sobre los efectos del cambio climático en determinados sistemas/sectores.

Actuaciones desarrolladas para adaptar sistemas a los efectos del cambio climático en la Comunidad de Madrid.

## PLAZO DE EJECUCIÓN

2013-2020

## DESCRIPCIÓN

La Comunidad de Madrid se propone colaborar y desarrollar las siguientes líneas de actuación para el estudio y seguimiento de los efectos del cambio climático a nivel regional:

- Colaboración con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en los estudios regionalizados sobre efectos del cambio climático sobre fauna y flora.
- Colaboración en proyectos que estudien los efectos del cambio climático sobre especies animales y vegetales y ecosistemas de la región, para valorar posibles indicadores de medición.
- Definición de un programa de monitoreo de los efectos del cambio climático en los diferentes sistemas y sectores vulnerables (selección de parámetros/variables/especies/..., determinación de puntos de muestreo, protocolos de toma de datos, etc.).
- Puesta en marcha de un programa de bioindicadores en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama para evaluar los efectos del cambio climático sobre los sistemas limnológicos y de montaña.

En paralelo a la realización de los anteriores estudios y sostenidos en sus resultados, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en coordinación con los organismos y entidades competentes desarrollará y/o participará en proyectos que ayuden a los sectores y sistemas más vulnerables a adaptarse a los efectos del cambio climático, hayan comenzado o no a producirse. Se priorizarán las actuaciones sobre aquellos sistemas y sectores en los que los efectos vayan a ser más importantes, que tengan una baja capacidad de adaptación, que requieran de un elevado tiempo para la planificación y prevención de efectos o que se consideren vitales, autóctonos o destacados en la región. Por este motivo, se priorizará, al menos, la posibilidad de implementar medidas de adaptación en los siguientes sistemas o sectores: naturaleza y biodiversidad, agricultura y turismo. En este sentido, se destacan las siguientes líneas de actuación previstas:

- Mejora de las condiciones de los hábitat de especies relevantes en peligro de conservación debido a la alteración de sus ecosistemas.
- Diseño de actuaciones que mejoren la confortabilidad de las infraestructuras turísticas y visitas monumentales ante condiciones climáticas adversas en la región (principalmente olas de calor).
- Proyecto Gloria: colaboración en el estudio de la gestión adaptativa de los ecosistemas alpinos al cambio climático, especialmente en los sistemas del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. En este sentido se destaca especialmente las actuaciones relacionadas con la gestión de las masas forestales en la cabecera de los ríos bajo criterios hidráulicos.
- Colaboración en redes de seguimiento de los efectos del Cambio Climático: se mencionan los estudios sobre anfibios, bioindicadores (se destacan los líquenes y los estudios limnológicos), etc.

## IMPACTOS DE LA MEDIDA

- Aumento del conocimiento detallado por sistemas y sectores de los efectos del cambio climático.
- Optimización de la capacidad de respuesta frente a los efectos del cambio climático.
- Reducción de los riesgos y pérdidas ocasionados por los efectos del cambio climático en la Región.
- Mejora de la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático sobre sistemas y sectores vulnerables.
- Reducción de la intensidad de los efectos del clima sobre sistemas y sectores.

# 6

## PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE SUPERACIÓN DE UMBRALES REGULADOS

En los casos de superación del umbral de información o de alerta establecidos para el ozono, así como de superación de los umbrales de alerta establecidos para el dióxido de nitrógeno o el dióxido de azufre, la normativa sectorial establece que se debe dar aviso a la población de forma clara, comprensible y fácilmente accesible (artículo 28 del Real Decreto 102/2011).

Así, en caso de superación de los citados umbrales 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 ([www.madrid.org](http://www.madrid.org)).

En caso de superación en cualquiera de las estaciones de medida situadas en la Zona 1, ciudad de Madrid, dichos protocolos se activan manualmente por los técnicos del Centro de Calidad del Aire, de forma inmediata a la comunicación de la superación por el Ayuntamiento de Madrid. En este caso, los avisos a las personas correspondientes de la Comunidad de Madrid y a los ciudadanos inscritos en el servicio sms regional se realizan mediante llamadas telefónicas y envíos de faxes y/o sms, según corresponda, no existiendo comunicaciones a Ayuntamientos.

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.

Asimismo, 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 las administraciones competentes 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, cuya composición y funcionamiento se establece en el citado Decreto, se constituye como 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 2005 en los protocolos de actuación en situaciones de alerta atmosférica.

En ellos, se recogen las posibles 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.

A continuación se muestra, a modo de ejemplo, el formato de aviso a la población en caso de superación del umbral de alerta de NO<sub>2</sub> incluido en el protocolo correspondiente a este contaminante.

**Gráfico 44.** Aviso de superación del umbral de alerta de NO<sub>2</sub>.

NO<sub>2</sub>



### Aviso de Superación del Umbral de Alerta de NO<sub>2</sub>

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid informa que en la zona \_\_\_\_\_, en la cual se encuentra incluido su municipio, **se ha iniciado** un episodio de superación del umbral de **ALERTA** de NO<sub>2</sub> con las características que se detallan a continuación:

1. Información del episodio de superación			
Zona Afectada			
Umbral superado	Umbral de alerta (400 µg/m <sup>3</sup> de media horaria durante 3 horas consecutivas)		
Hora local	h	h	h
Concentraciones de NO <sub>2</sub> en las estaciones de la zona afectada (µg/m <sup>3</sup> )			
Previsión para las próximas horas			
Causas del episodio			

2. Información a la población	
Población afectada:	Toda la población en general y especialmente los ancianos, los niños y las personas con problemas respiratorios.
Síntomas:	Efectos irritantes en piel, mucosas y aparato respiratorio
Recomendaciones:	Limitar la permanencia al aire libre y evitar hacer esfuerzos prolongados en el ambiente exterior mientras las concentraciones sean elevadas

3. Medidas preventivas para reducir la contaminación
<p>En sus desplazamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca el uso del vehículo privado a favor de otras formas de transporte más ecológicas.</li> <li>• Utilice preferentemente medios de transporte públicos.</li> <li>• Planifique correctamente sus desplazamientos.</li> <li>• Realice un correcto mantenimiento de su vehículo y realice una conducción responsable</li> <li>• Apague el vehículo en caso de retenciones prolongadas</li> <li>• Evite el uso de vehículos muy contaminantes en zonas urbanas (4x4, etc.)</li> <li>• Respete las normas en el estacionamiento (no aparque en doble fila, etc.)</li> </ul> <p>En su casa y lugar de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimice el consumo de energía en casa y en el trabajo</li> <li>• Ahorre energía. Apague la luz cuando no la necesite.</li> <li>• Utilice moderadamente los sistemas de calefacción</li> </ul>

4. Para más información		
<a href="http://www.madrid.org">www.madrid.org</a>	<b>Centro de Calidad del Aire</b> c/ La Granja Nº1 1ªA 28108 Alcobendas (MADRID) tlfno: 91 657 22 59 fax: 91 661 80 05 / 91 657 22 55	

# 7 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA ESTRATEGIA

7.1 Metodología de seguimiento .....	157
7.2 Sistema de indicadores .....	159

## 7.1. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

Las diferentes medidas contempladas en los programas sectoriales y horizontales de la Estrategia abarcan multitud de actuaciones en diversas áreas de actividad, que son ejecutadas bajo diferentes ámbitos competenciales. Por tanto, para garantizar una adecuada implantación de la Estrategia, es necesaria una supervisión que permita recopilar, consolidar y evaluar el avance en las actuaciones de las diferentes Consejerías competentes, Entidades Locales implicadas, así como otros organismos públicos y privados que participen activamente en el desarrollo de las medidas establecidas.

El seguimiento de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020, se plantea como una actividad continua que permita evaluar la eficacia de las medidas que se vayan poniendo en marcha a lo largo de su periodo de vigencia y, en su caso, la adopción de acciones encaminadas a corregir desviaciones o plantear mejoras.

Las actividades de seguimiento serán coordinadas por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a través de la Dirección General de Evaluación Ambiental, y se fundamentan en un sistema de seguimiento que permita una doble cobertura:

- **SEGUIMIENTO DE OBJETIVOS.** Evaluación del **grado de consecución de los objetivos**, a partir de la actualización de los inventarios anuales de

emisiones a la atmósfera de la Comunidad de Madrid (incluyendo emisiones de GEI) y de los datos de calidad del aire de la Red (informes anuales sobre la calidad del aire) en la Comunidad de Madrid.

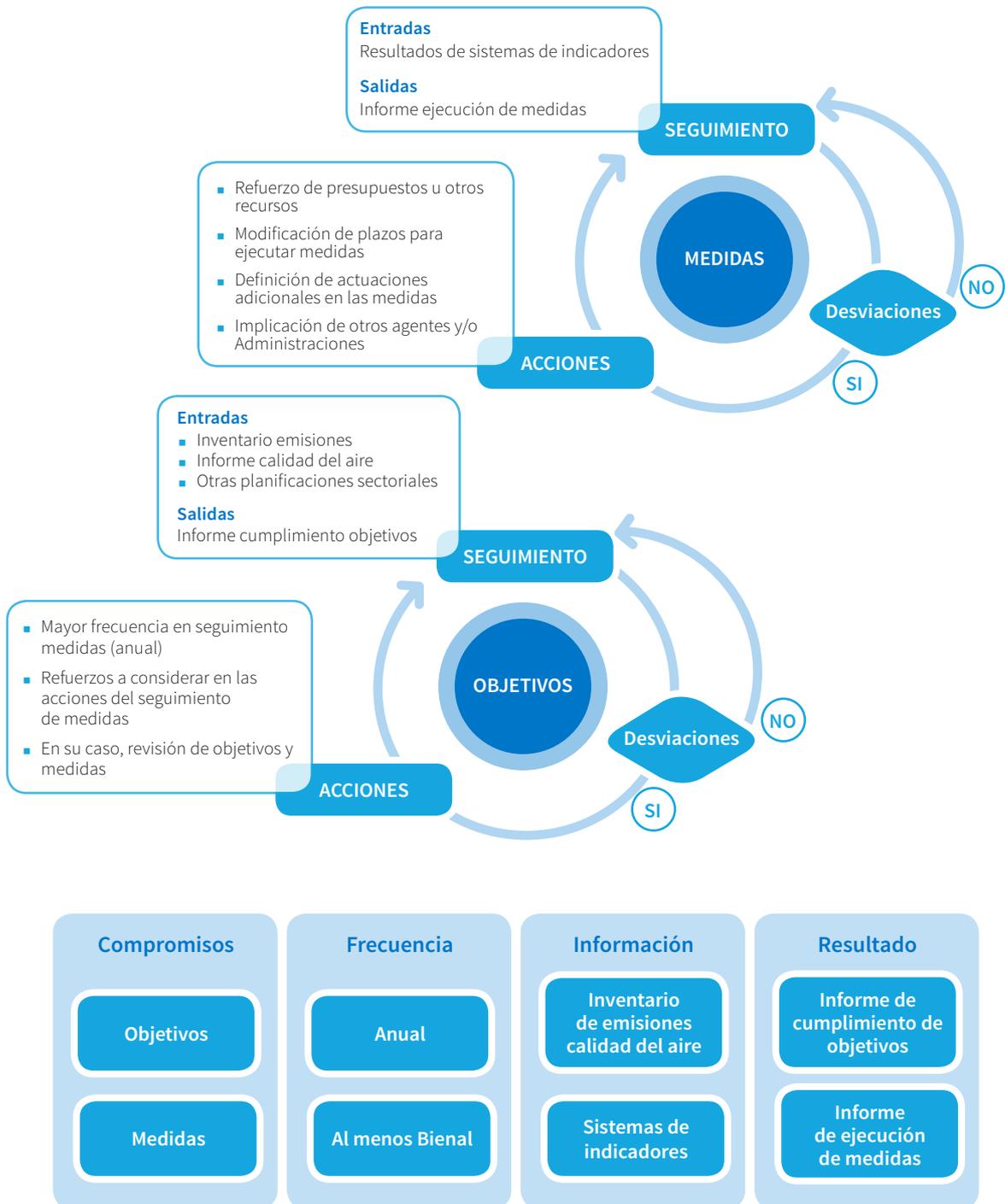
- **SEGUIMIENTO DE MEDIDAS.** Evaluación del **grado de ejecución de las medidas**, en base a los resultados del sistema de indicadores definido.

El seguimiento de los objetivos se establece con una periodicidad anual. El seguimiento de las medidas se realizará de forma bienal, salvo que los resultados del seguimiento de objetivos aconsejen aumentar su frecuencia, en cuyo caso así se establecerá en los informes de seguimiento correspondientes.

La Estrategia ha sido diseñada para un marco temporal de 8 años (2013-2020), si bien, en función de los resultados del seguimiento del cumplimiento de objetivos y de la ejecución de medidas, podrá ser sometida a revisión formal redefiniendo en lo necesario los objetivos a cumplir y las medidas a adoptar. La decisión de revisión deberá ser motivada, quedando constancia en el correspondiente informe de seguimiento previo.

A continuación se recoge de forma esquemática el modelo de seguimiento de la Estrategia.

Gráfico 45. Esquema de la metodología de seguimiento de la Estrategia.



## 7.2 SISTEMA DE INDICADORES

Con la finalidad de dar una cobertura adecuada al seguimiento de la ejecución de las diferentes medidas incluidas en la Estrategia, se ha procedido a definir un sistema de indicadores que permita evaluar el grado de avance de aquellas actuaciones más relevantes que se lleven a cabo en el marco de cada medida. Estos indicadores no deben ser considerados como exclusivos y podrán ser complementados con aquellos otros que se considere necesario a la vista de las actuaciones concretas que se ejecuten. Asimismo, las fuentes de información asociadas a los indicadores

aportan un origen mínimo, que no exclusivo, donde recopilar los datos necesarios para confeccionar el indicador, de forma que se asegure una uniformidad en los sucesivos seguimientos.

El sistema definido persigue en todo momento el poder evaluar los avances a partir de indicadores sencillos en su concepción, de manera que la información para actualizar el indicador sea accesible, y lo suficientemente concretos para poder centrar el avance de la medida.

**Tabla 18.** Plan de seguimiento para las medidas de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020.

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización	
SECTOR TRANSPORTE	Línea de Actuación 1: Tecnología y combustibles menos contaminantes.	1. Modernización de la flota de vehículos autotaxi con combustibles y tecnologías limpias.	Número vehículos subvencionados por tecnología y porcentaje respecto al total de nuevas adquisiciones. Emisiones de CO <sub>2</sub> /NOx evitadas.	Memorias de seguimiento de las ayudas (Comunidad de Madrid, Ayuntamiento de Madrid, otras).	Anual
		2. Colaboración público-privada para el fomento del uso de vehículos a gas.	Número de acuerdos establecidos. Cantidad de puntos de repostaje por tipo de combustible y cantidad de vehículos nuevos por combustible.	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios.	Bienal
		3. Implementación y consolidación de la infraestructura de recarga y fomento de uso del vehículo eléctrico en la Comunidad de Madrid.	Cantidad de puntos de recarga y ubicación (Municipio) y MWh suministrados anualmente. Número de acuerdos establecidos. Cantidad de vehículos eléctricos en la Comunidad de Madrid.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (Memoria de seguimiento de las ayudas) y gestores de carga.	Anual
		4. Renovación de la flota institucional bajo criterios ambientales.	Número vehículos incorporados por tecnología y porcentaje respecto al total de nuevas adquisiciones o renting. Número de vehículos de flota institucional sustituidos bajo criterios ambientales por tecnologías. Emisiones de CO <sub>2</sub> /NOx evitadas.	CRTM, Junta Central de Compras de la Comunidad de Madrid, Informes de seguimiento del Proyecto Clima.	Anual
		5. Autobuses urbanos e interurbanos más limpios	Número de autobuses incorporados por tecnología. Emisiones de CO <sub>2</sub> /NOx evitadas.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, EMT y CRTM.	Anual
		6. Modernización y mejora del parque de vehículos turismo y comerciales con modelos más eficientes.	Número vehículos subvencionados por tecnología y tipología. Emisiones de CO <sub>2</sub> /NOx evitadas.	Informes de Seguimiento (IDAE) del Plan PIVE/PIMA/PIMA 2, etc.	Anual
		7. Incentivación fiscal para la transformación del transporte privado a tecnologías y combustibles menos contaminantes.	Cantidad y tipología de instrumento fiscales bonificados y Administraciones Públicas (AA.PP.) implicadas. Valor total de la recaudación fiscal no percibida correspondiente a cada instrumento fiscal y AA.PP.	Consejería de Hacienda de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	Bienal

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización	
SECTOR TRANSPORTE	Línea de Actuación 2: Reducción del tráfico privado motorizado.	8. Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios.	Número de nuevas plazas de aparcamiento construidas en intercambiadores, estaciones de transporte y aparcamientos públicos Número de plazas reservadas para vehículos limpios en espacios públicos (aparcamientos de rotación/residentes, intercambiadores, estaciones de tren/metro/cercanías).	RENFE, CRTMA, EMT y Ayuntamientos.	Bienal
		9. Zonas de bajas emisiones y áreas de prioridad residencial	Superficie total designada como ZBE/APR y nº de áreas establecidas por municipio. Número de plazas de aparcamiento nuevas de rotación y para residentes. Aplicación de tarifas preferentes por Municipio y diferenciado por tecnología.	Ayuntamientos.	Bienal
		10. Circulación de vehículos eléctricos por el carril BUS VAO	t de NOx / CO / PST evitadas al año por establecimiento de la medida	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Anual
	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	Kilómetros de carril bici por municipio Superficie o km de calles adaptadas/modificadas para la mejora peatonal por municipio	Ayuntamientos.	Bienal
			Número de plazas de aparcamiento para motocicletas y bicis. Bonificaciones/exenciones aplicadas a la moto y bici (ZBE) Número y tipología de actuaciones de fomento de la bici, moto y desplazamiento a pie.		
		12. Promoción del uso del vehículo compartido (carpooling) y del vehículo multiusuario (carsharing).	Número de empresas y vehículos establecidos de carsharing. Número de clientes usuarios de servicios carsharing y número de iniciativas empresariales de carpooling. Kilómetros realizados en modalidad carsharing y carpooling Número y tipología de acciones de divulgación.	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios y Ayuntamientos.	Bienal

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización	
SECTOR TRANSPORTE	<b>Línea de Actuación 4:</b> Transporte de mercancías.	Acuerdos/convenios/estudios/planes/experiencias realizados para la mejora del transporte y reparto de mercancías.	CRTM, EMT, Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios.	Bienal	
		13. Reducción de las emisiones procedentes del transporte de mercancías.	Toneladas de mercancías transportadas / distribuidas en medios ferroviarios.		Solicitud de Información RENFE.
		Municipios adheridos a actuaciones de mejora del transporte y reparto de mercancías.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, CRTM, EMT, Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios.		
		Diversos en función de las actuaciones (vehículos comerciales adheridos, nº de tarjetas SER para vehículos comerciales, etc.).			
	14. Corredor gasificado Madrid-Castilla La Mancha- Valencia	Diversos en función de las actuaciones (vehículos de transporte de mercancías eficientes circulantes, nº de puntos de repostaje, etc.).	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, participantes del estudio, CRTM, Repsol, Gas Natural Fenos, etc.	Bienal	
	<b>Línea de Actuación 5:</b> Transporte público.	15. Plataformas reservadas para autobuses	km de plataformas reservadas en estudio	Consortio Regional de Transportes de Madrid y Ministerio de Fomento	Anual
			km de plataformas reservadas en construcción.		
			Emisiones de CO <sub>2</sub> /NOx evitadas.		
		16. Mejora del transporte público: metro, cercanías y autobús (urbano e interurbano).	Kms. de vías Sólo Bus nuevas y mejoradas y número de vehículos usuarios.	CRTM, EMT, Ayuntamientos, etc.	Bienal
			Número y tipología de acciones informativas implantadas (pantallas, paneles, WiFi,...). Aplicaciones TIC desarrolladas y cobertura proporcionada (nº de líneas de bus incorporadas).		
17. Actuaciones en intercambiadores para mejorar la oferta de transporte público.	Actuaciones en intercambiadores realizadas (descripción e indicadores específicos) y número de usuarios beneficiados.	CRTM y EMT.	Bienal		
18. Desarrollo de planes de movilidad de trabajadores.	Número de planes de movilidad y/o empresas y centros con planes de movilidad.	CRTM, EMT y Ayuntamientos, etc.	Bienal		
	Actuaciones de refuerzo y mejora de la movilidad en centros de trabajo/estudio realizadas				
<b>Línea de Actuación 6:</b> Aeropuerto	19. Reducción de emisiones asociadas al tráfico aéreo y aeroportuario.	Diversos indicadores en función de las actuaciones recogidas en los convenios (puntos de recarga/suministro, nº de "vehículos limpios", nº "equipos de handling limpios", cantidad de combustible alternativo suministrado, actuaciones en LTO,...).	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios con AENA.	Bienal	

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización
SECTOR INDUSTRIAL	20. Reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno de la Planta de Cogeneración de Barajas.	Emisiones de NOx de la planta de cogeneración de Barajas y horas de funcionamiento de la planta.	AENA y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (seguimiento de autorización de la instalación).	Anual
	21. Incorporación de criterios ambientales en las autorizaciones administrativas en materia de contaminación atmosférica de las industrias.	Autorizaciones revisadas/actualizadas/emitidas	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
	22. Actualización y uniformización de las Autorizaciones Ambientales Integradas de la Comunidad de Madrid.	MTDs y sectores actualizados y número de AAls revisadas/modificadas.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
	23. Introducción de nuevas tecnologías para el control en continuo de las emisiones de las instalaciones industriales con mayor incidencia atmosférica	Número de empresas con datos de monitorización en continuo integrados en el sistema de control de emisiones.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
		Acciones de divulgación/información realizadas.		
	24. Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del sector industrial.	Número y alcance (actuaciones, nº de subestaciones y MWh afectados, cantidad de SF6) de los convenios.	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios.	Bienal
		Diversos en función de las actuaciones incluidas en los convenios.		
25. Reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles mediante el fomento de buenas prácticas y tecnologías menos contaminantes.	Número y alcance (asociaciones y sectores) de los convenios firmados.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal	
	Guías editadas (tipología y ejemplares).			
	Número de nuevas estaciones de servicio con sistemas Fase II y m³/año de combustible repostado y recuperado.		Anual	
26. Mejora de los procesos, tratamientos y tecnologías aplicadas a la gestión de residuos.	Número de EDARs/vertederos con tratamiento de lodos/aprovechamiento de biogás.	CYII y Ayuntamientos.	Bienal	
	Cantidad de biogás generado/ aprovechado y cantidad de lodos valorizados/MWh generados.			
	Campañas de concienciación ciudadana encaminadas a la mejora de la gestión de residuos y evolución de las fracciones recogidas selectivamente y fracción resto.			Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización
SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	27. Uso de combustibles limpios como fuente de calor en el sector residencial, comercial e institucional.	Número de calderas cambiadas por tipo de combustible y tecnología y tipología de instalación (individuales, salas de calderas, calefacción y/o ACS, usos).	IDAE, FENERCOM y Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid.	Anual
		Puntos de suministro, km. de red, nº de usuarios, municipios incluidos en ampliaciones de la red de gas natural.	Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid y empresas distribuidoras y comercializadoras de gas natural.	
	28. Renovación de elementos constructivos y de la edificación por otros más eficientes térmica y energéticamente.	Equipamiento cambiado por tipología (cantidad de detectores de presencia, superficie de fachadas, ...) y ahorros asociados.	IDAE, FENERCOM y Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid.	Anual
	29. Aseguramiento de la eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional.	Verificación del cumplimiento de los requisitos normativos en el registro de las instalaciones.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	Bienal
		Resultados de las inspecciones periódicas de eficiencia energética.		
		Indicadores de cumplimiento de la limitación del consumo y demanda de energía en las licencias otorgadas.		
30. Soluciones que mejoren la eficiencia y el ahorro energético en PYMES, comunidades de propietarios y comercios.	Convenios establecidos con empresas de servicios energéticos y alcance de los mismos.	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios.	Bienal	
	Diversos en función de las actuaciones incluidas en los convenios			
31. Desarrollo de proyectos demostrativos sobre sistemas de información de consumos energéticos en tiempo real (smart grids).	Proyectos demostrativos implantados de smart grids	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios.	Bienal	
	Número de contadores inteligentes instalados.			
	Usuarios beneficiados por la instalación de contadores y MWh/año consumidos que se medirán de forma "inteligente"			

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización
SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	32. Ahorro energético en iluminación exterior.	Acciones de divulgación de buenas prácticas de ahorro en iluminación y agentes implicados. Instrumentos regulatorios adoptados. Actuaciones de racionalización adoptadas y ahorros asociados.	Actas de las comisiones de seguimiento de los convenios, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	Bienal
	33. Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid.	Edificios incluidos en el Plan. Auditorías energéticas efectuadas en el marco del Plan en la Comunidad de Madrid y potencial de ahorro. Medidas aplicadas en el marco del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid y potencial de ahorro y en dependencias municipales.	Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	Bienal
	34. Plan de gasificación de edificios de la Administración Pública.	Edificios incluidos en el Plan y potencial anual de sustitución (MWh, tep...) Número de edificios sustituidos a gas natural por tipología de sistema de climatización y consumo anual sustituido (MWh, tep...).	Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid.	Bienal
	35. Plan de certificación energética de edificios públicos de la Comunidad de Madrid.	Edificios y/o m <sup>2</sup> incluidos en el plan de certificación energética. Edificios y/o m <sup>2</sup> certificados y % con respecto al parque total de edificios y/o m <sup>2</sup> .	Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid.	Bienal
	36. Incentivos para la instalación de repartidores de costes y válvulas termostáticas en Comunidades de Propietarios con sistemas de calefacción centralizada.	Número de dispositivos instalados.	Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid.	Bienal

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización
SECTOR AGRICULTURA Y MEDIO NATURAL	37. Aprovechamiento de la biomasa forestal de la Comunidad de Madrid.	Actuaciones ejecutadas para el aprovechamiento de biomasa forestal.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y actas de las comisiones de seguimiento de los convenios y Ayuntamientos.	Bienal
	38. Prácticas de gestión forestal sostenible.	Superficie forestal repoblada con vegetación arbórea.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	Bienal
		Superficie revegetada/restaurada por tipo de vegetación.		
	39. Reducción de las emisiones procedentes de fuentes naturales.	Convenios firmados con agentes implicados destinados a reducir las emisiones procedentes de fuentes naturales.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
		Actuaciones ejecutadas de buenas prácticas en laboreo agrícola. Reducción de la superficie expuesta y cantidad de compost y otros aplicados en áreas degradadas/expuestas.		
	40. Ayudas a la modernización y primera implantación de explotaciones agrarias como explotaciones de agricultura/ganadería ecológicas.	Nº de explotaciones financiadas para la modernización o primera instalación y superficie que ocupan.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid	Bienal
	41. Ayudas a la producción ecológica agrícola y ganadera.	Hectáreas de agricultura ecológica subvencionadas por tipo de cultivo.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid	Bienal
		Hectáreas de ganadería ecológica subvencionadas por tipo de explotación.		
	42. Formación de los profesionales agrarios en materia de sostenibilidad, buenas prácticas y agricultura ecológica y promoción de productos de agricultura ecológica.	Actuaciones formativas desarrolladas en materia de agricultura ecológica.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad de Madrid).	Bienal
		Actos de promoción de los productos ecológicos madrileños.		
43. Forestación de tierras agrarias.	Superficie forestal dentro del programa de ayudas.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid	Bienal	
	Número de árboles dentro del programa de ayudas.			
44. Apoyo a la Adecuación Ambiental de las explotaciones agrarias.	Instalaciones evaluadas dentro del programa de adecuación ambiental.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal	
	Instalaciones inspeccionadas dentro del programa de adecuación ambiental.			
45. Prevención de incendios forestales.	Superficie forestal quemada. Evolución de las emisiones de CO debidas a incendios forestales.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Protección Civil.	Bienal	

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización	
MEDIDAS HORIZONTALES	Línea de Actuación 1: Formación, Información e Investigación	46. Difusión e intercambio de información sobre calidad del aire y cambio climático.	Desarrollo de aplicaciones TIC que facilitan el acceso a los datos de calidad del aire. Mejoras en la página web de calidad del aire de la Comunidad de Madrid. Edición/difusión de materiales que favorezcan la implantación de medidas de calidad del aire	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
		47. Fortalecimiento de los sistemas de adquisición y transferencia de datos e información.	Servicios meteorológicos, climatológicos y ambientales compartidos. Programas de intercambio y programas de investigación participados.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y AEMET.	Bienal
		48. Formación ambiental de colectivos prioritarios.	Contenidos formativos elaborados/modificados/ampliados. Colectivos profesionales a los que se ha aportado información y personal formado.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y colectivos profesionales objetivo.	Bienal
		49. Mejora del conocimiento sobre contaminación atmosférica y sus efectos.	Número de estudios realizados que analicen calidad del aire y ecosistemas afectados y valoraciones y acciones previstas. Programas de seguimiento desarrollados por sector prioritario para monitorizar los efectos de la calidad del aire y resultados.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y actas de las comisiones de seguimiento de los programas y grupos participados.	Bienal
		50. Mejora en la aplicación del Registro PRTR y optimización de los procesos de reporte de contaminantes atmosféricos.	Guía de implantación del PRTR. Informes anuales de análisis de resultados sobre PRTR con indicadores diversos. Jornadas de divulgación sobre PRTR.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
		51. Promoción de la investigación para la reducción de la contaminación atmosférica.	Convenios de colaboración público-privada establecidos. Líneas de investigación desarrolladas en materia de calidad del aire y cambio climático. Proyectos piloto en colaboración con otras organizaciones que promuevan la investigación sobre reducción de emisiones. Otros indicadores en función de posibles medidas que deriven de los grupos de trabajos.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
		52. Mejora del inventario de emisiones de la Comunidad de Madrid.	Emisiones inventariadas afectadas por las diversas actuaciones de mejora del inventario (t. y % sobre el total del inventario).	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Anual
		53. Huella de Carbono: cálculo, reducción y compensación	Número de organizaciones y de productos que cuentan con el cálculo de la huella de carbono en el sector agroalimentario de la Comunidad de Madrid. Huella de carbono (en toneladas de CO <sub>2</sub> ) de cada producto y/o de cada organización. Toneladas de CO <sub>2</sub> reducidas mediante los Planes de reducción.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Anual

(Continúa)

(Continuación)

		Indicadores	Fuentes de información para la confección del indicador	Periodicidad de actualización	
MEDIDAS HORIZONTALES	<b>Línea de Actuación 2:</b> Normativa, ayudas y fiscalidad	54. Definición de instrumentos de fiscalidad verde.	Relación de instrumentos fiscales adaptados. Usuarios/productos/tecnologías beneficiadas por los nuevos regímenes fiscales. Ingresos no percibidos por la aplicación de los instrumentos de fiscalidad verde.	Consejería de Economía y Hacienda y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y Ayuntamientos.	Bienal
		55. Homogeneización de distintivos de garantía de calidad ambiental.	Mecanismos de participación (foros, grupos de trabajo, etc.) participados y tipologías y cantidad de distintivos de calidad considerados.	Consejería de Economía y Hacienda y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
	<b>Línea de Actuación 3:</b> Planificación	56. Prevención de Residuos.	Acciones divulgativas dirigidas en el entorno doméstico, comercial e industrial destinadas a la prevención en origen.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
			Difusión de buenas prácticas sectoriales para la prevención de la generación de residuos domésticos.		
			Toneladas de residuos generadas anualmente por fracciones: resto, envases, papel/cartón y vidrio. Toneladas de residuos generados/gestionados en la Comunidad de Madrid/habitante.		
	<b>Línea de Actuación 4:</b> Adaptación al Cambio Climático	57. Adaptación de los recursos hídricos al cambio climático.	km de red rehabilitada/inspeccionada. Número de auditorías realizadas. Número de planes de gestión y uso sostenible del agua redactados.	CYII y Consejería de Economía y Hacienda y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal
Actuaciones de adaptación de los recursos hídricos a los efectos del cambio climático desarrolladas en coordinación con otras administraciones.					
	58. Adaptación al cambio climático de otros sectores socioeconómicos y sistemas vulnerables.	Firma de convenios/establecimiento de marco para el desarrollo de actuaciones de adaptación al cambio climático. Estudios realizados sobre los efectos del cambio climático en determinados sistemas/sectores Actuaciones desarrolladas para adaptar sistemas a los efectos del cambio climático en la Comunidad de Madrid.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.	Bienal	