

Evaluación y gestión de la calidad ambiental



PARTE TERCERA

Evaluación y gestión de la calidad ambiental

Una de las consecuencias del desarrollo de las actividades humanas y productivas es que causan un deterioro progresivo del medio natural y sus recursos, si no media una intervención reguladora, de control y planificadora, por parte de los organismos públicos competentes.

En el caso de Andalucía hay dos políticas de calidad ambiental que representan significativamente esta labor de tutela que han de ejercer los poderes públicos sobre el medio natural.

La primera de ellas es la política concerniente al establecimiento de redes de vigilancia y control de los vertidos a las aguas litorales, que efectúa la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Esta política es fundamental para el desarrollo sostenible de sectores estratégicos

de la economía andaluza como la pesca y, sobre todo, el turismo.

La segunda es la política de vigilancia y control de la calidad del aire, en una doble acepción. En primer lugar, el seguimiento y control de las inmisiones que recibe el medio en los diferentes territorios de la región, lo que demanda una red de equipamientos e infraestructuras en proceso de consolidación. En segundo lugar, el seguimiento y control de las emisiones contaminantes, a partir de la actualización de un inventario periódico que da soporte a intervenciones puntuales y/o zonales. En este último caso, dichas intervenciones se están desarrollando a través de Planes de Calidad Ambiental que afectan a grupos de industrias potencialmente contaminantes, concentrados en un determinado territorio.





Carga contaminante vertida al litoral andaluz

HITO CLAVE 10

Tema clave:

Calidad de las aguas.
Vertidos de efluentes urbanos e industriales a las aguas litorales.

Indicadores ambientales:

-  Carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz.
-  Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz.

Cuestiones clave:

¿Se está consiguiendo una disminución de la carga contaminante vertida al litoral andaluz, y una prevención adecuada mediante las autorizaciones de vertido?

Significación ambiental:

El deterioro de la calidad de las aguas (tanto continentales como litorales), debido al vertido directo de las aguas residuales sin depurar, es uno de los principales problemas ambientales a los que ha habido que hacer frente. De manera particular, los vertidos en el litoral sobresalen de entre todas las externalidades negativas procedentes de la actividad humana.

La legislación en materia de aguas y costas establece diferentes medidas para conseguir una mejor calidad de aguas continentales y litorales, entre las que cabe destacar el sometimiento a autorización previa de las actividades susceptibles de provocar la contaminación del dominio público hidráulico o del dominio público marítimo terrestre y, en especial, los vertidos.

Las áreas litorales son las que presentan un mayor dinamismo demográfico y del proceso urbanizador, y albergan en su interior algunos de los ecosistemas más ricos, productivos y diversos de Andalucía. Además, es en dichas áreas donde se concentran dos de las actividades productivas andaluzas (el turismo de sol y playa y las agriculturas intensivas tempranas y de cultivos subtropicales) con un dinamismo económico más intenso.

El indicador de carga contaminante de efluentes urbanos e industriales pretende comprobar la contaminación vertida al mar desde fuentes situadas en tierra, y procedente de descargas directas, tanto urbanas como industriales. Sin embargo, la diferencia asociada al origen y a las características propias de ambos tipos de vertidos (urbanos e industriales) hace necesario separar su análisis.

Vertidos urbanos: El análisis de la carga contaminante total se realiza según criterios de unidades de contaminación, para todo el litoral y para determinados parámetros considerados significativos. La finalidad de este enfoque es tener una idea global del grado de contaminación ("cuánto contamina") de cada vertido considerando la unidad de contaminación como la representación en su conjunto de los sólidos en suspensión, la materia orgánica y los nutrientes aportados al litoral (nitratos y fosfatos). Ya que, en términos absolutos, cada parámetro afecta de una forma determinada a la calidad de las aguas receptoras, a la hora de agruparlos es necesario relativizar los respectivos aportes (toneladas/año) frente a unos valores de referencia para cada contaminante. En este sentido, se han utilizado las concentraciones de referencia establecidas en la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, utilizadas también en el cálculo de las unidades de contaminación de los vertidos autorizados para el cálculo del impuesto de fiscalidad ambiental. ►

► **Vertidos industriales:** Para el cálculo de la carga contaminante de los vertidos procedentes de las actividades industriales se emplea idéntica metodología que para los vertidos urbanos. Así, considerando los parámetros característicos contemplados en las autorizaciones de vertido, se calcula el aporte de contaminación mediante Unidades de Contaminación, lo que permite comparar entre sí vertidos de efluentes industriales con cargas contaminantes de muy distinta naturaleza, en función de las características de sus procesos. Para ello se tiene en cuenta, por un lado, la carga contaminante (en toneladas/año) y, por otro, los valores de referencia asignados a estos parámetros en la Ley 18/2003, ya citada anteriormente.

En ambos casos, los cálculos se basan en los informes anuales que elabora la Consejería de Medio Ambiente tomando como referencia los criterios del Programa RID (Riverine Inputs and Direct Discharges), incluido dentro del Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Nordeste (OSPAR), en el que se indican una serie de pautas para el cálculo de la carga contaminante de vertidos directos al litoral.

Valoración de resultados:

El primer foco de contaminación de los vertidos al litoral son los núcleos urbanos, con una acusada temporalidad, y la materia orgánica es el principal contaminante. Los avances en materia de saneamiento y depuración están consiguiendo una disminución global de la carga contaminante (en 2004 ha descendido un 15% respecto a la producida en 2001), aunque siguen existiendo áreas litorales que deben mejorar su situación (el 48% de los vertidos urbanos no cuentan con autorización en 2004). La información disponible sobre efluentes procedentes de la actividad industrial no permite disponer de un análisis pormenorizado de tendencia, aunque sí comprobar que los mismos se concentran básicamente en el Polo Químico de Huelva y las Bahías de Cádiz y Algeciras, demostrar qué sectores productivos predominan en la configuración de los vertidos finales, y corroborar que la situación de los mismos respecto a las autorizaciones de vertido es bastante buena, comparativamente mejor que para el caso de los urbanos (el 87% de los efluentes industriales vertidos al litoral andaluz en 2004 está autorizado).

Escenarios básicos:

Los datos de base del indicador no pueden compararse respecto a España y Europa debido a diferencias metodológicas:

En Europa no se dispone de una metodología uniforme para calcular los vertidos de efluentes en aguas litorales, salvo para el caso de las regiones atlánticas que emplean los criterios OSPAR. No obstante, y a efectos de comparabilidad, es necesario tener en cuenta, por un lado, que la existencia de una metodología común no implica que todas las regiones atlánticas estén calculando su carga contaminante de igual forma y, por otro lado, que existe una enorme disparidad entre las características socioproductivas y las dinámicas de poblamiento de estas regiones, por lo que resulta inadecuado y especialmente complejo hacer comparaciones interterritoriales.

Escenario normativo y planificador:

- ◆ Directiva Marco de Aguas (D. 2000/60/CE).
- ◆ Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- ◆ Decreto 14/1996, de 16 de enero. Reglamento de la calidad de las aguas litorales.
- ◆ Autorizaciones de vertido y Autorización Ambiental Integrada (que deroga a las anteriores respecto a las actividades industriales incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de prevención y control integrado de la contaminación).



Carga contaminante vertida al litoral andaluz

HITO CLAVE 10

Escenarios competenciales de integración:

Administración General del Estado: Se reserva al Estado la formulación de legislación básica sobre la materia. Además, a través del Organismo Público Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Fomento, ejerce responsabilidades globales sobre el conjunto del sistema portuario de titularidad estatal, con la ejecución de la política portuaria del gobierno y de la coordinación y control de eficiencia del sistema portuario, en los puertos de interés general existentes, facultades que ejerce en nombre del Estado en virtud de lo dispuesto en la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre. Ostenta, además, la coordinación general con los diferentes órganos de la Administración General del Estado que establecen controles en los espacios portuario y con los modos de transporte en el ámbito de competencia estatal, desde el punto de vista de la actividad portuaria.

Administración Autonómica (Consejería de Medio Ambiente): Desarrollo de legislación básica y competencia exclusiva de vigilancia y control de la calidad de las aguas marítimo-territoriales de Andalucía y de los vertidos de cualquier naturaleza y estado físico, que se realicen de forma directa o indirecta desde tierra a cualquier bien de dominio marítimo terrestre y a su zona de servidumbre de protección, que no cuenten con la correspondiente autorización administrativa.

Entidades Locales: Se reserva a las Corporaciones Locales las competencias en materia de saneamiento de aguas residuales urbanas, quedando obligadas a obtener la autorización de cualquier vertido de aguas residuales que se realice de forma directa o indirecta desde tierra a cualquier bien de dominio marítimo terrestre, y declarar los vertidos que realicen.



En el año 2004 la carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz ha sido de 542.922 UC, lo cual significa un descenso del 15% respecto de la producida en el año 2001, considerado el litoral andaluz en su conjunto, aunque siguen existiendo áreas litorales que deben mejorar su situación (el 48% de los vertidos urbanos no cuentan con autorización en 2004). Esta disminución es más significativa para el caso de las provincias en las que se localizan los núcleos urbanos que han mejorado ostensiblemente la depuración de sus aguas residuales (entrada en funcionamiento de la EDAR de Huelva y las instalaciones de saneamiento y depuración de la mayor parte de los

núcleos del litoral granadino que arrojaban valores negativos de vertido en años anteriores).

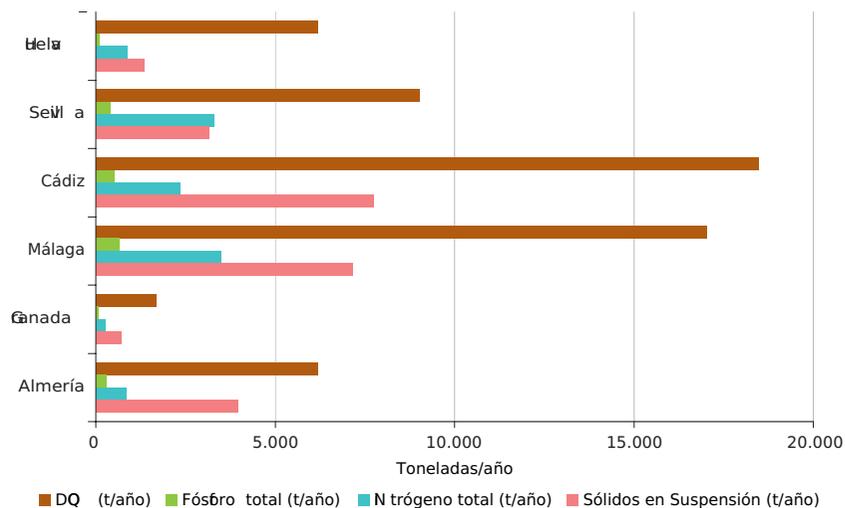
De forma general, continúan siendo las provincias de mayor caudal de vertido las que más carga contaminante aportan a las aguas litorales. A su vez, y considerados los aportes de toneladas de cada uno de los parámetros analizados vertidos en 2004, destacan ampliamente los valores de materia orgánica (DQO) en todas las provincias y, en especial, en las que poseen una mayor densidad de núcleos urbanos (Cádiz, Málaga y Sevilla), y en las que aún no está debidamente resuelta la depuración de aguas residuales (Almería, Cádiz y Huelva).



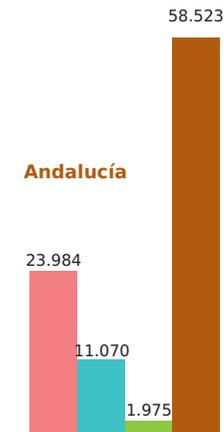
Carga contaminante vertida al litoral andaluz

Carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz

Según parámetros analizados 2004

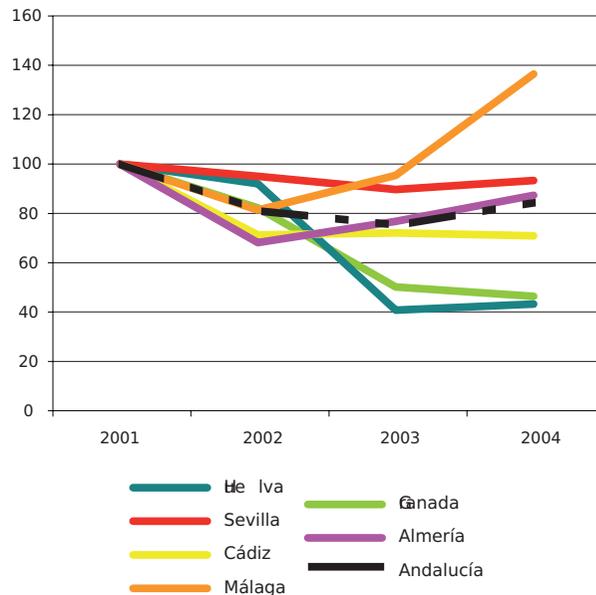


Toneladas/año



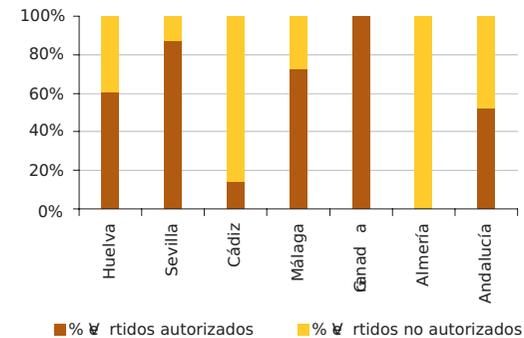
Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

Evolución de la contaminación (2001-2004)

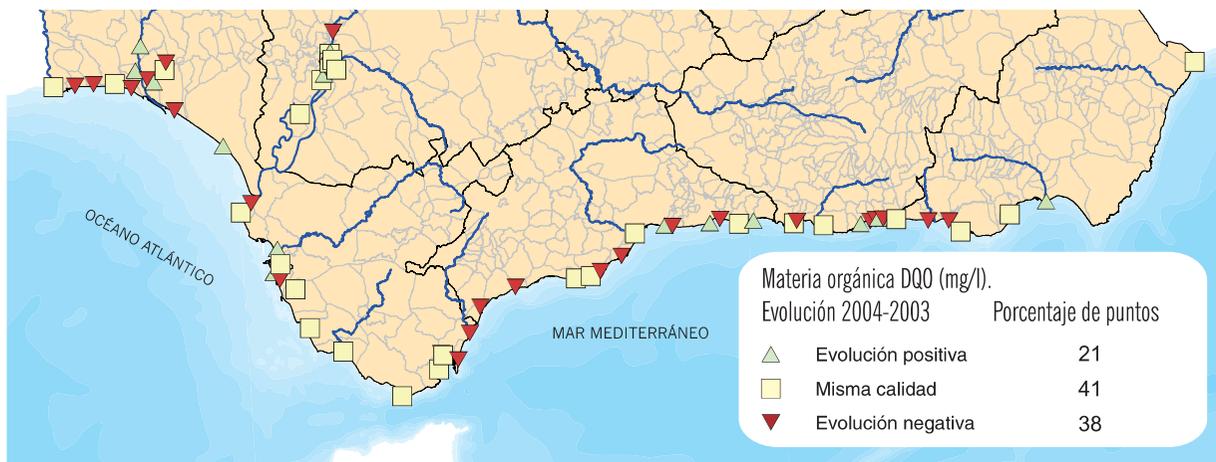
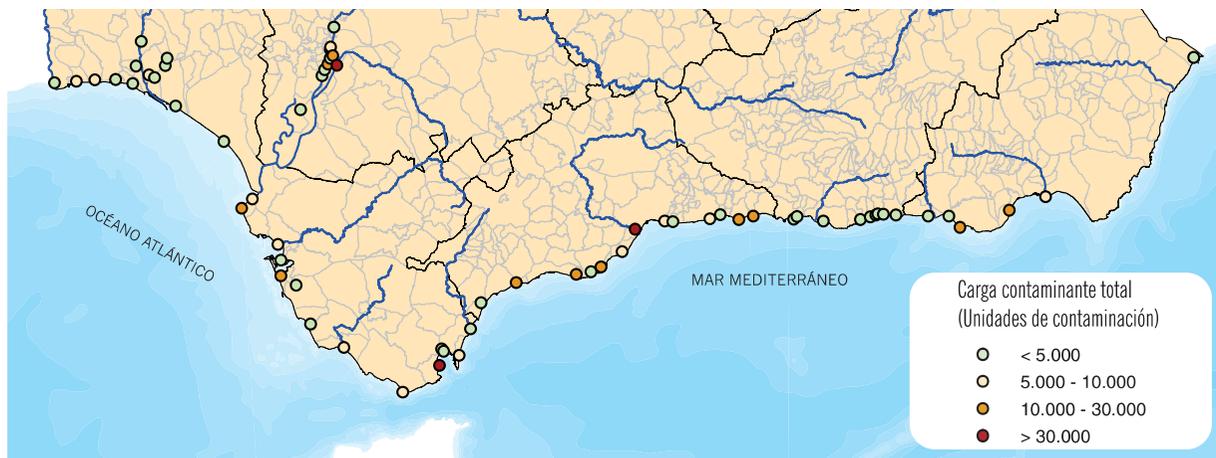
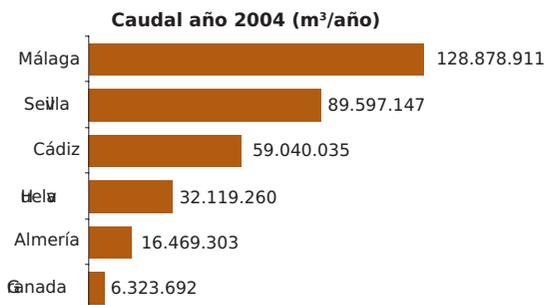


Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

Según Autorización de vertidos 2004



► **Carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz 2004**



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

Carga contaminante vertida al litoral andaluz

Caracterización de las actividades antropogénicas localizadas en las áreas litorales de Andalucía

Los niveles de calidad en el año 2004 de las aguas y sedimentos litorales de Andalucía determinan que la principal actividad con incidencia en el litoral es la propiamente asociada a los asentamientos humanos (vertido de aguas residuales urbanas), con una acusada temporalidad estival.

Las afecciones producidas por las actividades antropogénicas pueden concretarse en las siguientes, según áreas litorales:

Litoral de Huelva: las principales fuentes de contaminación son los vertidos de aguas residuales de las poblaciones costeras, los vertidos industriales y los aportes de contaminantes de los ríos, entre los que destaca el Canal del Padre Santo en el que se localizan 3 polígonos industriales. También destaca la contaminación de origen agrícola que llega a este tramo de litoral a través de los ríos y la relacionada con la pirita (contaminación de sedimentos por arsénico).

Litoral Atlántico de Cádiz: afectado por los vertidos de aguas residuales de las grandes poblaciones costeras y por los aportes procedentes de los ríos donde se concentran importantes industrias (astilleros, alcohólicas, componentes para automóviles, etc.) y grandes núcleos urbanos.



Bahía de Cádiz: concentración de grandes núcleos urbanos, de un alto tráfico marítimo (contaminación accidental y la propia de la actividad comercial de los puertos) y de importantes industrias de los sectores de la transformación de metales y alimentación y derivados, que son las principales fuentes potenciales de contaminación del litoral.

Bahía de Algeciras: aunque existe una elevada concentración de actividades antropogénicas, las singulares características de esta zona litoral (alta tasa de renovación de sus aguas, fuertes corrientes y elevada profundidad) producen una reducción importante de los efectos contaminantes de las mismas. Las fuentes de contaminación más destacadas son: los grandes núcleos urbanos, las actividades industriales (principalmente petroquímicas y de refinación, acero, papel y energía térmica), los aportes de los ríos y el elevado tráfico marítimo.

Litoral Mediterráneo: en este caso, la principal fuente contaminante deriva del vertido de aguas residuales de los grandes núcleos de población muy asociados a la actividad turística por lo que aumentan considerablemente en los meses estivales. Además, se observa contaminación procedente de las zonas agrícolas de Málaga, Granada y Almería y de los ríos y ramblas que desembocan en este litoral.

Estuarios: Al Canal del Padre Santo (ya referido al hablar del litoral onubense) cabe añadir el de los ríos Tinto, Odiel y Guadalquivir, entre otros. Cabe destacar, para los casos del Tinto y el Odiel, las repercusiones ambientales que la importante y ancestral actividad minera han producido en estas cuencas, aunque en la actualidad la mayor parte de los yacimientos ya no están en explotación (vertidos cargados de metales y ácidos). Por su parte, el río Guadalquivir se extiende por un extenso valle de gran fertilidad con una intensa actividad agrícola y

con grandes núcleos de población y especialmente las aglomeraciones urbanas de Córdoba y Sevilla.

Principales contaminantes y sus efectos

Materia orgánica: conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso en el agua hay un consumo de oxígeno (de forma química o bioquímica) agotándolo en el medio, por lo que ya no pueden vivir en estas aguas peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno. Buenos índices para medir la contaminación por desechos orgánicos son la cantidad de oxígeno disuelto, la DBO (demanda biológica de oxígeno) y DQO (demanda química de oxígeno).

Sustancias químicas inorgánicas. En este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.

Nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable.

Compuestos orgánicos. Muchas moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.

Sedimentos y materiales suspendidos. Muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas

a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en estas últimas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen sitios de alimentación o desove de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales, rías y puertos.

Contaminación térmica. El agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva, en ocasiones, la temperatura de ríos o embalses con lo que disminuye su capacidad de contener oxígeno y afecta a la vida de los organismos.



Principales agentes contaminantes	Aguas residuales urbanas	Vertidos industriales
	Fosfatos	
Materia orgánica		
Sólidos en suspensión		
Amonio		
Metales		
Compuestos orgánicos		
Temperatura		

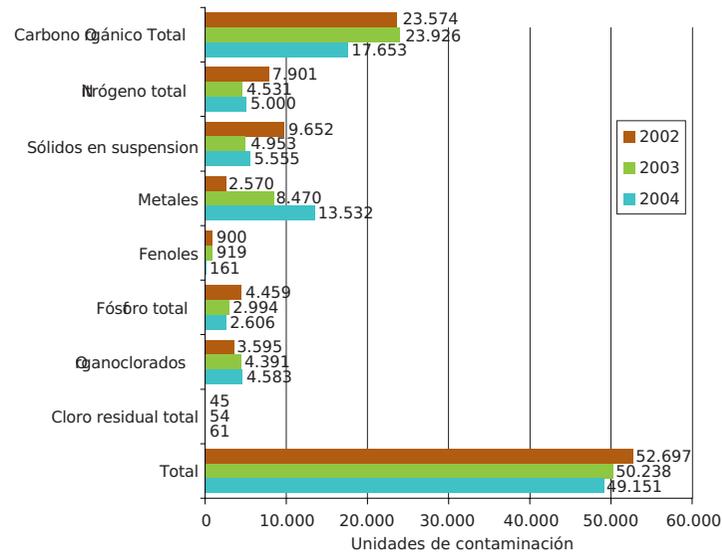
Carga contaminante vertida al litoral andaluz

La carga contaminante de efluentes industriales al litoral andaluz es de 112.778 Unidades de Contaminación (UC), lo que equivale a una disminución del 9% respecto a los valores del año 2002, considerado el litoral en su conjunto. Los resultados del indicador muestran, para el Litoral Atlántico, un predominio claro en la configuración de los vertidos finales del sector de la industria del

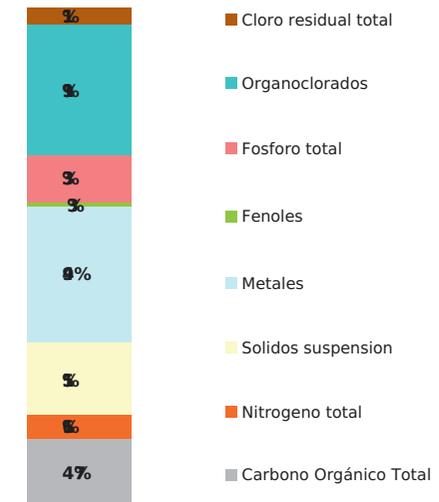
papel y cartón, seguida en menor cuantía por los sectores de metalurgia (sector que ha visto incrementado considerablemente el volumen de vertidos en 2004), inorgánica y orgánica básica y refino de petróleo. Estos sectores marcan diferencias significativas respecto del resto de los analizados. En su mayoría, la carga contaminante procede de los efluentes de proceso.

➤ Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz 2002-2004

Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz 2002-2004. Litoral Atlántico



Aporte de principales vertidos industriales al litoral atlántico 2004. Porcentaje respecto vertidos totales al litoral, según tipologías de sustancias



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

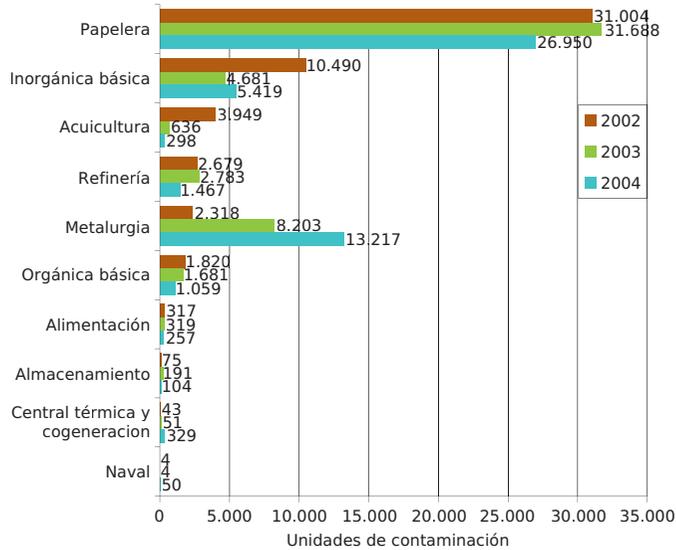


En la zona del Mediterráneo no se producen diferencias tan significativas entre sectores industriales, si bien deben destacarse, por su importancia, cuatro de los mismos (metalurgia, industria farmacéutica, alimentaria y refino de petróleo).

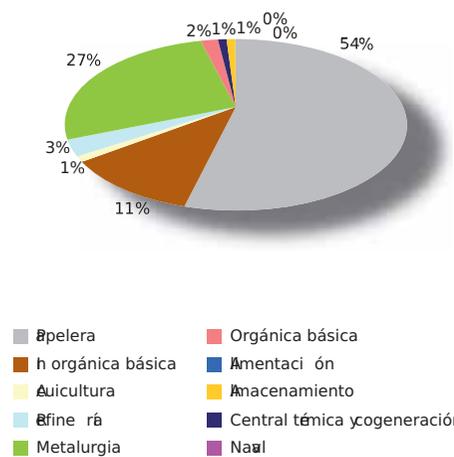
Atendiendo al ranking de parámetros, el más importante es el Carbono Orgánico Total (materio orgánica). Este parámetro es prácticamente igual de significativo para ambas zonas (atlántica y mediterránea). Los aportes de metales destacan en el Litoral Atlántico

Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz 2002-2004

Unidades de contaminación de principales vertidos industriales 2002-2004. Litoral Atlántico

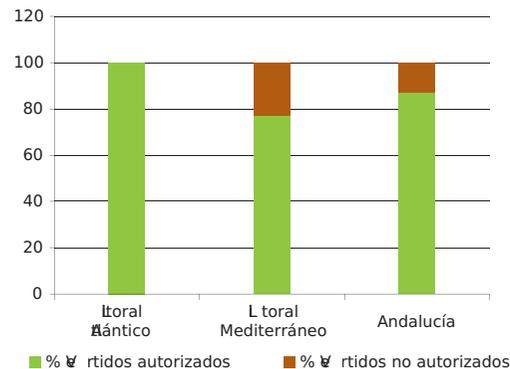


Aporte de principales vertidos industriales al litoral atlántico 2004. Porcentaje respecto vertidos al litoral atlántico, según sectores de actividad



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

Carga contaminante de efluentes industriales según autorizaciones de vertido 2004



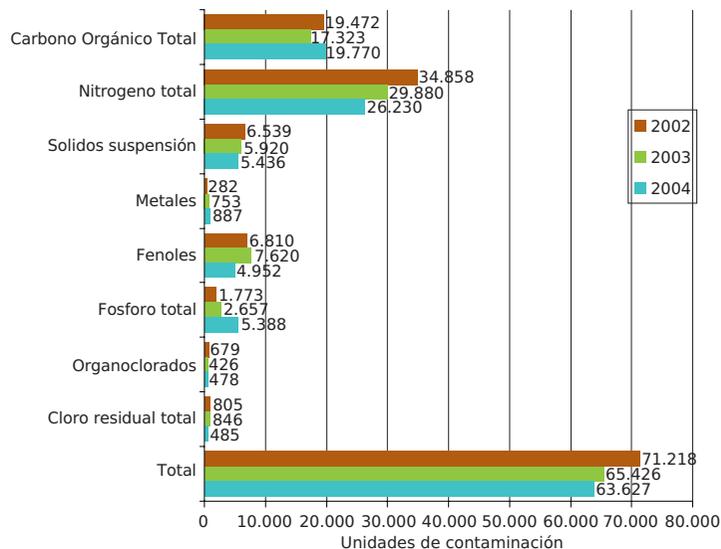
Carga contaminante vertida al litoral andaluz

debido a la carga recibida del Polo Químico de Huelva. El Nitrógeno total presenta valores importantes en el Litoral mediterráneo debido a la importancia de los aportes procedentes de las actividades industriales localizadas en la Bahía de Algeciras. Finalmente, otro parámetro significativo son los sólidos en suspensión, con valores muy parecidos en ambas zonas.

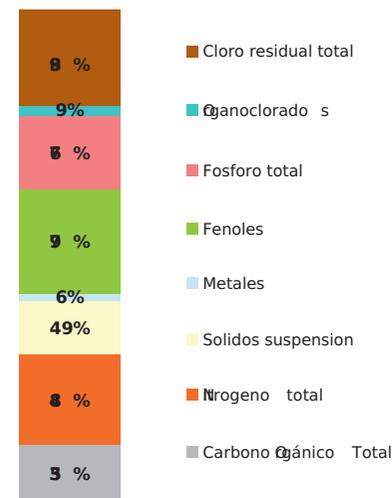
La información disponible sobre efluentes procedentes de la actividad industrial corrobora que la situación de los mismos respecto a las autorizaciones de vertido es significativamente mejor que la presentada en el caso de los urbanos (el 87% de los efluentes industriales vertidos al litoral andaluz cuentan con autorización).

Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz 2002-2004

Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz 2002-2004. Litoral Mediterráneo



Parte de principales vertidos industriales al litoral mediterráneo 2004. Porcentaje respecto vertidos totales al litoral, según tipología de sustancias

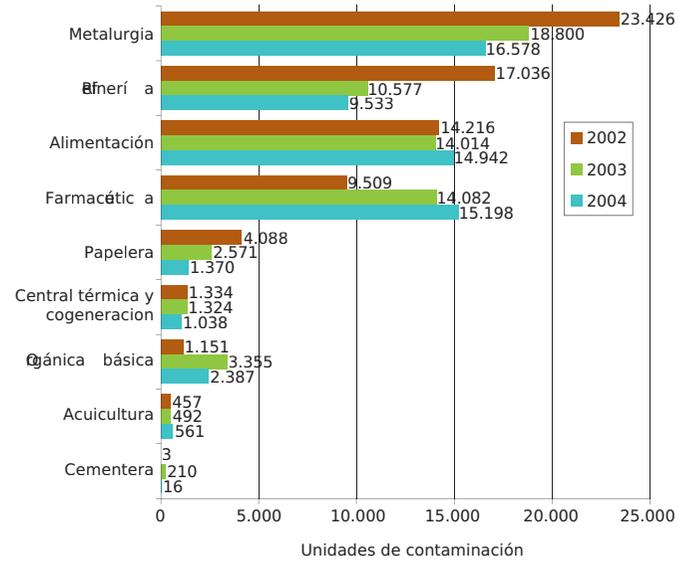


Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

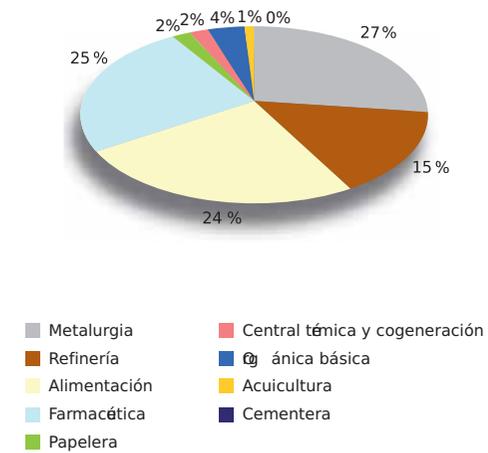


Carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz 2002-2004

Unidades de contaminación de principales vertidos industriales 2002-2004. Litoral Mediterráneo



Aporte de principales vertidos industriales al litoral mediterráneo 2004. Porcentaje respecto vertidos al litoral mediterráneo, según sectores de actividad



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006





Situación de la calidad del aire en Andalucía

HITO CLAVE 11

Tema clave:

Calidad del aire ambiente.

Indicadores ambientales:

- Índice de calidad del aire por zonas 2005.
- Comparativa de episodios de contaminación alta en Andalucía (todos los contaminantes) 1998-2005.

Cuestiones clave:

¿Qué condiciona la calidad del aire en Andalucía y cual es la calidad del aire que respiramos?

Significación ambiental:

La calidad del aire en Andalucía está condicionada fundamentalmente por la contaminación de origen urbano, y dentro de ella, del transporte. No obstante, existen algunas zonas de elevada concentración industrial, en las que las emisiones a la atmósfera debido a estas actividades pueden incidir notablemente en la calidad del aire que respiramos. En concreto, los polígonos industriales de Huelva y Bahía de Algeciras, con procesos susceptibles de emitir elevadas cantidades de sustancias contaminantes a la atmósfera, pueden alterar significativamente la pureza del aire de su entorno. En esta misma línea, hay que citar también la existencia de procesos fabriles más dispersos y de menor volumen, repartidos a lo largo de todo el territorio andaluz, con tecnologías unas veces artesanales, y otras anticuadas u obsoletas, que también pueden afectar al medio ambiente atmosférico.

Además de las fuentes citadas, emisoras de contaminantes primarios, un problema que debe requerir especial atención es el derivado de la generación de contaminantes secundarios de origen fotoquímico, como el ozono troposférico, cuya mayor incidencia tiene lugar en zonas periurbanas y exteriores a los grandes núcleos de población, por lo que se requiere una vigilancia independiente de la de los contaminantes primarios.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía tiene entre sus funciones la vigilancia y control de la calidad del aire de Andalucía. La normativa básica para el desarrollo de estas tareas es la Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental que establece el marco general para la mejora de la calidad del aire y el Decreto 74/1996 de 26 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de calidad del aire. De entre dichas funciones, destacan dos esenciales de cara a la justificación del presente indicador, a su vez refrendadas por los principios básicos recogidos en la Directiva Marco sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente: evaluar la calidad del aire ambiente y disponer de una información adecuada sobre la misma, accesible al público y basada en umbrales de alerta.

Valoración de resultados:

Basada en el análisis del Índice de Calidad, la calidad del aire durante 2005 ha sido bastante parecida a la registrada en años anteriores y, en términos globales, podría ser calificada como positiva, aunque no debe olvidarse que el 20% del año se producen niveles no admisibles de calidad. En ciertos enclaves puntuales (Polos Químicos de Huelva y Algeciras y complejo de Bailén) es la industria el sector responsable de esta contaminación; precisamente, su carácter localizado ha hecho posible el diseño y aplicación de medidas específicas de corrección y control, con resultados probados. Pero de manera general son los núcleos urbanos, y en particular el transporte, los principales causantes del deterioro de la calidad del aire. ▶

- ▶ Al incesante crecimiento del parque móvil se suman ciertas características naturales que propician la concentración de contaminantes. Por un lado, la proximidad al Sahara determina que elevadas concentraciones de partículas alcancen el territorio andaluz; por otro lado, las condiciones de radiación y temperatura de nuestra primavera y verano favorecen la formación de contaminantes secundarios como el ozono. Estos condicionantes no hacen sino enfatizar la necesidad de adoptar medidas decididas de control y prevención que incidan sobre el transporte y completen los logros ya alcanzados en materia de medición y observación por la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire.

Escenarios básicos:

Los datos de base del indicador no pueden compararse respecto a España y Europa debido a diferencias metodológicas:

Aunque se dispone de una metodología uniforme para calcular el índice de calidad del aire, a efectos de comparabilidad es preciso tener en cuenta, por un lado, que las regiones europeas no están calculando dicho índice de igual forma y, por otro lado, que existe una enorme disparidad entre las características socioproductivas y las dinámicas de poblamiento de estas regiones, por lo que resulta inadecuado y especialmente complejo hacer comparaciones interterritoriales.

Información de diagnóstico complementaria:

- Zonas de evaluación y calificaciones según el índice de calidad 2005.
- Red de vigilancia y control de la calidad del aire 2005.

Escenario normativo y planificador:

- ◆ Directiva sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (D. 1996/62/CE) y normativa de desarrollo.
- ◆ Directiva relativa al acceso del público a la información ambiental (D. 2003/4/CE) y Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- ◆ Ley 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.
- ◆ Decreto 74/1996, de 26 de febrero. Reglamento de calidad del aire.
- ◆ Plan de Calidad de Huelva y su entorno.
- ◆ Plan de Calidad del Campo de Gibraltar.
- ◆ Plan de Mejora de la Calidad del Aire en el Municipio de Bailén.

Escenarios competenciales de integración:

Administración General del Estado: Se reserva al Estado la formulación de legislación básica sobre emisión e inmisión de sustancias contaminantes a la atmósfera así como la coordinación, en todo el territorio nacional, de recogida y remisión, a las Comunidades Europeas, de información relativa a la calidad del aire ambiente.

Administración Autonómica (Consejería de Medio Ambiente): Desarrollo de legislación básica en la materia. Corresponde a la Consejería de Medio Ambiente la vigilancia y control general de los niveles de emisión e inmisión de contaminantes a la atmósfera, así como la potestad sancionadora, la vigilancia y control y el establecimiento de medidas cautelares para las actividades de los Anexos primero y segundo de la Ley de Protección Ambiental de Andalucía y los Reglamentos de Evaluación Ambiental y de Informe Ambiental. Corresponde a la Consejería de Salud el análisis sanitario de los niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos, la caracterización de riesgos con relación a la contaminación atmosférica y la elaboración de informes sobre incidencias sanitarias de la superación puntual de los niveles de inmisión.

Entidades Locales: Corresponde a los Ayuntamientos la potestad sancionadora, la vigilancia y control de las medidas cautelares de la contaminación atmosférica por materia o energía de las actividades del anexo tercero de la Ley de Protección Ambiental de Andalucía y los Reglamentos de Evaluación Ambiental y de Informe Ambiental.

Situación de la calidad del aire en Andalucía

Durante el año 2005, el porcentaje de días con situación de calidad del aire buena alcanza el 80 % en la mayor parte del territorio andaluz, excepto en el municipio de Bailén (en el que se está implantando un Plan de Mejora de la Calidad del Aire), Córdoba, Granada y área metropolitana, Málaga y Costa del Sol y Sevilla y área metropolitana. Por el contrario, el 20 % de días restante presenta situaciones calificadas como no admisibles y son debidas, principalmente, a los contaminantes Partículas (PM_{10}) y Ozono, aunque las partículas son proporcionalmente más importantes (del orden de tres veces superiores a las situaciones no admisibles debidas a ozono).

En relación con las partículas (PM_{10}) 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.

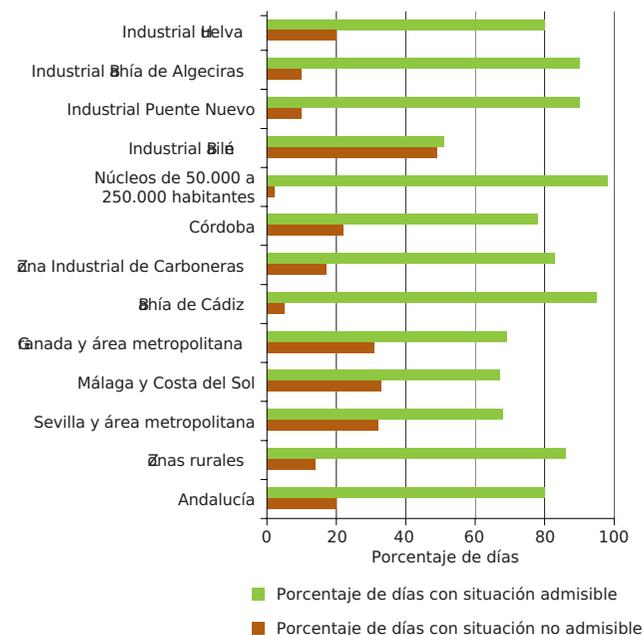
El ozono también es un contaminante que en época estival registra valores elevados, dando lugar a situaciones no admisibles en la mayor parte del territorio andaluz. Este contaminante se forma bajo condiciones de cielos despejados (alta radiación solar), temperaturas altas y gran estabilidad atmosférica; características climáticas muy habituales en primavera y verano en todo el territorio andaluz.

Un pequeño porcentaje de situaciones no admisibles son debidas al dióxido de azufre y, se producen, principalmente, en la Bahía de Algeciras.

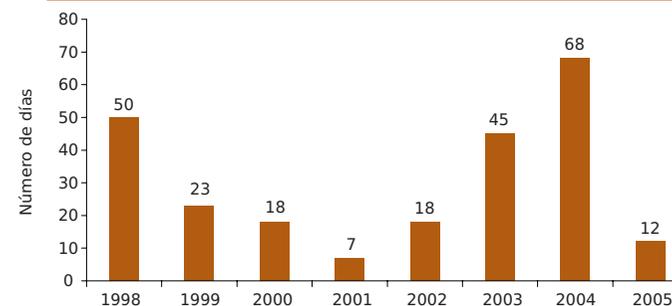
Respecto a las superaciones de los valores límite y los umbrales de calidad del aire am-

biente en 2005 cabe destacar una importante disminución en los episodios puntuales, sobre todo, respecto a los años 2003 y 2004. Esta tendencia se repite respecto al parámetro causante de los doce episodios de contaminación alta ocurridos en 2005 (ozono troposférico).

Índice de calidad del aire por zonas 2005



Comparativa de episodios de contaminación alta en Andalucía (todos los contaminantes) 1998-2005



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006

Zonas de evaluación y calificaciones según el índice de calidad 2005

Zonas	Municipios de la Zona	Población	Porcentaje de días con situación admisible	Porcentaje de días con situación no admisible
Industrial Huelva	Huelva, Moguer, Niebla, Palos de la Frontera, Punta Umbría y San Juan del Puerto	168.247	80	20
Industrial Bahía de Algeciras	Algeciras, Barrios (Los), Línea de la Concepción (La) y San Roque	200.006	90	10
Industrial Puente Nuevo	Espiel y Villaharta	3.065	90	10
Industrial Bailén	Bailén	17.414	51	49
Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes	Almería, Chiclana de la Frontera, Ejido (El), Jaén, Jerez de la Frontera (sólo núcleo urbano), Linares, Motril y Sanlúcar de Barrameda	732.292	98	2
Córdoba	Córdoba (sólo núcleo urbano)	309.961	78	22
Zona Industrial de Carboneras	Carboneras y Níjar	21.718	83	17
Bahía de Cádiz	Cádiz, Puerto de Santa María (El), Puerto Real y San Fernando	338.537	95	5
Granada y área metropolitana	Albolote, Alhendín, Armilla, Atarfe, Cenes de la Vega, Churriana de la Vega, Cúllar-Vega, Gabias (Las), Granada, Huétor-Vega, Jun, Monachil, Ogíjares, Otura, Peligros, Pulianas, Santa Fe, Vegas del Genil, Maracena, Gójar, Cájar y Zubia (La)	408.117	69	31
Málaga y Costa del Sol	Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Málaga, Manilva, Marbella, Mijas, Rincón de la Victoria, Torremolinos y Vélez-Málaga	974.231	67	33
Sevilla y área metropolitana	Albaida del Aljarafe, Alcalá de Guadaíra, Algaba (La), Almensilla, Bollullos de la Mitación, Bormujos, Camas, Castilleja de Guzmán, Castilleja de la Cuesta, Coria del Río, Dos Hermanas, Espartinas, Gelves, Gines, Mairena del Aljarafe, Olivares, Palomares del Río, Puebla del Río (La), Salteras, San Juan de Aznalfarache, Santiponce, Sevilla, Tomares, Umbrete, Valencina de la Concepción y Villanueva del Ariscal	1.116.796	68	32
Zonas rurales	Resto del territorio	2.966.594	86	14
Andalucía	Andalucía	7.256.978	80	20

Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2006



Situación de la calidad del aire en Andalucía

Durante el año 2005 se han continuado las labores de redacción del **Plan de Mejora de la Calidad del Aire en el municipio de Bailén** (Jaén), habiendo sido aprobado su contenido en febrero de 2006 (Decreto 31/2006, de 14 de febrero). El diagnóstico concluye que los principales problemas de contaminación atmosférica en la zona son los derivados de los elevados niveles de partículas en suspensión y de dióxido de azufre. Se han identificado claramente las fuentes de dichos contaminantes, inequívocamente relacionados con la industria cerámica, incluyendo todas las fases del proceso productivo: extracción de materias primas en cantera, transporte de las mismas hasta las instalaciones de fabricación y elaboración del producto final.

Caracterizada la problemática, se ha procedido a elaborar el conjunto de medidas para disminuir las emisiones a niveles que no produzcan la superación de los límites legales, y realizado estudios con vistas a la selección de las mejores alternativas de mejora técnico-económica.

Prácticas seculares

Determinados estudios sectoriales han demostrado que el sector cerámico es uno de los sectores productivos andaluces que produce importantes afecciones ambientales. En el caso de la cerámica artesanal existen, además, elementos agravantes como son la menor capacidad de respuesta del sector provocada por su escasa dimensión y profesionalización, y la elevada concentración de este tipo de industria artesanal en determinadas zonas de la región (es el caso del municipio de Bailén, entre otros).

El tipo de horno más utilizado para la producción de cerámica artística es el horno moruno. Una de las características diferenciales de este tipo particular de cerámica es su color claro que le confiere un gran valor añadido de cara a su comercialización. Sin embargo, esta coloración se consigue manteniendo



procesos tradicionales basados en prácticas seculares de cocción de las piezas bajo condiciones reductoras en el horno.

Aunque no se dispone de datos directos sobre las emisiones de los hornos morunos, debido a que carecen de chimenea en la que realizar mediciones adecuadas a norma, está claro que durante la cocción se generan, de forma discontinua, penachos con una elevada opacidad. Dicha opacidad se debe a una elevada concentración de partículas, emisiones de monóxido de carbono (CO), y al posible arrastre de hollín y alquitranes como consecuencia de una combustión con defecto de oxígeno.



Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire 2005



La contaminación de la atmósfera asociada a las actividades industriales y energéticas es un fenómeno relativamente significativo en Andalucía, siendo los complejos industriales más importantes de la región (Polos químicos de Huelva y Bahía de Algeciras) los que mayores presiones ambientales generan sobre el aire ambiente.

En el resto de la región los principales problemas ambientales están relacionados con el tráfico urbano y la contaminación por ozono y partículas, asociados en ocasiones a las particularidades climatológicas y geográficas de la región.

De ahí que la Red de vigilancia y control de la calidad del aire, sin haber sufrido cambios significativos, si ha sido adaptada paulatinamente a los requerimientos de las características socio-productivas y urbanas de Andalucía, y sobre todo en los últimos años, a los resultados de la Evaluación de la calidad del aire ambiente y las exigencias contempladas en la normativa en vigor.

Situación de la calidad del aire en Andalucía

Principales contaminantes y sus efectos

Ácido sulfhídrico

Se produce, mayoritariamente, de forma natural cerca de los lagos y en áreas con actividad geotérmica. Como contaminante (sólo el 10% tiene origen antropogénico) se genera en emisiones procedentes de actividades industriales con participación de compuestos de azufre, materia orgánica y altas temperaturas: fabricación de pasta de papel, refinado de petróleo y fabricación de viscosa en la industria textil.

Es un gas tóxico a elevadas concentraciones, y se reconoce fácilmente por su mal olor característico. Afecta, principalmente, a las vías respiratorias produciendo irritación de nariz, garganta y ojos. Puede producir dolores de cabeza, mareos y vómitos en situaciones de exposición a altas concentraciones durante cortos periodos de tiempo.

Ozono

La mayor parte del ozono (90%) se encuentra en la estratosfera formando parte de la ozonósfera, capa que protege la Tierra de los rayos ultravioleta. El resto del ozono se localiza en la troposfera y es considerado un contaminante secundario, resultado de reacciones con contaminantes primarios (principalmente óxidos de nitrógeno y Compuestos Orgánicos Volátiles) activadas por la radiación solar. Los precursores del ozono se originan en procesos de combustión (tráfico e industria) y son emitidos a la atmósfera a través de los tubos de escape.

Es un gas irritante con repercusiones importantes para la salud humana. El aparato respiratorio es el principal perjudicado por la acción del ozono. Tos, dolor de cabeza, náuseas, dolores pectorales al inspirar profundamente y acortamiento de la respiración son los primeros síntomas observados para concentraciones de ozono cercanas a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Existen grupos de riesgo muy sensibles a la presencia del ozono troposférico; personas con enfermedades res-

piratorias, personas que realizan ejercicio físico al aire libre y población predispuesta genéticamente. Además, hay que incluir a personas con problemas de asma y a la población infantil.

Dióxido de azufre

El origen fundamental del dióxido de azufre hay que buscarlo en los procesos de combustión de combustibles fósiles, principalmente, carbón y derivados del petróleo. Los principales focos emisores son las centrales térmicas, las refinarias de petróleo y otras. A escala urbana, los automóviles y las calefacciones domésticas constituyen los principales focos.

Es un gas incoloro que resulta irritante a concentraciones elevadas. Se trata de un contaminante primario susceptible de transformarse en ácido sulfúrico en los órganos respiratorios internos, en los que penetra en forma de aerosol, pudiendo afectar a todo el tracto respiratorio.

Partículas en suspensión

Es un contaminante eminentemente antropogénico por lo que es muy frecuente en las zonas cercanas a su emisión. Las partículas en suspensión son emitidas, principalmente, en procesos industriales, tráfico de vehículos y calefacciones urbanas.



Dentro de este concepto (partículas en suspensión menores de 10μ) se engloban multitud de contaminantes distintos en los que no se tiene en cuenta la composición química. Estas partículas permanecen de forma estable en el aire durante largos períodos de tiempo sin caer al suelo, pudiendo ser trasladadas por el viento a distancias importantes.

Las partículas en suspensión pueden penetrar en las vías respiratorias en forma de aerosol, llegando a fijarse en las paredes internas de los conductos alveolares, por lo que son consideradas muy peligrosas para la salud humana.

Dióxido de nitrógeno

De origen natural, se da en procesos biológicos en suelos, en las tormentas y por la oxidación del monóxido de nitrógeno natural. Como contaminante de origen antropogénico, se produce por oxidación del nitrógeno presente en aire y combustibles durante los procesos de combustión a alta temperatura, así como en la fabricación de ácido nítrico y diversos procesos de nitración industrial. En las zonas urbanas, los automóviles son los principales responsables de las emisiones de monóxido de nitrógeno (oxidación incompleta del nitrógeno atmosférico en los motores de combustión interna).

Este gas pardo-rojizo, no inflamable y muy tóxico, ocasiona problemas al sistema respiratorio; irri-



tación nasal, incomodidad y dolores respiratorios agudos (en concentraciones superiores a las de la atmósfera).

Monóxido de carbono

Se origina, generalmente, por combustión incompleta del carbono presente en los combustibles debido a un déficit de oxígeno en el proceso. En las ciudades, se ha comprobado que la fuente principal es el tráfico, al observar el paralelismo existente entre intensidad de tráfico y concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente.

El monóxido de carbono se combina con la hemoglobina de la sangre disminuyendo la capacidad de transporte de oxígeno por los glóbulos rojos por competencia. A concentraciones altas o exposiciones prolongadas, es un contaminante fatal.

Hidrocarburos

Puede tener procedencia natural a partir de la actividad de determinados microorganismos y de algunas fermentaciones anaerobias. Como contaminante primario de origen antropogénico, los medios de transporte, la combustión incompleta de gas natural, carbón y fuel-oil, el refino, transporte y distribución de petróleo y derivados, los gases licuados naturales y la evaporación de disolventes orgánicos son las fuentes principales de estos compuestos de carbono e hidrógeno, principalmente, los de peso molecular más bajo, tanto los hidrocarburos alifáticos saturados y no saturados, como los aromáticos.

Los hidrocarburos aromáticos constituyen una amenaza mayor que los alifáticos, debido a que algunos presentan carácter cancerígeno y mutagénico. Los vapores son mucho más irritantes para las membranas mucosas, pudiendo causar lesiones sistémicas al ser inhalados. Algunos hidrocarburos son precursores de otros contaminantes secundarios, como el ozono.





Emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero

HITO CLAVE 12

Tema clave:

Cambio climático. Emisiones de gases de efecto invernadero.

Indicadores ambientales:

- ❶ Evolución de las emisiones totales de gases de efecto invernadero.
- ❶ Contribución porcentual de los sectores de actividad a las emisiones de CO₂ en Andalucía (2002).

Cuestiones clave:

¿Se están consiguiendo estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero para cumplir los compromisos del Protocolo de Kioto?

Significación ambiental:

El cambio climático es uno de los problemas ambientales al que se está enfrentando la sociedad y que está protagonizado esencialmente por el calentamiento global de las capas bajas de la atmósfera. Desde finales del siglo XX se viene registrando un aumento de las temperaturas a escala mundial, atribuible al incremento de las emisiones de gases que producen efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, etc.).

En desarrollo del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, recoge el compromiso de buena parte de los países desarrollados por reducir las emisiones de estas sustancias, regular el comercio de las mismas entre distintos países y fijar los mecanismos de ayuda para que los estados menos desarrollados puedan cumplir sus compromisos de reducción de emisiones.

Para conseguir estos fines, es fundamental comprobar si se está logrando la estabilización de las emisiones a la atmósfera de estas sustancias en aras a conseguir el logro de los compromisos adquiridos.

Valoración de resultados:

En el contexto nacional, Andalucía se encuentra por debajo de la media en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Sin embargo, la evolución que experimenta en el intento de cumplir los compromisos alcanzados en Kioto no es positiva. En este caso, el horizonte para Andalucía es lograr que las emisiones en 2012 no sean superiores al 15% de las que existían en el año 1990; sin embargo, los datos indican que en el año 2004 dichas emisiones superaban el 64%. Todavía existe un margen de tiempo suficiente para reconducir la tendencia, pero parece claro que será necesario fortalecer las medidas de reducción si se pretende contribuir de manera suficiente a los esfuerzos internacionales en esta materia.

Escenarios básicos:

En cumplimiento del Protocolo de Kioto (1997) la Unión Europea de los quince aceptó el compromiso de reducción del 8% de sus emisiones de gases de efecto invernadero entre el año de referencia y el periodo 2008-2012.

La Decisión del Consejo 2002/358/CEE permite que algunos estados miembros aumenten sus emisiones (acordadas según porcentajes de carga). Así, para el caso de España se considera el objetivo de un aumento de las mismas, para el año 2012, no superior en un 15% a las cantidades emitidas en el año de referencia.

Emisiones totales (t CO₂ eq).
Año de referencia = 100

	2003	2004	Valor objetivo
Unión Europea (15)	98,3	99,1	92,0
España	141,1	147,9	115,0
Andalucía	155,7	163,8	115,0

Los datos disponibles sobre emisiones en el contexto europeo han de ser interpretados considerando que los métodos de medida de dichas emisiones, y las consiguientes determinaciones de los inventarios de las mismas, varía de un país a otro debido, fundamentalmente, al empleo de distintos factores de emisión, ajustados a las características socio-productivas específicas de cada país.

Esta realidad se reproduce en nuestro país respecto a los inventarios de emisiones a la atmósfera que realizan las diferentes Comunidades Autónomas. Los datos válidos a efectos de comparabilidad entre regiones, y de éstas respecto a España, deben ser los procedentes del inventario nacional.

Escenario normativo y planificador:

- ◆ Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).
- ◆ Protocolo de Kioto (1997).
- ◆ 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.
- ◆ Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático.
- ◆ Plan Andaluz de Acción por el Clima 2006-2008 con Proyección a 2012.
- ◆ Ley 7/1994, de Protección Ambiental y Decreto 74/1996, que aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.

Información de diagnóstico complementaria:

- Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Andalucía, según contaminantes 2004.

Escenarios competenciales de integración:

Administración General del Estado: Formulación de la legislación básica. Establecimiento y determinación del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera de Gases de Efecto Invernadero. Regulación del Régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Administración Autonómica (Consejería de Medio Ambiente): Compete al órgano ambiental el desarrollo de legislación básica y la vigilancia y control general de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera. Compete además a la Consejería de Medio Ambiente la potestad sancionadora, la vigilancia y control y el establecimiento de medidas cautelares para las actividades de los Anexos Primero y Segundo de la Ley 7/1994 de Protección Ambiental de Andalucía.

Entidades Locales: Corresponde a los Ayuntamientos la potestad sancionadora, la vigilancia y control de las medidas cautelares de la contaminación atmosférica por materia o energía de las actividades del Anexo Tercero de la Ley 7/1994 de Protección Ambiental de Andalucía.



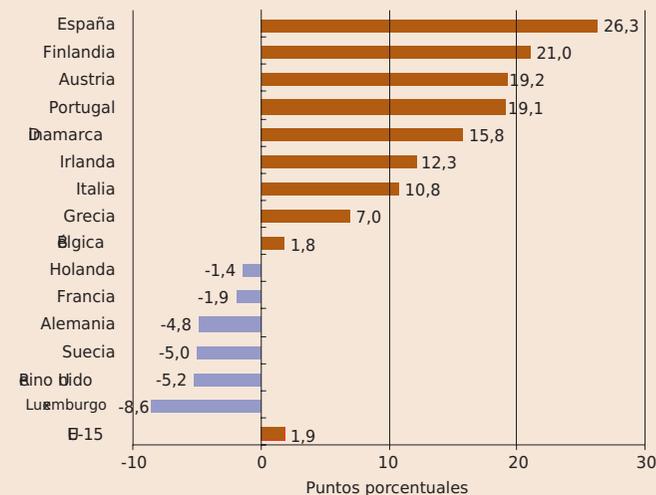
Emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero

La metodología: El indicador de distancia al objetivo mide la proximidad de las emisiones actuales (2003) con respecto a una trayectoria lineal de reducciones de las emisiones (o incrementos admisibles) entre el valor de 2003 y el objetivo de Kioto para 2008-2012 (total de emisiones de gases de efecto invernadero), en el supuesto de que sólo se adopten medidas en Europa. Para la Unión Europea se indica el objetivo fijado en el Protocolo de Kioto y para cada Estado miembro de la Unión se indica el objetivo fijado en el acuerdo de reparto de cargas. Se incluyen los seis gases de Kioto, pero no se tienen en cuenta los cambios en los usos del suelo ni la silvicultura. La unidad de medida son puntos porcentuales, fijándose el 100% en los valores de 1990. Por ejemplo, si el objetivo de reducción de un país es del 10% (para el periodo 2008-2010) con respecto a los niveles de 1990, el "objetivo" teórico de 2003 sería una reducción de 6,5%. Si el valor real de 2003 es un aumento del 3%, la "distancia al objetivo" sería de 3+6,5 o 9,5 puntos porcentuales. Un valor positivo indica la no consecución de los objetivos para 2003 y un valor negativo la consecución de dichos objetivos. Refleja, así, los avances realizados en el cumplimiento de los objetivos de Kioto y del reparto de carga de los Estados miembros.

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, de acuerdo con los datos facilitados por los Estados miembros a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y a la Comisión Europea. 2006.

Los datos publicados por la Agencia Europea de Medio Ambiente (Inventario de la Comunidad Europea sobre gases de efecto invernadero 1990-2004) muestran un aumento del 0,3% de las emisiones de este tipo de sustancias, en los 15 Estados miembros (antes de la última ampliación), entre 2003 y 2004. Las emisiones de la Europa de los quince se sitúan un 0,9% por debajo de los valores de 1990, lo que demuestra que habrá de hacerse un esfuerzo importante para lograr los compromisos de Kioto. En este sentido, la distancia al objeti-

Distancia al objetivo de los Estados miembros de la Unión Europea en 2003 (objetivos del Protocolo de Kioto y reparto de cargas correspondientes a la UE)

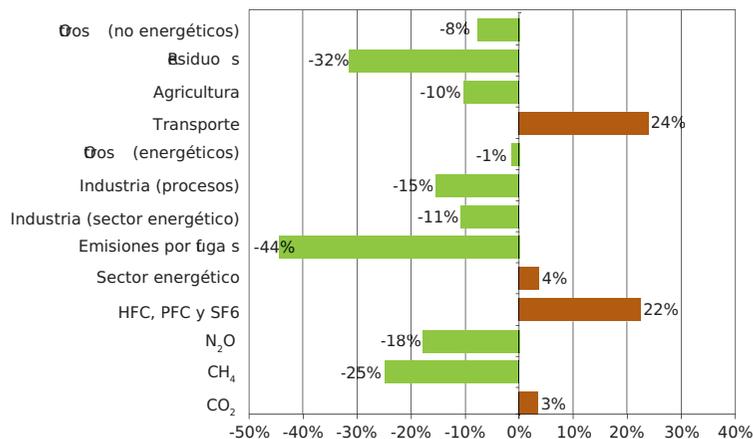


Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente. 2006

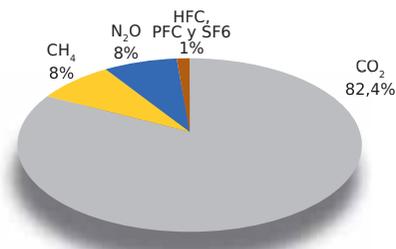


vo del Protocolo de Kioto en la Unión Europea de los 15 en el año 2003 (1,9 puntos porcentuales corrobora esta afirmación). Por su parte, España era el país que más se alejaba del cumplimiento de los objetivos de Kioto en el mismo año (26,3 puntos porcentuales). En el nuevo inventario europeo, los países que han aumentado sus emisiones son diez, mientras éstas han disminuido en cinco estados. Entre éstos últimos destacan Dinamarca (-8,1%) y Alemania (-0,9%) que consiguen reducciones gracias al mayor empleo de fuentes de ener-

Variación de las emisiones de gases de efecto invernadero por sector y gas 1990-2003 (UE 15)



Contribución de las emisiones de gases de efecto invernadero según contaminantes 2001 (UE 15)



Fuente: Agencia Europea del Medio Ambiente. 2006

gía renovables. Los datos de 2004 sitúan a nuestro país como el quinto mayor emisor de la Unión Europea (EU-25) registrando un aumento de sus emisiones en un 48% entre 1990 y 2004.

Las emisiones han mantenido una tendencia especialmente preocupante en el sector del transporte, debido al aumento del transporte por carretera en casi todos los estados miem-

bros. Las proyecciones de este sector estiman un aumento superior al 30% para el año 2010 (sin contabilizar las emisiones del transporte internacional).

En Andalucía, las emisiones de gases de efecto invernadero (expresadas en términos de CO₂ equivalente) ascienden, en el año 2004, a un total de 60.625.925 t/año. Si bien la ratio emisiones/habitante no es demasiado adecuada para el caso de las emisiones procedentes de fuentes fijas (para las que sería más apropiado establecer la relación respecto al PIB industrial, por ejemplo), si resulta indicativa para las causadas por fuentes difusas, y considerada esa salvedad, para establecer una comparación interterritorial. Según dicha ratio, Andalucía puede considerarse una región escasamente emisora en el contexto español, con una media per capita de 7,7 t/hab/año, dos puntos por debajo de la registrada para España (datos comparativos del año 2004).

Para el caso de España, además, no se debe olvidar la evolución negativa hacia los cumplimientos de los requisitos del Protocolo de Kioto, que plantea como objetivo conseguir que el volumen de emisiones de este tipo de sustancias en el año 2012 no sea superior en un 15% a las cantidades emitidas en el año de referencia¹. Como este objetivo se hace extensible para las Comunidades Autónomas, tanto la evolución experimentada en Andalucía por las emisiones de estos gases, como los cálculos que corroboran que las emisiones de GEI en el año 2004 suponen un 64% más de las emitidas en el año de referencia¹, nos alejan cada vez más del cumplimiento de objetivos de estabilización y/o reducción.

1. Año de referencia: 1990 para CO₂ (Dióxido de Carbono), CH₄ (Metano) y N₂O (Óxido nitroso); 1995 para SF₆ (Hexafluoruro de azufre), HFC (Hidrofluorocarburo) y PFC (Perfluorocarburo).

Emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero

El dióxido de carbono (CO₂) es el gas que más contribuye al problema del cambio climático, tanto por sus efectos como por las cantidades emitidas, proporcionalmente superiores al resto de sustancias. Este es el motivo por el cual los cálculos de las emisiones se expresan en términos de CO₂ equivalente. En Andalucía, en el año 2004, el 82% de las emisiones de gases de efecto invernadero son debidas a dióxido de carbono.

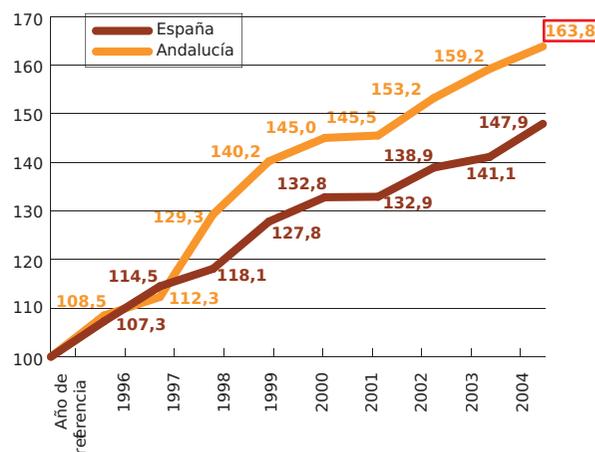
Para conocer con mayor profundidad el origen de estas emisiones se han analizado las mismas por sectores de actividad, de manera ge-

neral y desagregadas por provincias, a partir de la información más reciente disponible (año 2002).

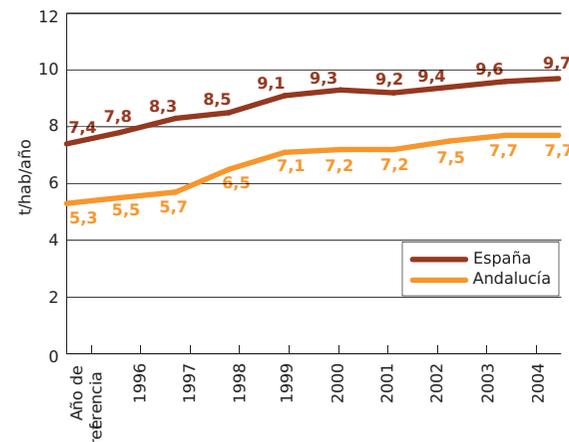
El sector de actividad que más contribuye a las emisiones de dióxido de carbono en Andalucía es el de producción de energía eléctrica (32% del total de emisiones), aunque seguido muy de cerca por el transporte (28%), con un protagonismo importante del tráfico rodado. Dicho protagonismo es proporcionalmente mayor si se analiza la contribución porcentual de los sectores de actividad a las emisiones de CO₂ por provincias. Así, son cuatro las provincias andaluzas

Evolución de las emisiones totales de gases de efecto invernadero

Emisiones totales GEI (toneladas CO₂ eq.). Año de referencia=100



Emisiones de GEI en Andalucía por cña 2004. Comparativa con España



Los gases de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto, y denominados estrictamente como GEI en la Ley 1/2005 por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, son: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hexafluoruro de azufre (SF₆), Hidrofluorocarburos (HFCs) y Perfluorocarburos (PFCs). Año de referencia: 1990 para CO₂, CH₄ y N₂O; 1995 para SF₆, HFC y PFC.

Emisiones de GEI en Andalucía según contaminantes 2004



en las que el transporte es el sector que más contribuye a las emisiones de CO₂, alcanzando valores porcentuales importantes (Granada, Málaga, Jaén y Sevilla), y una (Córdoba) en la que este sector es el segundo en importancia. En el resto de provincias, la contribución de este sector también presenta valores significativos. En Andalucía se reproduce una realidad que está en consonancia con los datos de emisiones de la esfera nacional e internacional (con la reserva de considerar que los métodos de medida de las emisiones varía de un país a otro), y que demuestra la necesidad de realizar un gran esfuerzo de reducción de emisiones procedentes de fuentes difusas como el tráfico, el sector doméstico, etc., acorde con el que se viene realizando para el caso del resto de sectores (fuentes fijas).

La mayor contribución al total de emisiones de dióxido de carbono procedente de la producción de energía eléctrica se produce en

las provincias de Almería, Córdoba y Cádiz como consecuencia de la industria enclavada en las mismas. Así, mientras Almería tiene su foco principal en la central térmica de Carbo-neras, en Córdoba se localiza la central térmica de Puente Nuevo y en Cádiz se ubican las centrales térmicas de Los Barrios y San Roque.

Finalmente, cabe destacar algunos sectores como el de las industrias petroquímica y química, por su significación en la provincia de Huelva (33,4% de las emisiones provinciales), el de cemento, cales y yesos con valores importantes en las provincias de Málaga, Almería y Sevilla, y un grupo de sectores aglutinados como "resto de fuentes" entre los cuales destaca la industria de materiales no metálicos (sobre todo el sector de la cerámica), siendo especialmente importante en la provincia de Jaén (14,3% de las emisiones provinciales de CO₂).

Contribución porcentual de los sectores de actividad a las emisiones de CO₂ en Andalucía (2002)

Sectores de actividad	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Transporte	13,7	12,6	27,4	59,5	17,8	44,6	57,9	44,4
Industria petroquímica y química	0,2	14,1	0,0	0,1	33,4	0,0	0,0	0,3
Producción de energía eléctrica	65,7	45,4	46,2	3,9	15,3	1,6	0,0	0,0
Cemento, cales y yesos	15,9	5,5	8,6	1,6	5,8	8,3	17,6	15,2
Sector doméstico	0,6	1,4	2,9	10,1	1,6	4,8	4,9	4,4
Resto de fuentes	3,9	21,0	14,8	24,8	26,0	40,7	19,6	35,7

