

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La exigencia de un aire limpio y puro proviene, en principio, del público en general ante su creciente preocupación por los problemas de contaminación atmosférica originados como consecuencia de la evolución de la tecnología moderna y la previsión de que las cada vez mayores emisiones de contaminantes a la atmósfera alteren el equilibrio natural existente entre los distintos ecosistemas, afecten la salud de los humanos y a los bienes materiales o, incluso, provoquen cambios catastróficos en el clima terrestre.

La atmósfera terrestre es una capa muy fina y su capacidad de autodepuración, aunque todavía no es muy conocida, también parece tener sus límites. La emisión a la atmósfera de sustancias contaminantes en cantidades crecientes como consecuencia de la expansión demográfica mundial y el progreso de la industria, han provocado ya concentraciones de estas sustancias a nivel del suelo que han ido acompañadas de aumentos espectaculares de la mortalidad y morbilidad, existiendo pruebas abundantes de que, en general, las concentraciones elevadas de contaminantes en el aire atentan contra la salud de los seres humanos.

## 2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES

### EUROPEA

#### Directivas

- Directiva 2000/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2000, relativa a las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de gases contaminantes y de partículas contaminantes procedentes de motores destinados a propulsar tractores agrícolas o forestales y por la que se modifica la Directiva 74/150/CEE del Consejo.
- Directiva 1999/100/CE de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 80/1268/CEE del Consejo relativa a las emisiones de dióxido de carbono y al consumo de combustible de los vehículos de motor.
- Directiva 1999/101/CE de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos de motor.
- Directiva 1999/102/CE de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor.
- Directiva 1999/32/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos y por la que se modifica la Directiva 93/12/CEE.
- Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- Directiva 1999/13/CE del Consejo, de 11 de marzo de 1999, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones.
- Directiva 1998/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 1998, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo y por la que se modifica la Directiva 93/12/CE del Consejo.
- Directiva 1998/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de

1998, relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo.

- Directiva 1997/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.
- Directiva 1997/20/CE del Consejo, de 18 de abril, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 72/306/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas que deben adoptarse contra las emisiones contaminantes procedentes de los motores diesel destinados a la propulsión de vehículos.
- Directiva 1996/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

#### Reglamentos

- Reglamento (CE) 2278/1999 de la Comisión, de 21 de octubre de 1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- Reglamento (CE) 1545/1999 de la Comisión, de 14 de julio de 1999, que modifica el Reglamento (CE) 1091/94 por el que se establecen determinadas modalidades de normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- Reglamento (CE) 1390/97 de la Comisión, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1091/94 por el que se establecen determinadas modalidades de normas para la aplicación del Reglamento (CE) 3528/86 del Consejo para la aplicación de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- Reglamento (CE) 307/97 de la Comisión, de 17 de febrero, por el que se modifica el

Reglamento (CE) 3528/86, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.

- Reglamento (CEE) 2047/93 de la Comisión, de 27 de julio, por el que se autoriza el comercio de sustancias que destruyen el ozono y productos que contienen dichas sustancias con países y organizaciones que no sean partes en el protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Reglamento (CEE) 3528/86 de la Comisión, de 17 de noviembre, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.

## ESTATAL

### Leyes

- Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento (CE) 3093/1994 del Consejo de 15 de diciembre, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

### Reales Decretos

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, por el que se establece un sistema de vigilancia y de intercambio de información entre las Administraciones públicas en relación con la contaminación atmosférica causada por el ozono.
- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007
- Real Decreto 60/2005, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007

- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas
- Real Decreto 1031/2007, de 20 de julio, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto
- Real Decreto 1030/2007, de 20 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1402/2007, de 29 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.
- Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera en determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refineras de petróleo.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, fuelóleos y gases licuados del petróleo y el uso de biocarburantes.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de enero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre.
- Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV's) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio.
- Real Decreto 2549/1994, de 29 de diciembre, relativa a generadores aerosoles.
- Real Decreto 1422/1992, de 27 de noviembre, sobre limitación del uso de aviones de reacción subsónicos civiles.
- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 213/1992, de 6 de marzo, por el que se regulan las especificaciones sobre ruido en el etiquetado de los aparatos de uso doméstico.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1256/1990, de 11 de octubre, sobre limitación de emisiones sonoras de los aviones de reacción subsónicos civiles.
- Real Decreto 1513/1988, de 9 de diciembre, por el que se establecen nuevos contenidos máximos de plomo en las gasolinas.
- Real Decreto 873/1987, de 29 de mayo, sobre limitación de emisiones sonoras de las aeronaves subsónicas.
- Real Decreto 717/1987 de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente.
- Real Decreto 2482/1986 de 25 de septiembre, que modifica el Real Decreto de 23 de agosto de 1975, sobre caracterización, calidades y condiciones de empleo y fija especificaciones en concordancia con las de la CEE, sobre especificaciones para las gasolinas de automoción.
- Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio sobre normas para aplicación de Directivas Comunitarias relativas a la homologación de tipos de vehículos, remolques, semirremolques y sus partes y piezas.

- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, sobre normas de calidad del ambiente: declaración por el Gobierno de zonas de atmósfera contaminada.
- Real Decreto 2616/1985 de 9 de octubre, sobre homologación de vehículos automóviles de motor, en lo que se refiere a su emisión de gases contaminantes.
- Real Decreto 1613/1985 de 1 de agosto por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975 de 6 de febrero y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.

## AUTONÓMICA

### Leyes

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

### Decretos

- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, aprueba el reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Decreto 12/1999, de 26 de enero, por el que se regulan las Entidades Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Protección Ambiental.
- Decreto 260/1998, de 15 de diciembre, por el que se establece la normativa reguladora de la expedición del carné para la utilización de plaguicidas.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

### Órdenes

- Orden de 12 de febrero de 1988, por la que se establecen límites de emisión a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de biomasa sólida.

- Orden de 10 de noviembre de 1999, por la que se establecen los Planes de Inspecciones en materia Medioambiental.
- Orden de 21 de noviembre de 2002, por la que se crea el Panel de Seguimiento de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático
- Orden de 29 de junio de 2004, por la que se regulan los técnicos acreditados y la actuación subsidiaria de la Consejería en materia de Contaminación Acústica
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.
- Orden de 1 de octubre de 2004, por la que se delegan competencias para la concesión de la autorización de emisión de gases de efecto invernadero.
- Orden de 22 de octubre de 2004, conjunta de las Consejerías de Economía y Hacienda y de Medio Ambiente, por la que se regula la declaración de comienzo, modificación y cese de las actividades que determinen la sujeción al impuesto sobre emisión de gases a la atmósfera.
- Orden de 7 de febrero de 2005, por la que se establecen los modelos de notificación anual de emisiones contaminantes de las empresas afectadas por la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación
- Orden de 26 de julio de 2005, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica.
- Orden de 18 de enero de 2006, por la que se desarrolla el contenido del sistema de calidad para la acreditación en materia de contaminación acústica.
- Orden de 27 de junio de 2006, relativa a la participación de la Empresa de Gestión Medioambiental, S.A., en el desarrollo de determinados trabajos destinados a la vigilancia de la calidad ambiental de Andalucía
- Orden de 9 de octubre de 2006, por la que se designa a la Entidad Nacional de Acreditación como organismo de acreditación de verificadores de emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía.

- Orden de 14 de mayo de 1999, por la que se establece el procedimiento para la obtención del certificado de convalidación de inversiones destinadas a la protección del medio ambiente.
- Orden de 3 de septiembre de 1998, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra los ruidos y vibraciones.
- Orden PRE/77/2008, de 17 de enero, por la que se da publicidad al Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de Combustión existentes.
- Orden de 9 de septiembre de 2008, por la que se acuerda la formulación de planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía.
- Orden de 23 de noviembre de 2007, por la que se aprueba el modelo de notificación anual de emisiones y transferencias de contaminantes y se establece la forma en que debe llevarse a cabo dicha notificación.

#### **Resoluciones y acuerdos**

- Resolución de 20 de octubre de 2000, de la Viceconsejería, por la que se regula la elaboración de los Planes Sectoriales de Inspecciones Medioambientales en Andalucía.
- Resolución de 21 de diciembre de 2005, de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se hace pública la relación de nuevos técnicos acreditados en contaminación acústica.
- Resolución de 10 de julio de 2006, de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se hace pública la relación de nuevos Técnicos acreditados en contaminación acústica
- Resolución de 10 de octubre de 2006, de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se hace pública la relación de nuevos técnicos acreditados en contaminación acústica.
- Acuerdo de 5 de junio de 2007, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012: Programa de Mitigación.

### 3. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS ESPECÍFICOS

#### 3.1. Generalidades

La utilización de combustibles fósiles es una de las principales fuentes de la **contaminación atmosférica**, tanto en procesos industriales, como en transportes o generación de calor. Además, algunos procesos diferentes de la combustión contribuyen considerablemente a las emisiones contaminantes.

Se suele distinguir la **contaminación urbana** de la **industrial**, siendo la primera la derivada del transporte, calefacciones y de establecimientos industriales de pequeño tamaño, mientras que por contaminación industrial se entiende la producida por procesos industriales de cierta entidad. Uno u otro tipo de contaminación son, en la práctica, difícilmente disociables.

Las principales fuentes artificiales emisoras de los diferentes contaminantes atmosféricos son las centrales térmicas, la industria petroquímica y química, la siderurgia y las industrias de sector metalúrgico en general, la industria alimentaria, papelera y del cemento, en lo que respecta al sector industrial; el transporte, las calefacciones de todo tipo en residencias, comercios, etc. y las instalaciones de incineración de basura doméstica y desechos industriales.

La calidad del aire en Andalucía está condicionada, fundamentalmente, por la contaminación de origen urbano (derivada del transporte, calefacciones y de establecimientos industriales de pequeño tamaño). Sin embargo, hay algunas zonas de elevada concentración industrial, en las que las emisiones a la atmósfera debido a esas actividades pueden incidir, notablemente, en la calidad del aire.

#### 3.2. Los contaminantes atmosféricos

Los Contaminantes Atmosféricos son liberados en el aire por un fuente, natural (volcanes, incendios, tormentas de arena, etc) o antropogénica (industria, tráfico, calefacciones, etc), en un proceso conocido como EMISIÓN. Una vez en la atmósfera sufren una serie de fenómenos como:

- Desplazamiento: Por acción de las corrientes de aire en la atmósfera, teniendo en cuenta la vida media del contaminante, estos pueden recorrer grandes distancias más allá del foco emisor.
- Dilución: En la atmósfera los contaminantes encuentran un espacio abierto en el que se difunden y expanden, disminuyendo la concentración inicial en la que se encontraban en el foco emisor.
- Acumulación: Aquellos contaminantes con baja capacidad de reacción pueden acumularse en la atmósfera aumentando su concentración de forma progresiva.
- Transformación: Con el paso del tiempo y el efecto combinado de los factores meteorológicos, los contaminantes emitidos se transforman. En muchas ocasiones esta transformación supone una degradación del contaminante, propia de la capacidad de asimilación del medio. En otras ocasiones esta transformación supone la generación de otros contaminantes, denominados contaminantes secundarios (tales como el ozono y los ácidos sulfúrico y nítrico, que dan lugar a la "lluvia ácida").

Como resultado de estos procesos, en distintos puntos geográficos se pueden detectar diferentes niveles de contaminación, dentro del proceso conocido como INMISIÓN. Estos niveles de contaminación se expresan en concentraciones de contaminantes, generalmente expresadas como micro gramos de una sustancia en un metro cúbico de aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Fruto de los estudios médicos y científicos realizados hasta el momento, se han establecido valores de referencia para los niveles de inmisión de cada contaminante que ayudan a establecer diferentes niveles de calidad del aire.

El control y vigilancia de la contaminación atmosférica tiene pues dos vertientes claramente diferenciadas para su control y vigilancia:

- ✓ El control de los niveles de emisión: El control y vigilancia de las concentraciones de contaminantes que desde los focos de emisión se incorporan a la atmósfera, controlando y regulando las actividades, tipos de contaminantes y concentraciones que el propio foco puede emitir a la atmósfera, antes de que estos contaminantes se incorporen a la misma.
- ✓ El Control de los niveles de inmisión: El control y vigilancia de los niveles de contaminación alcanzados en el aire ambiente en aquellas áreas que puedan representar una afección a las personas, animales, vegetación o incluso materiales. Se trata pues de vigilar la calidad del aire que respiramos.

El Control de la Calidad del Aire es un requisito básico para la protección de la atmósfera ya que un conocimiento exhaustivo de los niveles de contaminación alcanzados permite:

- Conocer el estado actual y evolución con el tiempo de la calidad atmosférica en las diferentes áreas de nuestra Comunidad Autónoma.
- Establecer prioridades en el control y evaluación de las emisiones atmosféricas de origen antropogénico, ayudando a comprender su relación con la calidad del aire existente.
- Diseñar planes de actuación para la reducción de los niveles de contaminación existentes en aquellas áreas donde se precise.
- Prever la evolución de la calidad del aire en función de la observación y estudio de los resultados y los diferentes parámetros involucrados.

### **3.2.1. Contaminantes más comunes en la atmósfera**

#### **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

Es un gas incoloro y no inflamable. Posee un olor fuerte e irritante para altas concentraciones. Tiene una vida media en la atmósfera estimada en días y se combina fácilmente con el agua de la atmósfera dando lugar al ácido sulfúrico que es responsable de la lluvia ácida.

Se produce generalmente en la combustión de carburantes con un cierto contenido en azufre como carbón, fuel y gasóleos, principalmente en procesos industriales, centrales térmicas, tráfico y calefacciones de carbón y fuel. En áreas industrializadas hasta el 90% del emitido a la atmósfera procede de actividades humanas. Los cambios en el uso de combustibles, a otros con bajos contenidos en azufre, están haciendo que en los últimos años se disminuya progresivamente esta emisión, aunque sigue siendo la más cuantiosa después del CO.

Causa problemas respiratorios. En exposiciones cortas, a partir de 250 µg/m<sup>3</sup> afecta al sistema respiratorio de los niños, y a partir de 500 µg/m<sup>3</sup> al de la población general. Puede generar problemas permanentes en los pulmones. En forma de deposición ácida puede afectar seriamente a suelos y cubierta vegetal así como degradar una amplia gama de materiales de construcción.

### **Monóxido y dióxido de nitrógeno: Conjunto de NO y NO<sub>2</sub> (NOX).**

Es un gas fuertemente tóxico de color pardo rojizo. A partir del dióxido de nitrógeno se forma en la atmósfera el ácido nítrico que es absorbido por las gotas de agua, precipitando en forma de lluvia ácida, al igual que ocurre con el SO<sub>2</sub>.

El NO es un gas tóxico e incoloro que reacciona con el ozono para formar NO<sub>2</sub>. Participa activamente en las reacciones atmosféricas causantes del "smog".

La aparición de estos contaminantes está marcada, fundamentalmente, por la presencia del nitrógeno del aire en los procesos de combustión. Se originan en un amplio número de procesos industriales y por el empleo de cualquier clase de combustibles en todo tipo de motores. A mayor temperatura en los procesos de combustión, mayor es la cantidad producida de óxidos de nitrógeno. La vida media de ambos dos contaminantes se cifra en días.

Causan daños en los pulmones y sistema respiratorio en general, aunque estudios epidemiológicos indican que el NO<sub>2</sub> es cuatro veces más tóxico que en NO. Además, el NO<sub>2</sub>, al igual que el SO<sub>2</sub>, da lugar a deposiciones ácidas que pueden afectar seriamente a suelos, cubierta vegetal y materiales de construcción.

### **Monóxido de carbono (CO)**

Es un gas inflamable, incoloro e insípido. Su vida media en la atmósfera se estima en unos pocos meses y en combinación con el oxígeno atmosférico genera el dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, que aunque no es un gas nocivo, su aumento de concentración en la atmósfera incrementa el efecto invernadero global. Alrededor del 90% del CO presente en la atmósfera se forma de manera natural por oxidación fotoquímica del metano (CH<sub>4</sub>), aunque es el contaminante que en mayores cantidades se emite a la atmósfera por la actividad humana. Se genera en la combustión de cualquier tipo de carburante, especialmente cuando dicha combustión es incompleta.

Reacciona con la hemoglobina de la sangre y desplaza al oxígeno, con lo que reduce la capacidad de la sangre para oxigenar las células y tejidos del cuerpo. El CO puede ser particularmente peligroso para personas con problemas de corazón o circulatorios, con los pulmones dañados o con problemas respiratorios.

### **Amoníaco (NH<sub>3</sub>)**

El amoníaco (NH<sub>3</sub>) es un contaminante primario, pero normalmente sus bajos niveles de emisión hacen que no alcancen concentraciones dañinas. El amoníaco que se emite a la atmósfera en la provincia se origina casi exclusivamente en el sector agrícola y ganadero.

### **Ozono (O<sub>3</sub>)**

El ozono es un gas constituyente natural del aire que respiramos, aunque se puede convertir en tóxico a concentraciones elevadas

La mayor parte del ozono total existente en la atmósfera, el 90%, se encuentra y se forma en la estratosfera, a una altura entre los 12 a 40 Km sobre la superficie terrestre. Se trata del ozono estratosférico y éste es el que protege a la Tierra de las radiaciones ultravioletas del sol.



El resto del ozono que existe en la atmósfera se encuentra y se forma en la troposfera, y se considera un contaminante atmosférico secundario, es decir, que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a través de reacciones activadas por la luz solar (fotoquímicas) entre otros contaminantes primarios.

El tráfico y algunas industrias son las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno precursores del ozono. Otros precursores importantes son los compuestos orgánicos volátiles que se producen en actividades de manipulación y uso de combustibles fósiles, en la fabricación y uso de disolventes orgánicos y no hay que olvidar las emisiones de origen natural. En las ciudades, las mayores concentraciones aparecerán a sotavento, en zonas suburbanas o rurales.

Provoca problemas de respiración, reduce la función pulmonar, genera asma, irritación de ojos, congestión nasal, reduce la resistencia a resfriados y otras infecciones, y puede acelerar el envejecimiento del tejido pulmonar. Puede dañar a plantas y árboles, actuando sobre la sección central de las hojas, en las que aparece una pigmentación punteada de color pardo rojizo.

### **Partículas en suspensión (PM...)**

Son aquellas partículas presentes en el aire de tamaño suficientemente reducido como para que no se depositen demasiado rápido sobre la superficie. Su tiempo de residencia en la atmósfera depende de su tamaño y composición, así como de condicionantes climatológicos como los vientos, las lluvias, etc. La normativa exige la medición de partículas de menos de 10 micras (denominadas PM10), dado que son estas fracciones las que presentan una mayor afección a las vías respiratorias. Se está estudiando la medición de partículas de menos de 2,5 micras (denominadas PM2,5), dado que estas fracciones presentan una afección más grave, al poder penetrar a una mayor profundidad en el sistema respiratorio.

Se generan en la combustión de carburantes sólidos y líquidos, planta industriales de todo tipo, agricultura, calles sin asfaltar, movimientos de tierras, y cualquier otra actividad susceptible de generar partículas.

Generan irritación en las vías respiratorias, fundamentalmente nariz y garganta, daños en los pulmones, bronquitis y empeoramiento de afecciones pulmonares. Reducen la visibilidad y, en su deposición, afectan a la fotosíntesis de plantas y ensucian y decoloran estructuras, edificios, mobiliario y ropas.

### **Otros contaminantes presentes en la atmósfera**

El grupo de los **Compuesto Orgánicos Volátiles (COV)** que incluye todos los compuestos orgánicos que son gases a temperatura ambiente. Se incluyen en este grupo los policlorobifenilos, las dioxinas y los furanos, etc. Dentro del grupo también se incluyen los **hidrocarburos** (familia de compuestos formados principalmente, por carbono e hidrógeno), como el metano (CH<sub>4</sub>).

Los hidrocarburos son contaminantes primarios, pues son emitidos directamente a la atmósfera. Los procesos de origen antrópico más importantes son los medios de transporte, la combustión incompleta de gas natural, carbón y fuel-oil, el refino, transporte y distribución de petróleo y derivados, gases licuados naturales y evaporación de disolventes orgánicos.

El resto de COVs, se emiten en procesos industriales, generalmente químicos y petroquímicos, así como actividades en las que se utilizan disolventes orgánicos (pintados, barnizados, recubrimientos, etc), en el transporte y distribución de combustibles fósiles y en las combustiones incompletas de los mismos.

Al abarcar un amplio espectro de sustancias, sus efectos sobre la salud son variables. Algunos no parece que causen ningún daño, pero otros, en concentraciones especialmente altas, afectan al sistema

respiratorio o podrían provocar cáncer y afecciones teratogénicas y mutagénicas (hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, etc). Sobre la vegetación, algunos de ellos provocan una disminución en el crecimiento y desarrollo de la planta (etileno). Tienen una relativa baja reactividad, pero en presencia de luz y óxidos de nitrógeno reaccionan para formar oxidantes fotoquímicos, especialmente ozono, interviniendo en las reacciones que originan el "smog" fotoquímico.

El **plomo** es un metal tóxico, inorgánico, que puede presentarse formando parte de compuestos orgánicos.

Se emite en algunos procesos industriales y manufactureros, especialmente en empresas de la fundición y aquellas que supongan manipulación del mineral, y se utiliza en algunas pinturas y barnices. La emisión también puede venir de la combustión de carburantes fósiles, como el carbón o la gasolina (con plomo), en la que hasta hace poco se utilizaba como antidetonante (tetraetilo/metilo de plomo).

Provoca la enfermedad denominada Saturnismo. Afecta al sistema nervioso central, óseo y digestivo, por acumulación en el organismo, y reduce la capacidad de filtración del riñón. En caso de mujeres embarazadas podría incluso afectar al feto.

### 3.3. Red de vigilancia y control atmosférico

La Ley 7/94, de Protección Ambiental, y el Decreto 74/96, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire, crearon la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía, que es dependiente de la consejería de medioambiente. Siendo sus principales funciones:

- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo.
- Detección rápida de posibles situaciones de alerta o emergencia, así como seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes.
- Informar a la población sobre la calidad del aire.
- Aportar información para el desarrollo de modelos de predicción.
- Proporcionar datos para la formulación, en su caso, de Planes de Prevención y Corrección de la contaminación atmosférica.
- Intercambio de información de la Administración Autonómica con la Estatal y Comunitaria.

Dado que el ámbito de contaminación atmosférica se subdivide en emisión e inmisión, tal y como se ha comentado anteriormente, se plantea la necesidad de establecer dos líneas básicas de actuación:

- En EMISIÓN: limitar progresivamente la emisión de contaminantes a la atmósfera.
- En INMISIÓN: acometer actuaciones para el estudio, análisis, control y vigilancia de los niveles de contaminación atmosférica alcanzados, así como de la calidad del aire existente.

La Red está constituida por 68 de estaciones de medida, situadas en lugares representativos, cuya titularidad es de la Consejería de Medio Ambiente o de otras instituciones con las que existen acuerdos de colaboración, y por otra serie de estaciones de titularidad privada (ENDESA, FASA, CEPSA,...).

En estas estaciones se miden tanto contaminantes químicos (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PARTICULAS, CO, O<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub>, TRS y BTX), como parámetros acústicos y meteorológicos. El número de sensores de cada estación depende de los problemas puntuales del lugar y condiciones el emplazamiento. En el interior de cada estación se encuentra el adquisidor de datos, que es un ordenador que concentra la información de todos los sensores y los envía al centro de control provincial.

La red de emisiones a la atmósfera de Andalucía también controla las chimeneas de las industrias con vertidos gaseosos más importantes. Se vigilan en tiempo real todos estos focos, independientemente de las inspecciones que establece la legislación vigente.

La provincia de Almería dispone de 16 estaciones, distribuidas entre los municipios de Carboneras, Níjar; Cuevas del Almanzora, Benahadux, El Ejido, Almería, y Garrucha.

Para prestar apoyo a las redes fijas de control y seguimiento de los valores de emisiones y de inmisiones atmosféricas en Andalucía, existen tres unidades móviles. Una de ellas está dedicada al control de inmisiones, otra al control de emisiones, y la tercera a realizar la calibración y contraste de la Red fija de vigilancia y control de la calidad del aire. Las unidades móviles presentan un apoyo al trabajo de vigilancia, ya que permiten controlar zonas con poca densidad de población o alejados de núcleos urbanos, así como responder a denuncias formuladas por los ciudadanos.

### **3.4. Emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), partículas en suspensión (PST), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**

El origen básico de la contaminación atmosférica en Andalucía lo constituye, junto a determinadas actividades industriales, las concentraciones urbanas y de áreas metropolitanas de la región, las cuales, y a pesar de poseer un tamaño medio en el contexto urbano europeo, están cada vez más congestionadas.

Por este motivo, el Inventario de emisiones a la atmósfera de Andalucía, correspondiente al 2005, abarca, no sólo las emisiones de sustancias contaminantes derivadas de la actividad industrial, sino que, además, incluye las procedentes del tráfico de vehículos y del uso doméstico, entre otras, en un intento de contemplar todas aquellas acciones cuyas emisiones tienen cierta relevancia.

Los datos e información que se muestran a continuación son un resumen extraído de Inventario de emisiones a la atmósfera en Andalucía, correspondiente a las emisiones del año 2005, en el que se ha considerado los contaminantes más comunes, y para las actividades presentes en la provincia de Almería. La clasificación de fuentes de emisión se ha hecho en base al sector de actividad e incluye los siguientes grupos:

#### **1. Fuentes Puntuales:**

-Plantas industriales: engloba las actividades correspondientes a producción de energía eléctrica, industria química, cementos, alimentaria, y aceites, entre otras actividades.

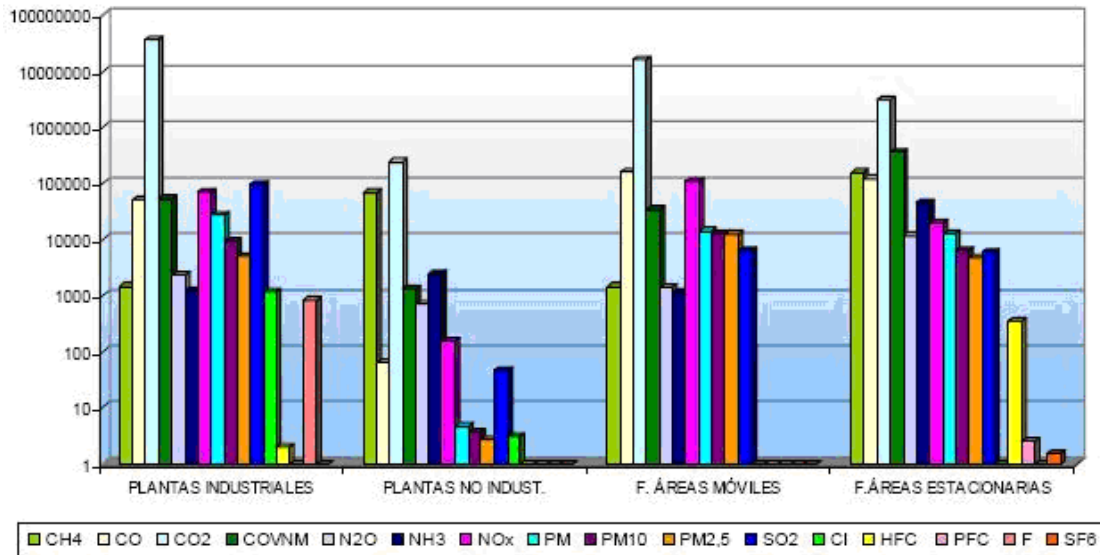
-Plantas no industriales: Engloba las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos, y estaciones depuradoras de aguas residuales

#### **2. Fuentes de Área:**

-Fuentes de área móviles: Se incluyen en este grupo el tráfico rodado, la maquinaria agrícola y forestal, tráfico ferroviario, tráfico aéreo, y tráfico marítimo.

-Fuentes de área estacionarias: Se incluyen el sector doméstico, sector comercial e institucional, extracción y tratamiento de minerales, pavimentación de carreteras con asfalto, distribución de combustibles, agricultura, y ganadería, entre otros.

En la figura 1, se muestra un diagrama de barras, correspondiente a la comunidad de Andalucía, las emisiones de los contaminantes principales, para el año 2005, agrupadas las cuatro categorías de fuentes de emisiones identificadas anteriormente.



**Figura 1.** Emisiones de los principales contaminantes de Andalucía en Tn/año. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en Andalucía. Junta de Andalucía, 2005.

Puede observarse que las plantas industriales son las principales responsables de las emisiones de SO<sub>2</sub>, que el tráfico, el sector doméstico y los incendios forestales emiten la mayor parte del CO, que los vertederos y la ganadería contribuyen, casi exclusivamente a las emisiones de metano y que las mayores emisiones de partículas derivan del tráfico.

La calidad del aire durante 2005, en la comunidad ha sido bastante parecida a la registrada en años anteriores y, en términos globales, podría ser calificada como positiva, aunque de manera general son los núcleos urbanos, y en particular el transporte, los principales causantes del deterioro de la calidad del aire.

A continuación, se muestran datos totales de los principales contaminantes atmosféricos, de la provincia de Almería, y de la comunidad de Andalucía:

	SOx	NOx	COVNM	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	SF6	HFC	PFC
<b>Almería</b>	28.118,56	32.883,67	26.694,66	17.383,73	25.422,74	10.992,28	1.158,99	4.289,80	116,64	26.522,25	194,10
<b>Andalucía</b>	114.573,3	214.058,7	423.648,1	234.899,9	321.075,9	55.927,51	14.346,74	55.406,54	1.522,05	351.038,3	2.570,70

**Tabla 1.** Emisiones Contaminantes de acidificadores, precursores de ozono y gases de efecto invernadero Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente.

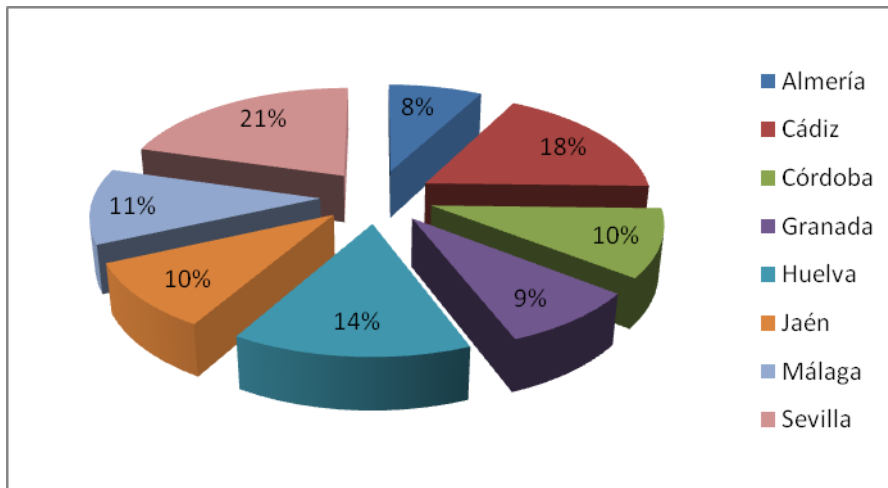
	HCH	PCP	HCB	TCM	TRI	PER	TCB	TCE	DIOX	HAP
<b>Almería</b>	187,53	0,00	117,59	0,00	13.601,19	43.356,33	0,00	0,00	0,85	622,57
<b>Andalucía</b>	2.122,98	11,29	1.376,73	6,50	303.823,93	677.245,72	0,00	0,00	10,70	9.837,93

**Tabla 2.** Emisiones de *Contaminantes orgánicos persistentes*. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente.

	PM2,5	PM10	PST
<b>Almería</b>	2.349,02	2.893,50	3.578,28
<b>Andalucía</b>	21.509,68	26.439,76	35.296,39

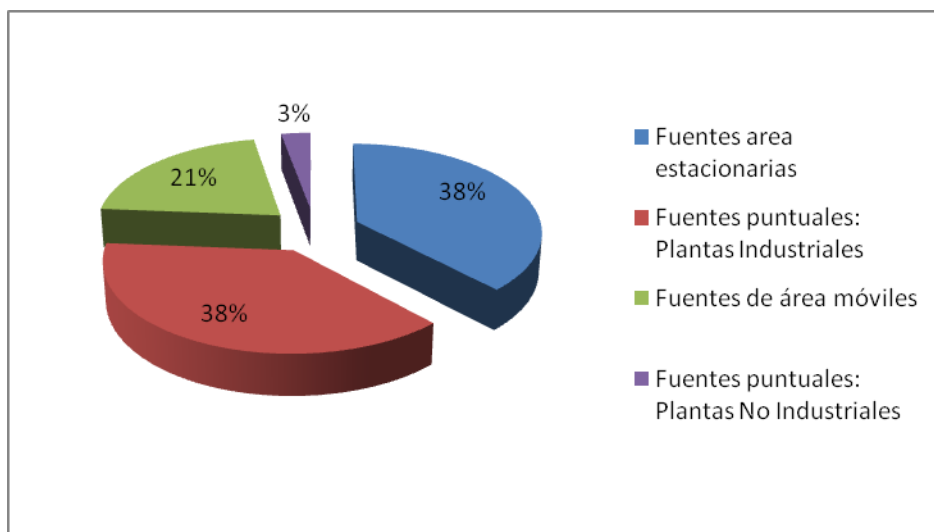
**Tabla 3.** Emisiones de partículas. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente.

Teniendo en cuenta los datos que se recogen en las tres tablas anteriores, los aspectos más destacables son que los valores de emisión más significativos en la provincia de Almería, son los correspondientes a los contaminantes SOx, CO2, y NOx, con un 25, 20 y 15%, de contribución, respectivamente, al total de emisiones de ese tipo, en la comunidad de Andalucía. Por otro lado, teniendo en cuenta los datos totales de emisiones contaminantes de cada una de las provincias de Andalucía (fuente: Consejería de medioambiente), la aportación de Almería al conjunto de emisiones de Andalucía, es la menor de todas las provincias, con un 8% de contribución a la contaminación de Andalucía.



**Figura 2.** % de aportación de emisiones contaminantes por provincias, 2005. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008.

Por otro lado, teniendo en cuenta los datos de emisiones a la atmósfera, por sectores de actividad, en la provincia de Almería, más del 70% de las emisiones contaminantes son emitidos por fuentes de área estacionarias, y fuentes puntuales industriales, seguido de un 21% de emisiones por fuentes móviles, y en menor medida (3%), por plantas no industriales.



**Figura 3.** % de aportación de emisiones contaminantes, por sectores de actividad en Almería, en el año 2005. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008

### 3.5. Emisiones por fuentes puntuales: Plantas Industriales

El sector industrial es una de las principales fuentes antropogénicas responsables de la contaminación atmosférica. Esto se debe sobre todo, a la utilización de combustibles fósiles, aunque determinados procesos diferentes a la combustión, también contribuyen significativamente a las emisiones de estas plantas.

Con carácter general, desde el punto de vista de la contaminación atmosférica, los procesos implicados en los distintos sectores industriales pueden clasificarse en:

- Procesos de combustión sin contacto, que se emplean para producir energía térmica en prácticamente todos los sectores industriales.
- Almacenamiento de compuestos orgánicos volátiles, que origina emisiones fugitivas de este tipo de compuestos.
- Otros procesos (específicos de cada sector).

En la provincia las principales fuentes de emisiones contaminantes son las actividades de:

Producción de energía eléctrica. Entre las dos centrales situadas en los municipios de Carboneras, y Cuevas de Almanzora, los principales contaminantes generados son SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas, CO<sub>2</sub> y metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn). Otros contaminantes generados son CH<sub>4</sub>, COVNM, CO, N<sub>2</sub>O, cloruros, fluoruros y NH<sub>3</sub>. (según datos recogidos en Inventario de Emisiones Atmosféricas de Andalucía)

Cementos, cales y yesos. La fabricación de estos productos, es una actividad importante en la provincia, situándose los focos en los municipios de Antas, Carboneras, Huércal-Overa, Rioja, y Serón. Siendo, los principales contaminantes emitidos: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, y partículas.

### **3.6. Emisiones por fuentes estacionarias**

Las principales fuentes contaminantes en la provincia son:

Sector doméstico. Las instalaciones del sector, se caracterizan por ser de baja potencia térmica (por debajo de 50MW) y por carecer de mecanismos de reducción de las emisiones.

Las emisiones de las calderas y demás equipos de combustión de gasóleo C domésticos, comerciales e institucionales, presentan como emisiones principales las de SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas y COVNM. Los principales combustibles consumidos en este sector han sido: biomasa, gasóleo, gas natural y gases licuados del petróleo (GLP: butano y propano).

Los combustibles gaseosos en el sector doméstico se emplean, fundamentalmente, en las cocinas y calefacciones de gas, y en los termos o pequeñas calderas de calefacción y agua caliente.

Los combustibles gaseosos consumidos por excelencia, son el gas natural y los gases licuados del petróleo (butano y propano), siendo, generalmente, excluyentes entre sí en el consumo.

El consumo de gas natural se ve limitado por la extensión de la red de suministro del mismo.

Las emisiones más relevantes de la combustión de gas natural, en instalaciones de combustión domésticas de reducida capacidad calorífica, son las de CO, CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>.

Por último, las emisiones más importantes de la combustión de GLP en instalaciones de combustión domésticas de reducida capacidad calorífica, son las de CO<sub>2</sub>, CO, COVNM y NO<sub>x</sub>.

Ganadería. Las emisiones atmosféricas derivadas de las actividades ganaderas son CH<sub>4</sub>, procedentes de la fermentación entérica y residuos animales; y emisiones de NH<sub>3</sub> y N<sub>2</sub>O de la gestión de estiércol.

Agricultura. En general, tal como se recoge en el Inventario de Emisiones de Andalucía, las emisiones producidas por estas actividades se deben a la aplicación de fertilizantes nitrogenados en los terrenos de cultivo; las asociadas a cultivos agrícolas en las que no se hace uso de fertilizantes nitrogenados; las debidas al crecimiento y descomposición de las plantas fertilizadas; las derivadas de las combustiones durante la quema de rastrojos y residuos agroforestales; y, en última instancia, las emisiones de combustión asociadas a instalaciones fijas.

En el caso de la provincia, los principales contaminantes emitidos son COV, NH<sub>3</sub>, y CO, principalmente asociados al uso de fertilizantes, de la quema de rastrojos y residuos agroforestales.

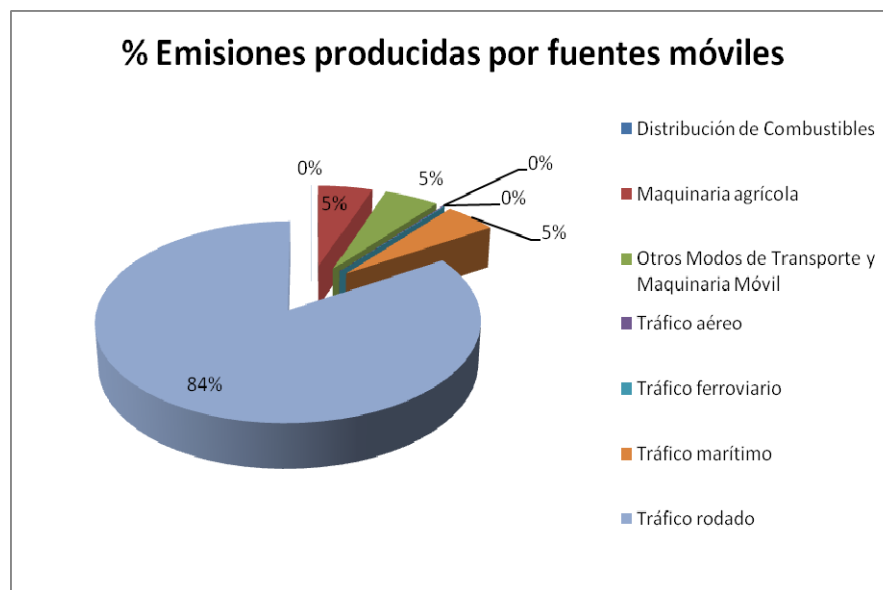
**Fuentes Biogénicas.** Las principales emisiones por las fuentes biogénicas son los óxido de nitrógeno (NOX), así como los compuestos orgánicos volátiles (COV), generadas en los suelos de de las zonas ocupadas todo tipo de especies arbóreas y de vegetación baja, y producidos por las hojas esta mismas especies vegetales, respectivamente.

### 3.7. Emisiones por fuentes móviles

Las emisiones producidas por fuente móviles, es el segundo factor que más contribuye a la contaminación del aire en la provincia de Almería, tras las plantas industriales y las fuentes estacionarias. Las fuentes analizadas, en Andalucía son:

- Tráfico rodado
- Tráfico aéreo
- Tráfico marítimo
- Tráfico ferroviario
- Maquinaria agrícola
- Otros modos de transporte y maquinaria móvil.

Siendo las principal fuente de emisión en la provincia el tráfico rodado, y en menor medida el tráfico marítimo, maquinaria agrícola, y otros modos de transporte y maquinaria móvil, tal como se muestra en la figura 4, obtenido a partir de datos de emisiones contaminantes a la atmósfera en Andalucía, por sectores de actividad en el año 2005.



**Figura 4.** % de emisiones producidas por fuentes móviles, en Almería año 2005. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008

**Tráfico rodado.** Se consideran las emisiones producidas por los vehículos automóviles que circulan tanto por carreteras como en zonas urbanas. En la tabla 3, se muestran las emisiones de contaminantes obtenidas en el año 2005, en cada una de las provincias de Andalucía.



	Emisiones	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	ANDALUCÍA
Contaminantes Principales	CH4 (t)	126	180	119	185	88,4	114	257	272	1342
	CO (t)	12753	20937	12639	21923	10652	12123	31029	27746	149803
	CO2 (kt)	1485	1723	1352	1869	921	1358	2577	3028	14312
	COVNM (t)	2588	3993	2618	4328	2090	2566	6022	5923	30127
	N2O (t)	132	172	120	178	88,9	116	261	280	1348
	NOx (t)	8058	9632	7396	10449	5309	7582	14604	16259	79289
	PM (t)	740	849	697	959	438	698	1264	1498	7143
	PM10 (t)	640	730	604	827	374	602	1087	1291	6156
	PM2,5 (t)	564	640	532	724	328	531	955	1135	5409
SO2 (t)	37,7	43,7	34,3	47,4	23,3	34,5	65,3	76,8	363	
Otros	NH3 (t)	99,5	164	91,4	171	92,6	93,8	250	213	1175
Metales Pesados	Cd (kg)	5,64	6,57	5,18	7,22	3,47	5,18	9,76	11,5	54,5
	Cr (kg)	59,3	70,0	56,0	80,0	35,6	55,0	102	122	580
	Cu (kg)	3455	4107	3301	4762	2057	3223	5933	7125	33963
	Ni (kg)	60,1	70,6	56,1	79,5	36,5	55,5	104	123	585
	Pb (kg)	364	619	343	629	341	343	942	796	4378
	Se (kg)	4,71	5,46	4,29	5,92	2,92	4,31	8,16	9,60	45,4
Contam. Orgánicos	Zn (kg)	1633	1916	1516	2164	995	1505	2815	3335	15881
	HAP (kg)	44,2	52,7	40,3	57,4	27,1	39,8	79,1	91,7	432
	PCDD/F (g)	0,063	0,098	0,058	0,103	0,054	0,059	0,149	0,133	0,718

**Tabla 3:** Emisiones debidas al tráfico rodado en Andalucía, en el año 2005. Fuente: Inventario de emisiones atmosféricas de Andalucía 2005.

Las emisiones con respecto a fuentes de área móvil varían en función del tipo de combustible utilizado (gasolina o gasoil), cilindrada y año de antigüedad para los turismos, dependiendo también de la capacidad de carga para el caso de los vehículos pesados. Los datos muestran, que el tráfico es responsable de las emisiones totales mayores de los contaminantes: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COV. Siendo también responsable (aunque su emisión total es menor), de las emisiones contaminantes de otras sustancias, tales como:

- Metales pesados, como el plomo derivado de la combustión de la gasolina.
- Ozono, contaminante secundario que se forma a partir del óxido de nitrógeno e hidrocarburos en presencia de radiación solar.
- Amoniaco (NH<sub>3</sub>), debido a turismos, que utilizan gasolina sin plomo.

La mayor concentración de dichas emisiones, se registra en las aglomeraciones urbanas de mayor tamaño, en donde el parque de vehículos es mayor, como son Almería, Roquetas de Mar, El Ejido, y Níjar (Fuente: Parque de vehículos de Almería-2007-Instituto estadístico de Andalucía).

Tráfico Marítimo: Teniendo en cuenta los datos de emisiones del tráfico aéreo en Andalucía, obtenidos por estimación de las emisiones producidas en los puertos comerciales de la comunidad, debidas al tráfico marítimo mercante, en trayectos cuyos puertos de origen o destino son andaluces, y en concreto, las emisiones debidas al tráfico total en la Autoridad Portuaria de Almería-Motril, tal como puede apreciarse en la tabla 4:

Emisiones		Almería	ANDALUCÍA
Contaminantes Principales	CH4 (t)	1,80	17,7
	CO (t)	23,1	227
	CO2 (kt)	36,9	362
	COVNM (t)	36,7	360
	N2O (t)	0,953	9,34
	NOx (t)	804,9	7890
	PM (t)	77,2	757
	PM10 (t)	77,2	757
	PM2,5 (t)	77,2	757
	SO2 (t)	592	5802
Otros	NH3 (t)	0,060	0,58
Metales Pesados	As (kg)	4,38	43,0
	Cd (kg)	0,287	2,82
	Cr (kg)	1,82	17,9
	Cu (kg)	4,38	43,0
	Hg (kg)	0,343	3,36
	Ni (kg)	253	2479
	Pb (kg)	2,03	19,9
	Se (kg)	4,07	39,9
Contam. Orgánicos	Zn (kg)	9,32	91,4
	HAP (kg)	3,57	35,0
	Hexaclorobenceno (kg)	0,002	0,02
	PCDD/F (g)	0,048	0,47

**Tabla 4:** Emisiones debidas al tráfico marítimo en Almería y Andalucía, en el año 2005. Fuente: Inventario de emisiones atmosféricas de Andalucía 2005.

Puede apreciarse que el tráfico marítimo genera principalmente: NOx, SO2, y partículas, y en menor medida CO, CO2, y metales pesados (en mayor cantidad Níquel).

Las emisiones producidas por maquinaria agrícola (vehículos y maquinaria móvil agrícola autopropulsados mediante motores de combustión interna), y otros modos de transporte y maquinaria móvil (vehículos y maquinaria móvil para uso forestal autopropulsados mediante motores de combustión interna, así como vehículos y maquinaria móvil que opera en espacios abiertos), se generan en cantidad total similar a las debidas al tráfico marítimo, siendo los principales contaminantes emitidos: NOX, CO, partículas, y COV no metálicos, en ambos casos, tal como puede verse en las tablas 5 y 6.

	Emisiones	Almería	ANDALUCÍA
<b>Contaminantes Principales</b>	CH4 (t)	2,90	53,4
	CO (t)	273	5030
	CO2 (kt)	53,5	986
	COVNM (t)	124	2285
	N2O (t)	1,47	27,2
	NOx (t)	858	15812
	PM (t)	232	4255
	PM10 (t)	232	4255
	PM2,5 (t)	232	4255
	SO2 (t)	11,9	220
<b>Otros</b>	NH3 (t)	0,119	2,20
<b>Metales Pesados</b>	Cd (kg)	0,171	3,14
	Cr (kg)	0,853	15,7
	Cu (kg)	29,0	534
	Ni (kg)	1,19	22,0
	Se (kg)	0,171	3,14
	Zn (kg)	17,1	314
<b>Cont. Orgánicos</b>	HAP (kg)	1,36	25,1

**Tabla 5:** Emisiones producidas por maquinaria agrícola en Almería y Andalucía, en el año 2005. Fuente: Inventario de emisiones atmosféricas de Andalucía 2005

	Emisiones	Almería	ANDALUCÍA
Contaminantes Principales	CH4 (t)	3,33	33,8
	CO (t)	318	3334
	CO2 (kt)	59,6	581
	COVNM (t)	145	1548
	N2O (t)	1,64	16,0
	NOx (t)	926	9014
	PM (t)	196	1907
	PM10 (t)	196	1907
	PM2,5 (t)	196	1907
	SO2 (t)	13,3	130
	Otros	NH3 (t)	0,133
Metales Pesados	Cd (kg)	0,190	1,85
	Cr (kg)	0,949	9,25
	Cu (kg)	32,3	315
	Ni (kg)	1,33	13,0
	Se (kg)	0,190	1,85
	Zn (kg)	19,0	185
Contam. Orgánicos	HAP (kg)	1,52	14,8

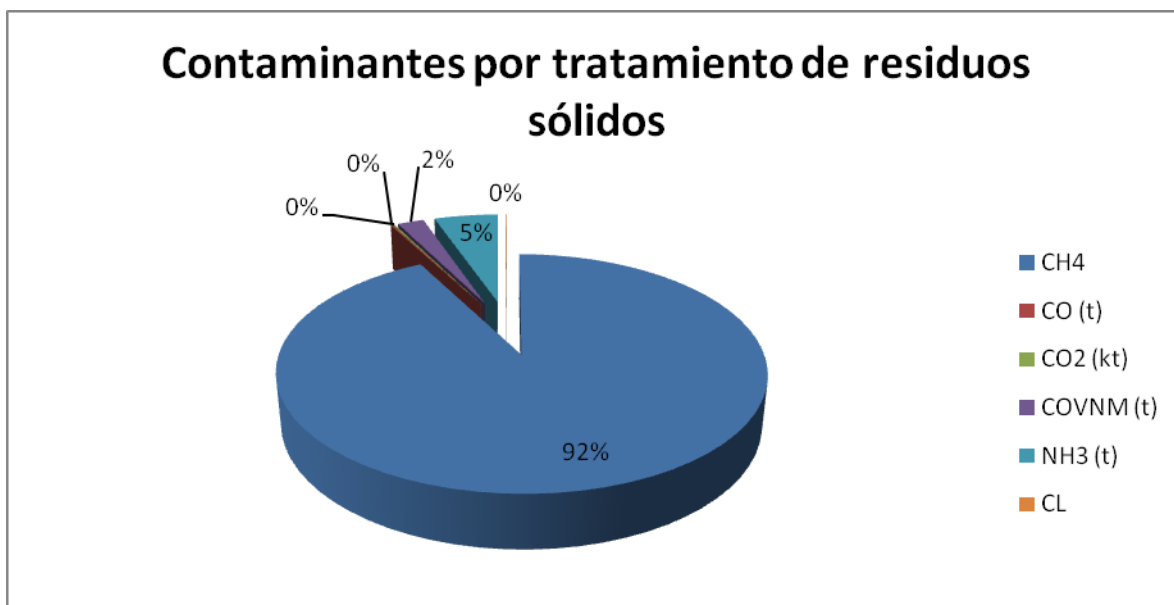
**Tabla 6:** Emisiones debidas otros modos de transporte en Almería y Andalucía, en el año 2005. Fuente: Inventario de emisiones atmosféricas de Andalucía 2005

### 3.8. Emisiones de plantas no industriales

Se incluyen las emisiones de área fija debidas a plantas no industriales, donde se han estimado las emisiones tratadas como focos puntuales. Las actividades evaluadas han sido las siguientes:

Vertederos: Se consideran las emisiones procedentes de los residuos urbanos depositados en vertederos controlados, y las producidas como consecuencia del compostaje.

En Andalucía, los principales compuestos gaseosos originados, como consecuencia de la descomposición de residuos (llamados conjuntamente gas de vertedero o biogás), son CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> en proporciones que rondan el 65%, y 35%, respectivamente, con posibles trazas de otros compuestos como CO o COVNM. Siguiéndose en la provincia de Almería una tendencia similar, tal como puede apreciarse en la figura 5.



**Figura 5.** % de contaminantes producidos por tratamiento de residuos sólidos, en Almería año 2005. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008

Tratamiento de lodos: En esta actividad se recogen las emisiones del tratamiento de lodos procedentes de las depuradoras de aguas residuales y que se puede considerar como un proceso integrante de los tratamientos de las aguas residuales. Los lodos producidos en estas plantas depuradoras pueden ser quemados/incinerados, secados mecánicamente, o secados por extendido al aire libre.

Los contaminantes generados por esta fuente, en la provincia son CH<sub>4</sub>, y N<sub>2</sub>O, tal como puede apreciarse en la figura 6.



**Figura 6.** % de contaminantes producidos por tratamiento de residuos líquidos, en Almería año 2005. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008

### 3.9. Niveles de Inmisión

En la mayoría de los países industrializados se han establecido valores máximos de concentración admisible, para los contaminantes atmosféricos más característicos. Estos valores se han fijado a partir de estudios teóricos y prácticos de los efectos que sobre la salud tiene la contaminación al nivel actual y los que puede alcanzar en el futuro. Los efectos se basan principalmente en el examen de factores epidemiológicos.

Generalmente, la calidad del aire se evalúa por medio de los denominados niveles de inmisión, que vienen definidos como la concentración media de un contaminante presente en el aire durante un período de tiempo determinado. La unidad en que se expresan normalmente estos niveles son microgramos de contaminante por metro cúbico de aire, medidos durante un período de tiempo determinado.

Se ha puesto en marcha el uso de una nueva magnitud indicativa de la calidad del aire, que pueda resultar comprensible para la población en general: el índice de calidad del aire. El principal objetivo de esta magnitud es facilitar a la población la comprensión de la información relacionada con la contaminación del aire, ya que se trata de utilizar información ya no cuantitativa, como se había hecho hasta ahora, sino cualitativa, que en vez de centrarse en los niveles de inmisión, lo hace en la calidad global del aire.

A cada número de la escala se le asocia un comentario: "buena", "regular", "mala", etc., y a ser posible el color más adecuado en cada caso: rojo si la calidad es mala, verde si es buena, etc.

La calidad del aire está condicionada por al menos tres factores:

- ✓ Las emisiones fabriles, si se trata de pueblos o ciudades con un cierto desarrollo industrial.
- ✓ Las emisiones originadas tanto por el tráfico rodado, que cobra enorme importancia en las grandes ciudades, como por las calefacciones.
- ✓ La permanencia de las emisiones antes indicadas en el aire. Esta permanencia está relacionada con las condiciones meteorológicas de la zona, como la velocidad y la dirección del viento, la estabilidad de la atmósfera y fenómenos como los de inversión térmica. Por tanto, una mejor o peor difusión de los contaminantes en la atmósfera viene a significar que, incluso emitiéndose las mismas cantidades por los distintos focos emisores fijos y móviles, se pueden alcanzar

diferentes valores de inmisión en las "cabinas de medidas", dependiendo precisamente de los factores meteorológicos antes comentados.

El control de los niveles de contaminantes es llevado a cabo por la Red de Vigilancia de Andalucía, desde donde se miden los valores de inmisión registrados en las zonas más representativas (zonas urbanas, industriales, etc.), para que a partir de los métodos y criterios de evaluación establecidos normativamente, y para las zonas y aglomeraciones derivadas de los valores límite, el mantenimiento de la calidad del aire o su mejora cuando sea precisa, conforme a los planes de actuación que al respecto se adopten, incluyendo, asimismo, las medidas más severas previstas para los episodios en que los umbrales de alerta fijados puedan ser rebasados.

Teniendo en cuenta de los márgenes de tolerancia admitidos (valores admitidos por normativa), valores límite y períodos de tiempo establecidos hasta la fecha de entrada en vigor de los valores límite los contaminantes: **óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, dióxido de azufre, monóxido de carbono, ozono troposférico, plomo, y benceno**, que se muestran a continuación (*Fuentes: Consejería de medioambiente de Andalucía y Castilla la Mancha*):

#### Óxidos de nitrógeno

Para el caso de los óxidos de nitrógeno, y dióxido de nitrógeno, los valores límite vienen fijados en el R.D. 1073/2003, transpuesto de la Directiva 1999/30/CE:

Tipo de límite	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento valor límite
Valor límite horario para la protección a la salud humana	hora	200 µg/m <sup>3</sup> , valor que no debe superarse más de 18 ocasiones por año civil	50 % a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección a la salud humana	año civil	40 µg/m <sup>3</sup>	50 % a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite para la protección a la vegetación (NO <sub>x</sub> )	año civil	30 µg/m <sup>3</sup>	Ninguno	19 de julio de 2001

**Tabla 7.-** Valores límite para la protección de la salud humana de óxidos de nitrógeno. Fuente: Consejería de Medioambiente 2008

### Partículas en suspensión

Tipo de límite	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento
<b>Fase 1</b>				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> , que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año.	(50%) a la entrada en vigor de la Directiva, con una reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 µg/m <sup>3</sup>	20% a la entrada en vigor de la Directiva, con una reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005
<b>Fase 2</b>				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> , que no podrá superarse más de 7 ocasiones por año.	Será equivalente al valor límite de la fase 1.	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	20 µg/m <sup>3</sup>	50% 1 de enero de 2005 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010

**Tabla 8.-** Valores límite para la protección de la salud humana de partículas PM<sub>10</sub>, R.D. 1073/2002. Fuente: Consejería de Medioambiente 2008.

### Dióxido de azufre

El dióxido de azufre es un contaminante que se produce fundamentalmente en grandes instalaciones de combustión que utilizan combustibles fósiles, carbón o fuel-oil. En zonas urbanas los niveles de este contaminante descendieron drásticamente, a mediados de los noventa, al cambiar los combustibles tradicionales de las calefacciones domésticas, a otros más limpios; p.e. de carbón a gas natural.

Tipo de límite	Periodo de promedio	Valor límite	Márgen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento valor límite
Valor límite horario para la protección a la salud humana	hora	350 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse más de 24 ocasiones por año civil	(43%) a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero del 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005
Valor límite diario para la protección a la salud humana	24 horas	125 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	Ninguno	1 de enero de 2005
Valor límite para la protección de los ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 de Octubre al 31 de Marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	Ninguno	19 de julio de 2001

**Tabla 9.-** Valores límite para la protección de la salud humana para SO<sub>2</sub>, R.D. 1073/2002. Fuente: Consejería de Medioambiente 2008

### Monóxido de carbono

Las emisiones de monóxido de carbono detectadas en las estaciones de control de la calidad del aire provienen principalmente de las combustiones de los motores de combustión interna de los vehículos móviles. De esta forma, pueden registrarse valores más altos en aquellos lugares en los que la cercanía de cruces de tráfico elevado ó regulado por semáforos, facilitan la emisión y acumulación del monóxido de carbono. Los valores límites vigentes actualmente para el monóxido de carbono:



Tipo de límite	Periodo de referencia	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Media octohoraria máxima en un día (de forma escalonada)	10 mg/m <sup>3</sup>	50 % a la entrada en vigor de la Directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero del 2003, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005

**Tabla 10.** Valores límite para la protección de la salud humana para CO, R.D. 1073/2002. Fuente: Consejería de Medioambiente 2008

### Ozono troposférico

El ozono troposférico es un contaminante de los conocidos como secundarios. Se genera gracias a la presencia de otros contaminantes en la atmósfera, principalmente óxidos de nitrógeno. Estos compuestos reaccionan entre sí en presencia de la radiación solar; con temperaturas elevadas, propias de los meses de verano, alcanzando los niveles más altos en los meses de mayo a septiembre, salvo en circunstancias especiales. Los umbrales para el ozono (actualmente en vigor) como contaminante atmosférico son los siguientes valores:

Umbral	Valor	Periodo de referencia
Umbral de información a la población	180 µg/m <sup>3</sup>	Promedio horario
Umbral de alerta a la población	240 µg/m <sup>3</sup>	Promedio horario. Para los planes de acción inmediata se evalúa durante 3 horas consecutivas.
Protección a la salud	120 µg/m <sup>3</sup>	Media móvil octohoraria sin recuperación máxima de cada día, no podrá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años.
Protección a la vegetación	AOT40 = 6.000 µg/m <sup>3</sup> h	Valores horarios de mayo a julio.
Protección de los bosques	AOT40 = 20.000 µg/m <sup>3</sup> h	Valores horarios de abril a septiembre
Daños a los materiales	40 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

La AOT40 se calcula para el periodo de mayo a julio con las medias horarias de todos los días de 8:00 a 20:00. Media de la diferencia de los valores mayores de 80 µg/m<sup>3</sup> y 80 µg/m<sup>3</sup>

**Tabla 11.** Umbrales para ozono troposférico, umbrales y valores objetivo, R.D. 1796/2003. Fuente: Consejería de Medioambiente 2008

### Plomo

El plomo es un metal que se transporta a través del aire en forma de partícula sólida y se deposita en la superficie terrestre principalmente, acumulándose en el entorno próximo a su fuente emisora. Décadas atrás la principal fuente de emisión de este contaminante fueron los vehículos a motor de combustión.

La reducción ó eliminación del contenido de plomo en las gasolinas ha contribuido a bajar los niveles de emisión considerablemente. El problema de la contaminación por plomo se centra en torno a industrias siderometalúrgicas, manufacturas de baterías y acumuladores u otras fuentes puntuales de emisiones de plomo. No obstante, dada la capacidad de este metal para depositarse y acumularse en la sangre, huesos y tejidos blandos del ser humano, con el objetivo de preservar la calidad del aire para la salud humana, el R.D. 1073/2002 establece un valor límite anual para este contaminante:

Tipo de límite	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento de valor límite
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	0.5 µg/m <sup>3</sup>	100% a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero del 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005

**Tabla 12.** Umbrales para el plomo del R.D. 1073/2002.

### Benceno

Se fija un valor límite anual, tal y como se muestra en tabla 13:

Tipo de límite	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite de protección de la salud humana	año civil	5 µg/m <sup>3</sup>	100% a la entrada en vigor de la Directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero del 2006, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010

**Tabla 13.** Valores límite para el benceno del R.D. 1073/2002

Así comparando los valores de inmisión para estos contaminantes medidos en las estaciones de Andalucía, destaca que las partículas menores de diez micras y el ozono troposférico, son los contaminantes que dan peores resultados. Y, a nivel de la provincia de Almería, los datos son muy similares, superándose los límites establecidos, para el ozono y las partículas de tamaño inferior a 10 micras (tal como puede verse en las tablas 14 y 15), observándose para el resto de los contaminantes evaluados: monóxido de carbono, plomo y benceno, concentraciones por debajo de los valores límite.

Estación	% datos válidos	V. Máximo	Máxima Media	Máxima Media	Máxima Media	Superación de límites
			8h Diaria	8h Diaria	8h Diaria	
<i>El Boticario (Almería)</i>	99,02	162	98,36	149	54	Si: (4)
<i>Mediterráneo (Almería)</i>	97,16	130	96,16	121	1	No
<i>Benahadux</i>	66,45	126	66,03	116	0	No
<i>Ejido (El)</i>	95,75	145	95,07	129	14	No
<i>Garrucha</i>	80,42	163	78,63	147	30	Si: (4)
<i>Agua Amarga (Níjar)</i>	53,77	168	51,78	154	29	Si: (4)
<i>Campohermoso (Níjar)</i>	85,73	148	84,38	134	13	No
<i>La Joya (Níjar)</i>	75,15	174	73,7	158	47	Si: (4)
<i>Níjar</i>	98,2	155	98,08	150	29	Si: (4)
<i>Rodalquilar (Níjar)</i>	48,87	155	47,67	143	25	No

(\*) Valor objetivo para la protección de la salud humana, con un periodo promedio de 8h máximas en un día, un valor límite de 120 (valor que no podrá superarse en más de 25 ocasiones por año civil, y la fecha de cumplimiento del valor límite es 1/01/2010)

**Tabla 14:** Calidad del aire ambiente en Almería, 2007. Ozono. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Consejería de medioambiente, 2008

Estación	Media 24 horas	Media 24 horas	Media 24 horas	Año Civil	Año Civil	Año Civil	Superación de Límites
	(%) Datos Validos	Valor Máximo	Número de superaciones	Valor	Nº de superaciones	Salud Humana (g)	
<i>Mediterráneo</i>	25.75	408	21	44	1		Si: (6)
<i>Carboneras</i>	49.59	81	14	21	0		No
<i>Plaza del Castillo</i>	43.29	122	69	49	1		Si: (5) (6)
<i>Palomares</i>	27.67	62	10	34	0		No
<i>Villaricos</i>	99.73	175	40	28	0		Si: (5)
<i>Ejido (El)</i>	72.33	156	64	42	1		Si: (5) (6)
<i>Garrucha</i>	48.22	146	21	36	0		No
<i>Agua Amarga</i>	53.15	31	0	13	0		No
<i>Campohermoso</i>	89.59	262	28	29	0		No
<i>Níjar</i>	59.73	279	8	23	0		No
<i>Rodalquilar</i>	73.7	358	90	45	1		Si: (5) (6)

Salud Humana (f) Valor límite diario para la protección de la salud humana

Salud Humana (g) Valor límite para la protección de la salud humana

**Tabla 15:** Calidad del aire ambiente en Almería, 2007. Partículas de tamaño inferior a 10 micras. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Consejería de medioambiente, 2008

### 3.10. Índices de calidad de aire en la provincia

Los valores del índice de calidad del aire en Andalucía, muestran que durante el año 2007, en la mayor parte del territorio andaluz los días con situación de calidad del aire admisible suponen el 78%. Sin embargo hay algunas excepciones, ente ellas la zona industrial de Carboneras. El resto de días (22%) se dan situaciones no admisibles, debidas principalmente, a los contaminantes partículas PM10 y ozono. Los datos correspondientes a la provincia son reflejo de esta situación, y a continuación se muestran.

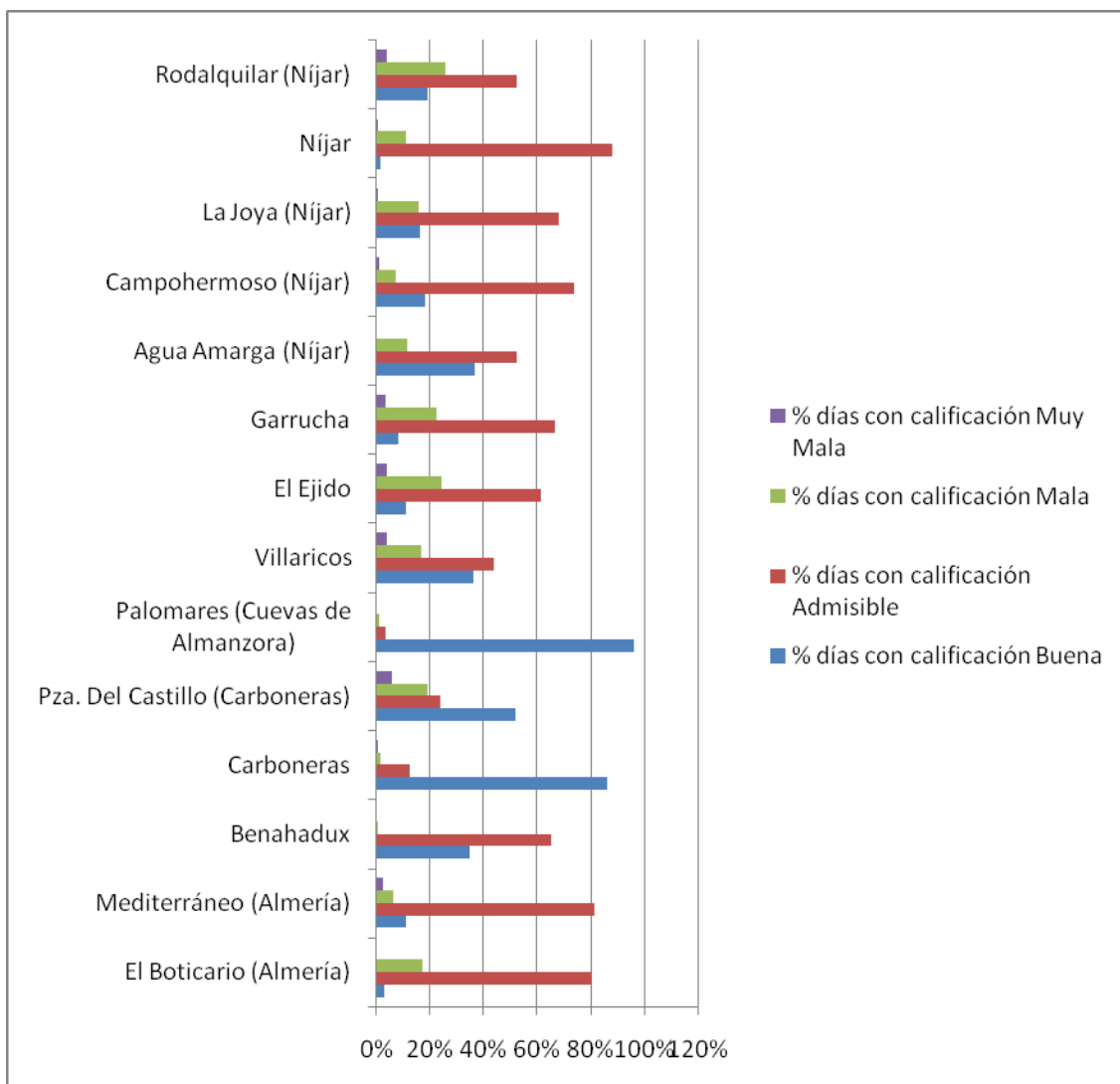
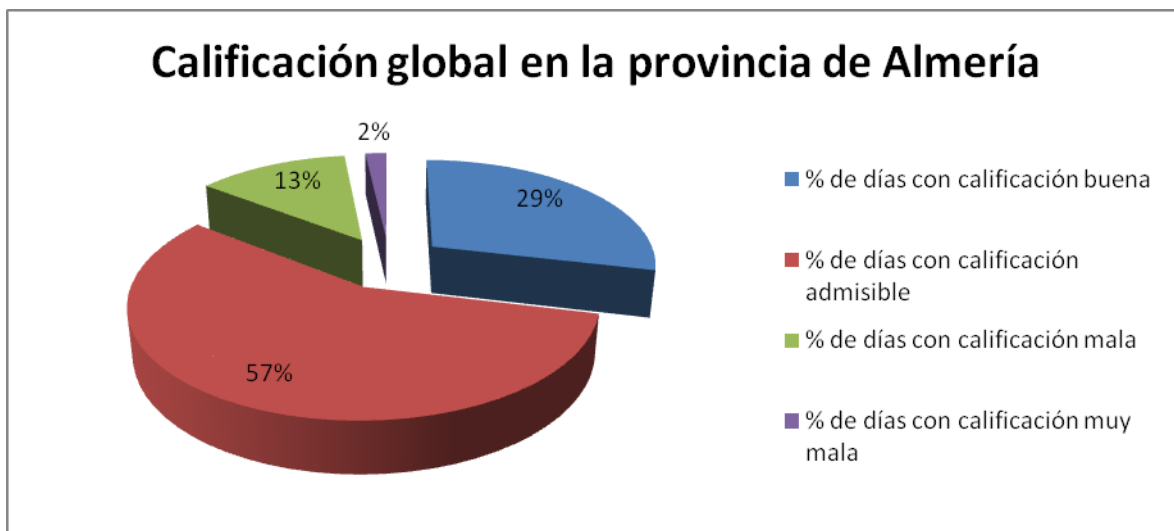


Figura 7: Calificación global de inmisiones en la provincia, por estaciones y municipios. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008

Los datos indican que durante el año 2007, el porcentaje de días con situación de calidad del aire admisible se sitúa entorno al 60% en la mayor parte del territorio de Almería, seguido de un 30% con calificación buena, un 13% situación mala y un 2% muy mala.



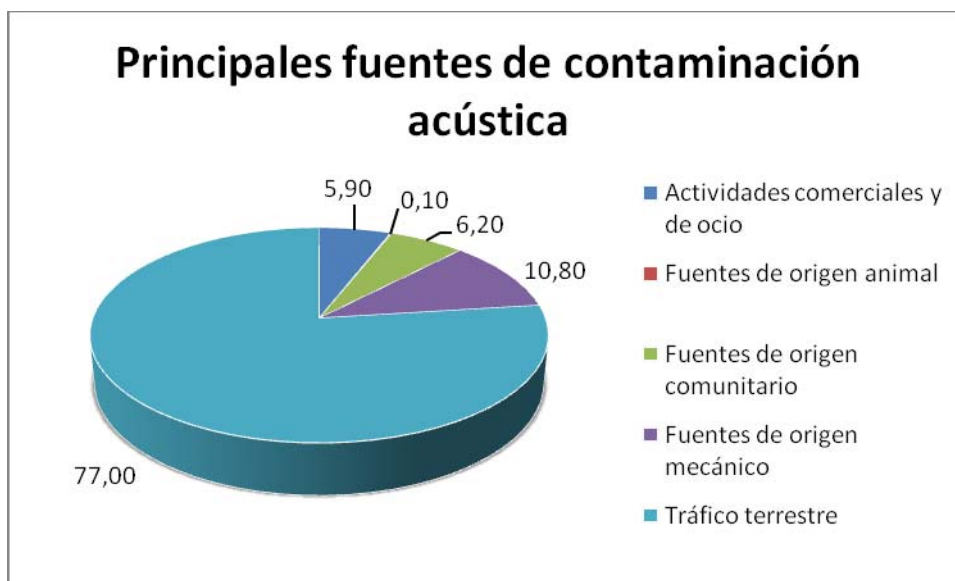
**Figura 8:** Calificación global de inmisiones en la provincia. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Consejería de Medioambiente 2008.

Al igual que en Andalucía, los días calificados como muy malos, se deben a los contaminantes Partículas (PM10), y los calificados como malos se deben a los contaminantes Partículas (PM10), y a ozono (O3).

En relación con las partículas (PM10) es importante tener en cuenta que los valores de concentraciones se calculan sobre la base del valor límite diario (50 microgramos por metro cúbico) y que, buena parte de las veces, las concentraciones elevadas de partículas tienen su origen en el transporte eólico de las mismas desde los desiertos del norte del continente africano, es decir, proceden de fuentes naturales. Aunque, en la provincia el mayor nº de días en los que se supera el umbral establecido se localiza en los puntos en donde existe una mayor actividad industrial como es en las ciudades de Almería, Níjar, Carboneras, y El Ejido.

La presencia de ozono en dosis no recomendables para la salud está asociada a las emisiones contaminantes del tráfico rodado, así como a la presencia de determinadas condiciones meteorológicas que favorecen su concentración zonal, dando lugar a situaciones no admisibles en la mayor parte del territorio andaluz, debido a condiciones de cielos despejados (alta radiación solar), temperaturas altas y gran estabilidad atmosférica; características climáticas muy habituales en primavera y verano en Almería, y todo el territorio andaluz.

### 3.11. Ruido



**Figura 9.** Principales fuentes de contaminación acústica para ciudades entre 5000 y 20000 habitantes de las provincias de Almería y Málaga, años 2004-2005. Fuente: Consejería de Medio Ambiente

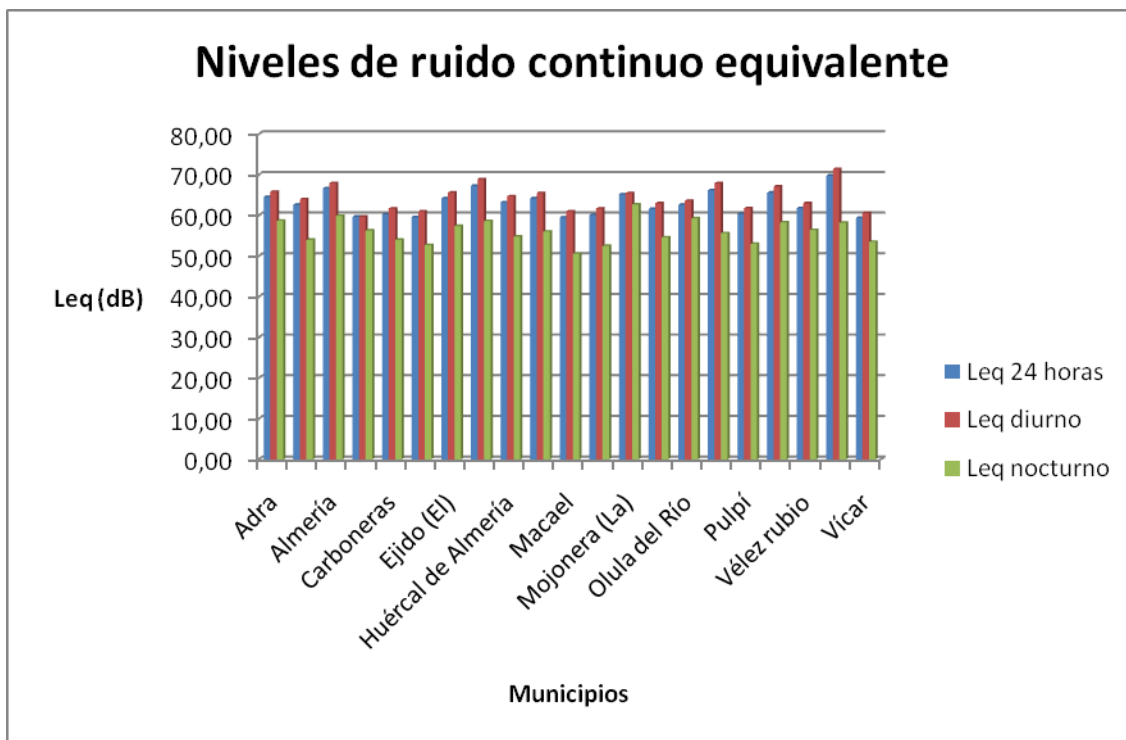
FUENTES PRINCIPALES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (año 2005)		
Tipo de fuentes	Fuente	Aportación % de ruido
<b>Actividades comerciales y de ocio</b>	Actividades deportivas	0,20
	Bares / pubs / discotecas	3,80
	Reparto urbano	0,90
	Talleres de lavado de coches	0,20
	Talleres mecánicos	0,80
<b>Fuentes de origen animal</b>	Otros - Fuentes de origen animal	0,10
<b>Fuentes de origen comunitario</b>	Conversaciones en la calle	2,30
	Gritos	1,60
	Niños jugando	1,80
<b>Fuentes de origen mecánico</b>	Carga / descarga	0,20
	Maquinarias de obras públicas	5,10
	Obras	4,80
	Ventilación / Climatización	0,70
<b>Tráfico terrestre</b>	Automóviles-turismos	49,30
	Camiones de basura	0,50
	Camiones y autocares	8,70
	Motos y motocicletas	18,20
	Servicios de ambulancia y policía	0,30

**Tabla 16.** Clasificación de principales fuentes de contaminación acústica para ciudades entre 5000 y 20000 habitantes de las provincias de Almería y Málaga, años 2004-2005. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

De acuerdo con la figura 1, podemos observar como la principal fuente de ruido de la provincia de Almería, de manera destacada, es el tráfico terrestre, que representa más de las  $\frac{3}{4}$  partes de la contaminación acústica. Si analizamos más detenidamente los datos, aproximadamente el 50% del ruido

producido es generado por turismos, lo que nos muestra la elevada importancia que tiene la participación ciudadana en este aspecto ambiental.

En cuanto al resto de aportaciones, las más significativas son las correspondientes a los bares, pubs y discotecas, que representan en torno al 4%, así como el ruido producido por obras y la maquinaria de obras públicas, que de manera conjunta, engloban el 10% del total.

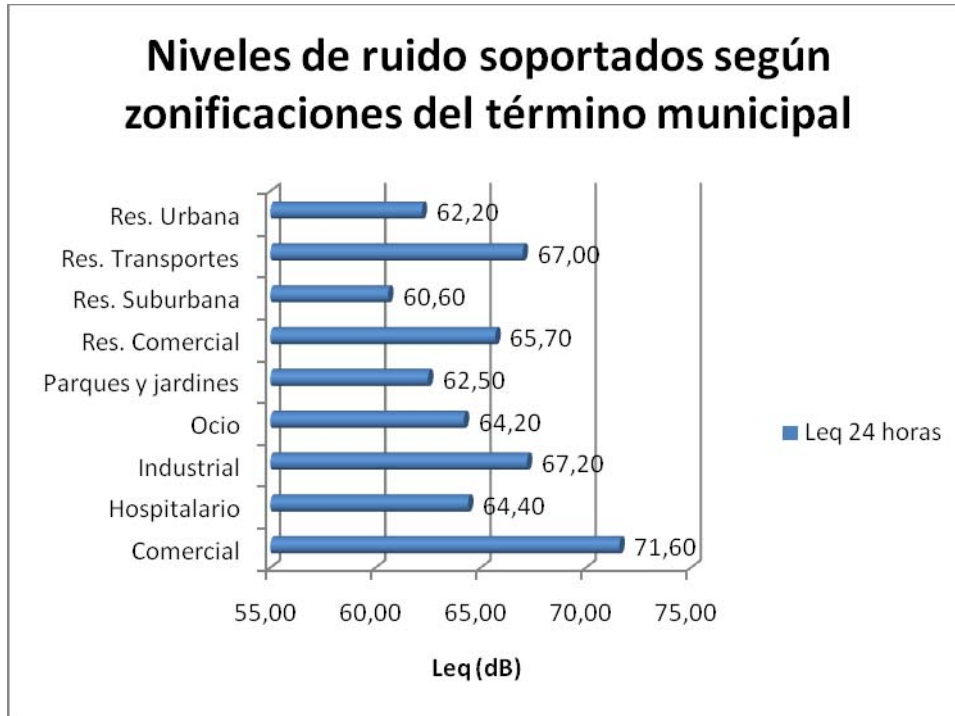


**Figura 10.** Niveles de ruido equivalente soportados por municipios de 5000 a 20000 habitantes de la provincia de Almería. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Respecto a la figura anterior, hay varios aspectos a destacar. Por un lado, se observa que en la mayor parte de los municipios, se superan los niveles de confort acústico establecidos en 55 dB durante la noche, y en aquellos casos en los que no se supera, quedan muy cercanos al límite. Sin embargo, en los niveles diurnos, en líneas generales no se superan los 65 dB recomendados, lo que nos indica que no existen grandes variaciones entre los niveles de ruido diurno y nocturno.

Las ciudades costeras, como por ejemplo Vera, Garrucha, Almería son las que muestran unos valores más elevados. Estos valores más altos también coinciden con las ciudades más pobladas: Almería, El Ejido, Vera, Adra. En cambio, los valores más bajos suelen corresponder a municipios de menor población, como por ejemplo: Macael, Carboneras, Cuevas de Almanzora, etc.

Si realizamos una clasificación de los niveles de ruido en función de una clasificación en zonas de cualquier término municipal, vemos como la zona que soporta unos niveles acústicos más elevados es la correspondiente al área comercial, seguida de cerca por las áreas industriales y de transportes. Las zonas que poseen unos niveles más bajos son aquellas destinadas a residencia, tanto en áreas urbanas y suburbanas, así como los parques y jardines. Estos datos corresponden con los que hemos visto anteriormente en la figura 1, puesto que la mayor parte de la contaminación acústica es debida al transporte (principalmente turismos) y a fuentes de origen mecánico (principalmente industria y obras), desarrollándose estas actividades en las zonas comerciales y las zonas industriales.



**Figura 11.** Niveles de ruido soportado según zonificaciones del término municipal para ciudades de entre 5000 y 20000 habitantes de las provincias de Almería y Málaga (año 2005). Fuente: Consejería de Medio Ambiente



## 4. OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

### 4.3. Oportunidades

- Plantas de producción eléctrica alternativa, más limpia, y que utilice fuentes de energía renovables (paneles fotovoltaicos o aerogeneradores eólicos), más respetuosa con el entorno.
- Creación de condiciones favorables para que se desarrollen los desplazamientos no motorizados, caminando o en bicicleta.

### 4.4. Amenazas

- Aumento del tráfico por carretera.
- Aumento del tráfico y niveles de ozono en verano.
- Crecimiento del parque móvil.
- Dificultades para el cumplimiento de los límites de partículas.
- Insuficiencia de información a la población sobre calidad del aire.

## 5. PROPUESTA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

Los indicadores de sostenibilidad propuestos para la calidad del aire son los siguientes:

- Nº de días al año en que se registra una calidad del aire “regular”, “mala” o “muy mala”.
- Porcentaje de emisiones de partículas debidas al transporte
- Nº de superaciones del umbral de la protección de la salud por ozono
- Concentración media anual de SO<sub>2</sub>
- Concentración media anual de NO<sub>2</sub>
- Concentración media anual de partículas
- Niveles medios de ruido diurno en decibelios
- Niveles medios de ruido nocturno en decibelios
- Porcentaje de personas expuestas a más de 65 dB (diurno)
- Porcentaje de personas expuestas a más de 55 dB (nocturno)
- Inversiones en atenuación del ruido ambiental
- Nº de municipios de la provincia con ordenanzas de ruido ambiental y vibraciones
- Nº de municipios de la provincia con ordenanzas de contaminación atmosférica