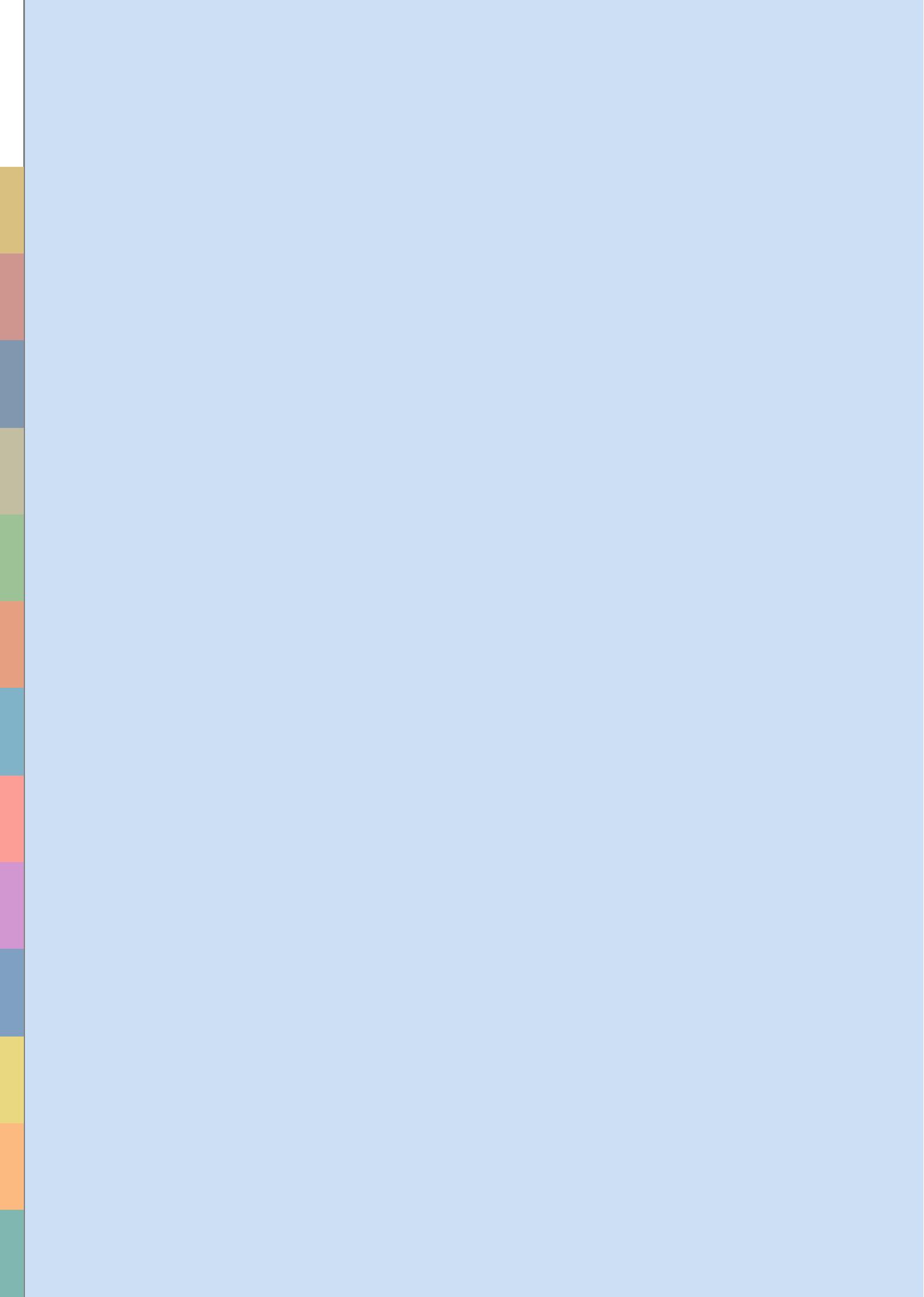


# 1

## *Presentación del manual*

- 1. Introducción*
- 2. Objeto*
- 3. La educación ambiental  
como respuesta a la crisis  
ambiental*
- 4. Objetivos de la educación  
ambiental*
- 5. Principios básicos*
- 6. Instrumentos de la educa-  
ción ambiental*



## 1. Introducción

Desde siempre, la sociedad ha tenido una relación muy estrecha con el medio. Una relación de doble sentido: las personas influyen en el entorno y éste condiciona a su vez su modo de vida.

En las últimas décadas, la intervención humana sobre el medio se ha incrementado de manera descompensada.

El efecto invernadero, el agujero en la capa de ozono, la desertización, el agotamiento de los recursos... La pobreza, el reparto injusto de la riqueza, la desigualdad en las relaciones entre los pueblos... Son algunos ejemplos de los graves problemas que hacen inviable, para muchas personas, o amenazan, en nuestro caso, el disfrute de una vida digna.

En las últimas décadas se ha ido abriendo paso con fuerza la idea de que los problemas ambientales no son sólo problemas de la naturaleza sino, sobre todo, problemas humanos. La crisis ambiental tiene una dimensión social que empieza a ser reconocida de forma general. Y esto supone la revalorización de una educación que capacite a las personas para abordar los conflictos, imaginar o reconocer salidas y ponerlas en práctica, tanto de forma individual como colectiva.

La Educación Ambiental quiere promover la acción pro-ambiental entre individuos y grupos sociales; una acción informada y decidida a favor del entorno y hacia una sociedad sostenible, realizada en el contexto vital de los ciudadanos: hogar, trabajo, escuela, ocio y comunidad.

## 2. Objeto

Con este punto se pretende un mejor conocimiento de la Educación Ambiental, desde sus objetivos y estrategias pasando por sus principios básicos e instrumentos.

## 3. La educación ambiental como respuesta a la crisis ambiental

Cuando en los años sesenta se cuestionó el modelo de crecimiento establecido y se denunció el impacto que sobre el medio ambiente producía, fueron numerosos los diagnósticos que sobre la crisis ambiental se realizaron. Progresivamente el ser humano realiza una nueva lectura del medio en el que está inmerso, una nueva visión ser humano-sociedad-medio.

Las relaciones entre educación y medio ambiente no son nuevas, sin embargo, la novedad que aporta la Educación Ambiental es que el medio ambiente, además de medio educativo, aparece con entidad suficiente como para constituirse en finalidad y objeto de la educación.

Debemos pues entender la Educación Ambiental como corriente internacional de pensamiento y acción; su meta es procurar cambios individuales y sociales que provoquen la mejora ambiental y un desarrollo sostenible.

## 4. Objetivos de la educación ambiental

Son ocho los objetivos fundamentales de la Educación Ambiental:

- **Favorecer** el conocimiento de los problemas ambientales, tanto locales como globales.
- **Capacitar** a las personas para analizar de forma crítica la información ambiental.
- **Facilitar** la comprensión de los procesos ambientales en conexión con los sociales, económicos y culturales.
- Favorecer la adquisición de nuevos **valores** pro-ambientales y fomentar actitudes críticas y constructivas.
- **Apoyar** el desarrollo de una ética que promueva la protección del medio ambiente desde una perspectiva de equidad y solidaridad.
- Capacitar a las personas en el análisis de los conflictos socioambientales, en el debate de **alternativas** y en la toma de decisiones para su resolución.
- **Fomentar** la participación activa de la sociedad en los asuntos colectivos, potenciando la responsabilidad compartida hacia el entorno.
- Ser un **instrumento** que favorezca modelos de conducta sostenibles en todos los ámbitos de la vida.

## 5. Principios básicos

La Educación Ambiental, como herramienta para transformar la realidad debe atender a unos principios básicos:

- La Educación Ambiental debe **implicar** a toda la sociedad.
- La Educación Ambiental debe tener un enfoque **amplio** y **abierto**.
- La Educación Ambiental debe potenciar un pensamiento **crítico** e **innovador**.
- La Educación Ambiental debe ser **coherente** y también **creíble**.
- La Educación ambiental debe promover **cauces participativos**.
- La Educación Ambiental debe incluirse en **todas las iniciativas ambientales**.
- La Educación Ambiental tiene que facilitar la **coordinación** y **colaboración** entre gentes y agentes.
- La Educación Ambiental necesita **personas, medios y financiación**.

## 6. Instrumentos de la educación ambiental

Para construir la Educación Ambiental se cuenta con muchas herramientas de trabajo, instrumentos que permiten llegar a muchos destinatarios en situaciones muy diferentes:

- **La información y la comunicación ambiental.** La información ambiental trata de dar a conocer los hechos de forma comprensible. Debe ser veraz, rigurosa, actualizada y contrastada. La comunicación va más allá; es un proceso de interacción social, que debe ayudar a entender los problemas ambientales clave, posibilitando también una respuesta ciudadana constructiva.

- **La formación y capacitación.** La formación de todo profesional es clave para lograr cambios sociales dado que todas las actividades tienen consecuencias ambientales directas o indirectas. La capacitación debe entenderse como un proceso de formación continua, adaptable a la situación

socioambiental presente y futura, que presenta distintos grados de complejidad.

- **La participación,** a través de la cual se posibilitan profundos cambios personales y sociales y se refuerza la responsabilidad respecto al medio ambiente.

- **La investigación y la evaluación.** Con estas herramientas se conocerá mejor la situación ambiental, cuáles son los conocimientos, actitudes y comportamientos hacia el ambiente y los resultados de las acciones educativas.

Es importante tener en cuenta el papel que desempeñamos todos, cada uno desde su situación, para conseguir que el mundo que ahora disfrutamos sea un lugar donde podamos vivir una vida digna y la herencia deseable para dejar a nuestros hijos.

# 2

## ***Introducción al concepto de medio ambiente***

- 1. Introducción, objeto y concepto de medio ambiente***
- 2. La tierra, la atmósfera y principales ecosistemas***
  - 2.1. El agua***
  - 2.2. La atmósfera***
  - 2.3. El suelo***
- 3. Evolución y desarrollo de la protección y el derecho al medio ambiente***



## 1. Introducción, objeto y concepto de medio ambiente

Una definición actual de **Medio Ambiente** podría ser la siguiente:

"Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones".

También podemos entender por **Medio Ambiente**:

"Conjunto de todas las condiciones externas que influyen sobre la vida, el desarrollo y, en última instancia, la supervivencia de un organismo".

Durante miles de años el hombre fue cazador y recolector y su impacto sobre la naturaleza fue leve. Con el inicio de la agricultura comenzó la tala de bosques, no sólo para obtener tierras de cultivo, sino como combustible y material de construcción. De esta forma paulatinamente el ser humano ha ido modificando grandes extensiones y aumentando por tanto el impacto sobre el entorno.

En la actualidad gran parte de la humanidad vive en una sociedad industrializada. En

poco más de un siglo nuestra civilización ha pasado de la carreta tirada por caballos al automóvil y del barco de vela al avión. Los avances en medicina, agricultura, electrónica, informática, química, etc. han sido tan grandes que se ha producido una auténtica revolución en la vida humana.

Pero en la segunda mitad del siglo XX nos hemos encontrado, de forma un tanto inesperada con una nueva situación. Los grandes avances científicos y técnicos han traído con ellos:

- Un aumento en las comodidades y confort.
- Importantes problemas medioambientales surgidos de la sobreexplotación de los recursos y contaminación derivada de las actividades humanas y industriales.



El aumento/gravedad de los problemas medioambientales ha hecho que la opinión pública tenga una preocupación cada vez mayor por los bienes comunes de la humanidad, obteniendo una visión global de la tierra. Los seres vivos, los ecosistemas, el medio hídrico, la atmósfera, el suelo, ... son sistemas complejos en los que se establecen infinidad de relaciones entre sus componentes. Cuando se introduce una modificación en uno de ellos

*Introducción al concepto de medio ambiente*

no es fácil predecir cuales van a ser las consecuencias.

El concepto de Medio Ambiente ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural. Por lo tanto, hoy en día se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a la contaminación, vertidos, etc., sino también otros más ligados a cuestiones sociales, económicas, culturales..., relacionadas en definitiva con el modelo de desarrollo.



Esta nueva visión del medio ambiente es muy positiva ya que estudiando los problemas sociales, culturales y políticos de una sociedad y modificando determinados comportamientos, hábitos y dinámicas se puede conseguir cambios de **actitudes** que darán lugar a un profundo interés por el medio ambiente que impulse a participar activamente en su protección y mejora; consiguiendo entre todos una existencia armónica y en equilibrio entre el

hombre y el entorno en el que vive y del que depende.

De esta forma se busca la causa de la problemática medioambiental; en definitiva, se tiende hacia la prevención modificando formas de actuar en lugar de corregir los daños una vez causados.

De hecho, actualmente la idea de Medio Ambiente se encuentra íntimamente ligada a la de desarrollo y esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental y para acercarse a la idea de un desarrollo sostenible que garantice una adecuada calidad de vida para las **generaciones actuales y para las futuras**.

Este despertar de la conciencia humana sobre la imperiosa necesidad de nuestro tiempo de poner freno al deterioro del medio natural ha convertido al Medio Ambiente en un objeto nuevo y autónomo de la tutela jurídica, dotado del máximo respaldo internacional y reconocido por la Constitución en nuestro país.

## 2. La tierra, la atmósfera y principales ecosistemas

Conocer el suelo, las praderas, los bosques, los océanos o los humedales, entre otros varios ecosistemas, es fundamental para entender el funcionamiento de nuestro planeta. Hay varios tipos de ecosistemas, muy extendidos por todo el mundo, cuyo estudio permite tener una visión global de la marcha que ha tenido la vida en la Tierra. En este apartado se hará una breve descripción de los más importantes:

- Agua.
- Atmósfera.
- Suelo.

## 2.1. El agua

En nuestro planeta la superficie de agua supera con creces la que constituyen las tierras emergidas, presentándose de diferentes formas:

### - Mares y océanos.

Los océanos y mares ocupan el 70% de la superficie terrestre y contienen una gran variedad de organismos. En sus aguas se pueden encontrar representantes de prácticamente todas las formas de vida.

Los seres que viven en el mar se han adaptado a condiciones físicas muy variadas (olas, mareas, corrientes, salinidad, temperatura, presión, iluminación, gases disueltos, etc.) y han desarrollado sistemas fisiológicos, de sujeción, de flotación, etc. muy variados.



Sus cadenas tróficas empiezan con organismos fotosintéticos y terminan con grandes ballenas, peces, calamares gigantes, etc.

Los océanos juegan un importantísimo papel regulador del clima y de las concentra-

ciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, lo que lógicamente repercute en la biosfera de forma muy importante.

### - Aguas superficiales: ríos, lagos y lagunas.

Los ríos son componentes esenciales del paisaje continental. Su trabajo erosivo moldea el relieve, forma valles, corta cañones y deposita materiales en sus tramos bajos originando amplias llanuras aluviales. Para la vida en el medio terrestre son esenciales. Llevan agua y nutrientes a plantas y animales y transportan a los organismos y a sus estructuras reproductoras. Son muy usados por el hombre para suministro de agua, producción pesquera, etc.

Los lagos y lagunas son sistemas jóvenes, a escala geológica. Las lagunas y la mayor parte de los lagos, permanecen desde pocas semanas o meses, a varios cientos de años, las más duraderas. Con el paso del tiempo acaban llenándose de sedimentos y colmatándose. Por este motivo la diversidad de especies es baja pues, aunque por su aislamiento debía ser alta, su corta duración no da tiempo a la aparición de nuevas especies.

### - Zonas húmedas, ciénagas y pantanos

Las zonas húmedas son muy fértiles, con una gran productividad primaria e imprescindibles para la supervivencia de muchas especies.

Las fluctuaciones de agua por mareas o fuertes lluvias y los incendios estacionales las hacen más fértiles, porque liberan nutrientes solubles. Si no hay estas fluctuaciones se van acumulando sedimentos y turba que facilitan la invasión por la vegetación terrestre y el humedal desaparece.

Tienen, también, un especial interés por-

**Introducción al concepto de medio ambiente**

que mantienen a los acuíferos que hay en su cercanía y los van rellenando de agua.

**2.2. La atmósfera**

La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea a la Tierra. Comenzó a formarse hace unos 4.600 millones de años con el nacimiento de la Tierra.

La atmósfera de las primeras épocas de la historia de la Tierra estaría formada por vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y nitrógeno, junto a muy pequeñas cantidades de hidrógeno (H<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO) pero con ausencia de oxígeno (O<sub>2</sub>). Era una atmósfera ligeramente reductora hasta que la actividad fotosintética de los seres vivos introdujo oxígeno y ozono (a partir de hace unos 2.500 o 2.000 millones de años) y hace unos 1.000 millones de años la atmósfera llegó a tener una composición similar a la actual.

También ahora los seres vivos siguen desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento de la atmósfera. Las plantas y otros organismos fotosintéticos toman CO<sub>2</sub> del aire y devuelven O<sub>2</sub>, mientras que la respiración de los animales y la quema de bosques o combustibles realiza el efecto contrario: retira O<sub>2</sub> y devuelve CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

**2.3. El suelo**

El suelo, substrato imprescindible de la vida en el medio terrestre. En él se sujetan y de él se nutren las plantas, de cuya producción dependen los demás niveles del ecosistema; parte fundamental del suelo son las grandes cantidades de hongos, algas, bacterias y minúsculos animales que realizan tareas básicas en el ecosistema como son cerrar los ciclos de los elementos o descomponer los restos

orgánicos. El suelo es, en sí mismo, un complejo ecosistema.

**3. Evolución y desarrollo de la protección y el derecho al medio ambiente**

El concepto de Medio Ambiente, en los tiempos más remotos, se configuraba ya en el Derecho Romano como *Res Communis Omnium*, susceptibles por naturaleza de utilización sin límite por todos los individuos.

Esa concepción pasó al Derecho Medieval español en las Partidas (hacia 1290) en las que leemos "*cosas que comunalmente pertenecen a todas las criaturas que biven en este mundo son estas; el ayre, e las aguas de la lluvia, e el mar, e su ribera. Ca qualquier criatura que biva, puede usar de cada una destas cosas, según quel fuere menester*" (Partida III, Título XXVIII, Ley III). La naturaleza se concebía así como un elemento de explotación inagotable.

No será hasta la Edad Moderna (1492-1789) cuando, ante la deforestación que se inicia a gran escala con los Reyes Católicos y continúa con los Austrias, aparecen las primeras normas en las que se aprecia la preocupación por la conservación de un recurso natural y la acción positiva del Estado para su gestión y aprovechamiento (Novísima Recopilación).



Será en el Siglo XX, cuando aparezca la actual concepción del Medio Ambiente como un concepto integrador de los distintos bienes y recursos que conforman el ecosistema humano en el que no se habla de aspectos parciales o sectoriales (lucha contra el ruido, eliminación o tratamiento de residuos, protección de la flora y la fauna, etc.) sino de una política general de múltiples facetas.

Ya en la Constitución Española de 1978 vemos como se le da el impulso fundamental al

Medio Ambiente como un bien colectivo o supraindividual que recoge la preocupación por la calidad de vida y la defensa del entorno (Art. 45 CE).

A nivel internacional el primer gran hito en la protección del Medio ambiente es la Conferencia de Estocolmo en 1972. Esta primera "Cumbre de la Tierra" (114 Estados, un gran número de instituciones internacionales y Organizaciones no Gubernamentales) centra su atención en el Medio Ambiente como un concepto comprensivo de una defensa global y sistemática de la naturaleza a escala mundial. Los acuerdos adoptados en esta Conferencia no contendrían obligaciones vinculantes para las partes, pues sólo revestirían un carácter puramente declarativo y recomendatorio.

Tras esto se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), institución internacional cuyo fin está dirigido a promover, orientar e implementar los programas de cooperación internacional en materia ambiental desarrollada en el marco de las Naciones Unidas.



*Introducción al concepto de medio ambiente*

Destaca también en la protección del Medio Ambiente la Carta Mundial de la Naturaleza (1982) en la que se establecieron diversos principios y reglas mundiales para la conservación de la naturaleza con un carácter decididamente ecológicos.

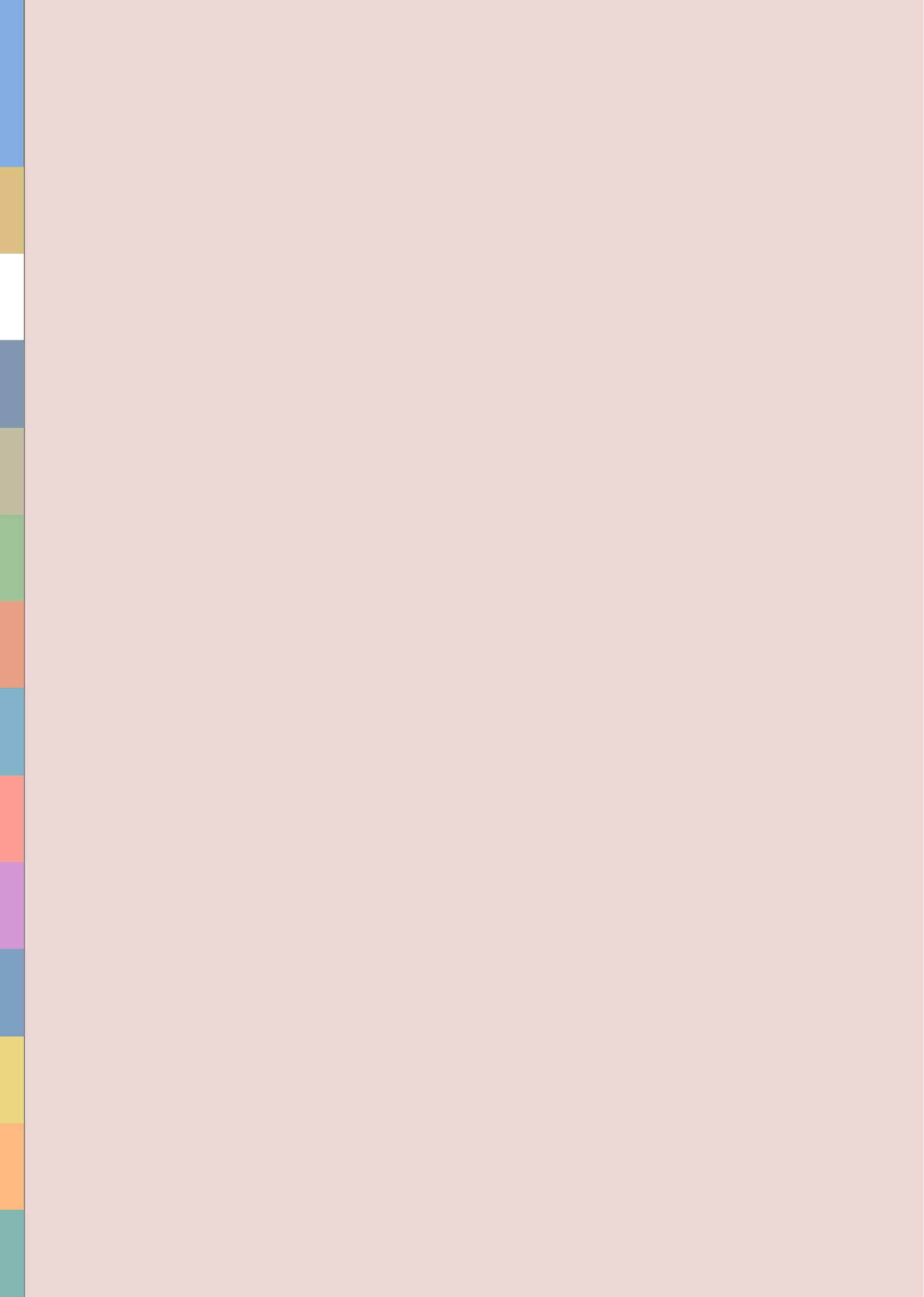
Una cuarta fase del desarrollo del derecho internacional del Medio Ambiente es la

Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) con la aparición de un nuevo concepto: Desarrollo Sostenible; concepto que logra conjugar el desarrollo económico con la preservación del medio, con la finalidad de garantizar la calidad de vida tanto de las generaciones actuales como de las futuras.

# 3

## *Principales problemas medioambientales*

- 1. Introducción*
- 2. Objeto*
- 3. La superpoblación*
- 4. Impactos ambientales del consumo de recursos naturales*
  - 4.1. El agua*
  - 4.2. El suelo*
  - 4.3. Los recursos marinos*
  - 4.4. La flora y la fauna*
  - 4.5. Los recursos energéticos*
- 5. Otros problemas medioambientales de carácter global*
  - 5.1. El efecto invernadero*
  - 5.2. El deterioro de la capa de ozono*
  - 5.3. La lluvia ácida*

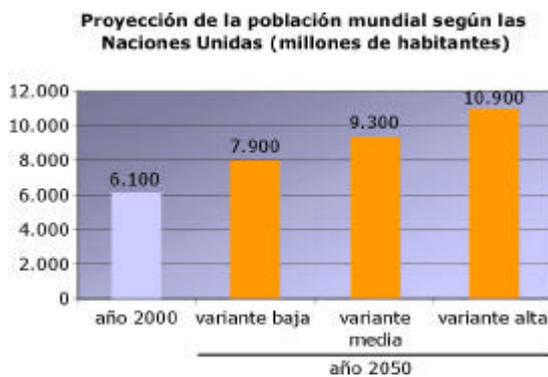


## 1. Introducción

Desde siempre la especie humana ha interaccionado con el medio y lo ha modificado; los problemas ambientales no son nuevos. Sin embargo, lo que hace especialmente preocupante la situación actual es la aceleración de esas modificaciones, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias.

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí configurando una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. Por ello, hoy en día podemos hablar de algo más que simples problemas ambientales, nos enfrentamos a una auténtica crisis ambiental y la gravedad de la crisis se manifiesta en su carácter global.

La superpoblación, junto con el consumo de recursos, son unas de las principales causas de los problemas ambientales que actualmente se ciernen sobre el planeta.



## 2. Objeto

A lo largo de este capítulo se pretende dar a conocer cuáles son las principales causas que están afectando a la acelerada degradación que sufre hoy día nuestro planeta y cuáles son las principales consecuencias de dicha degradación.

De manera global, las causas que hoy día se consideran más contaminantes por los efectos que generan en el medio ambiente son la superpoblación y el consumo de los recursos naturales. De ellos hablaremos a lo largo de este capítulo. Asimismo hablaremos de otros problemas medioambientales de carácter general que afectan a nuestro planeta como es el deterioro de la capa de ozono, el efecto invernadero y la lluvia ácida.

Más adelante, en próximos capítulos trataremos de dar un enfoque mucho más cercano de los problemas planteados, esto es, afrontaremos desde una visión territorial cuáles son los aspectos medioambientales que afectan al ciudadano dentro de su espacio vital, (espacio urbano, rural y litoral), con el objetivo de hacer despertar en cada una de las personas a las que va dirigido este manual una creciente conciencia medioambiental. Con ello se pretende en última instancia, lograr una implicación efectiva del ciudadano en la mejora del entorno ambiental que le rodea, a través del conocimiento de los problemas que afecten a su vida de forma directa.

## 3. La superpoblación

Durante miles de años, la población mun-

*Principales problemas medioambientales*

dial ha crecido lentamente, puesto que los nacimientos apenas superaban a las defunciones a veces masivas por problemas de epidemias, catástrofes naturales y guerras.

Tengamos en cuenta que cuando se inventó la agricultura se calcula que habría unos 5 millones de habitantes, la revolución industrial, la mejora de las condiciones higiénicas y otros adelantos explican el acelerado crecimiento de la población mundial desde finales del siglo XVIII y la explosión demográfica especialmente evidente en el siglo XX. En el año 2.000, ya hemos llegado a los 6.000 millones de habitantes. La población mundial se ha doblado en los últimos 50 años y, según la ONU (Organización de las Naciones Unidas), en el 2.050 el mundo albergará unos 10.000 millones de personas. Estas cifras nos hacen plantearnos una pregunta lógica: *"si continúa este crecimiento exponencial de la población ¿podrá dar la Tierra cabida a tanta gente?"*.

De estos 6.000 millones de habitantes actuales, aproximadamente la sexta parte viven en los llamados países ricos, donde el crecimiento empieza a estancarse, mientras que en los pobres la tasa de crecimiento sigue aumentando vertiginosamente.

China es el país más poblado del mundo con cerca de 1.300 millones de habitantes, de los que el 26% tiene menos de 15 años, por lo que su crecimiento seguirá a pesar de los esfuerzos por controlarlo. La India también ha superado recientemente los 1.000 millones de habitantes.

La preocupación por los efectos sobre el medio ambiente de una población de tal magnitud y por las disponibilidades de recursos para atenderla, resultan comprensibles a la luz de estas cifras y se agrava al coexistir la explosión demográfica con un modelo socioeconómico que propicia otra explosión no menos

preocupante, la del consumo, masivo ya en las sociedades industrializadas, y que favorece situaciones de grave desigualdad, en la que el 20% rico de la población mundial se reparte el 80% de los recursos.

Ambas cuestiones, explosión demográfica y explosión del consumo no pueden, pues, considerarse por separado ni aislarse de los modelos de desarrollo que se planteen; por ello, es necesario afrontar la cuestión desde ambos aspectos, población y recursos, y buscar modelos de desarrollo más justos.

Existe hoy un amplio consenso en considerar que la pobreza persistente y generalizada y las graves desigualdades sociales y económicas entre países ricos y pobres, entre mujeres y hombres, tienen una gran influencia en el comportamiento demográfico y en que, a su vez, éste repercute de modo importante en el ritmo y la calidad del desarrollo económico y social y, en definitiva, en el estado del medio ambiente.

La riqueza despilfarradora de una pequeña parte de la población mundial frente a la pobreza extrema de una gran parte son elementos importantes del problema ambiental; la actitud depredadora presiona sobre los recursos del mundo occidental pero también sobre los países en vías de desarrollo, convertidos en áreas de suministro de materias primas, en fuente de mano de obra y en vertedero de residuos tóxicos, al tiempo que, en estos, la pobreza contribuye a un crecimiento demográfico explosivo y a una gran presión sobre los recursos. Debe así entenderse a las causas profundas de estos fenómenos, en cuya base se encuentra un modelo económico, el de la sociedad de consumo propio de los países industrializados, cuya generalización produciría su propio colapso. Si todos los países se comportaran como países desarrollados, con sus

altos consumos y producción de desechos, seguramente ninguno podría seguir siéndolo; la capacidad de carga de la tierra no lo resistiría.

Es necesario, por tanto, caminar hacia un nuevo modelo de desarrollo que vaya más allá del simple crecimiento económico y que aproxime, y no distancie, al mundo desarrollado y a los países en vías de desarrollo; un desarrollo que no sobrepase las posibilidades de renovación de los recursos y que sea solidario con las generaciones presentes y con las futuras. Se trata de un desarrollo que se ha dado en llamar "Desarrollo Sostenible".

## 4. Impactos ambientales del consumo de recursos naturales.

Son recursos naturales aquellos elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre puede utilizar y aprovechar en su beneficio, bien para la obtención de bienes y servicios o bien para su uso y disfrute.

La utilización de estos recursos naturales representa principalmente, una fuente de riqueza económica para los seres humanos que los explotan.

De este modo los combustibles, el viento y el agua pueden ser utilizados como recursos naturales para la producción de energía. De igual manera los animales y las plantas constituyen recursos naturales que el hombre puede utilizar directamente como fuente de alimento.

Pero debemos darnos cuenta de que los recursos naturales no están ahí únicamente para obtener un provecho económico de ellos, sino que es precisamente la existencia de

dichos recursos, lo que asegurará la pervivencia del hombre en la tierra.

Debemos por tanto utilizarlos de forma racional o buscar nuevas alternativas para evitar su desaparición. No en vano, se trata de elementos esenciales puestos a nuestra disposición en la naturaleza, que constituyen la base de la vida, elementos como el agua, el aire, los bosques, las especies animales, el suelo... que hay que preservar y proteger.

Los recursos naturales que encontramos en la naturaleza pueden ser de dos tipos: **renovables** y **no renovables**.

La diferencia entre unos y otros radica en la posibilidad que tienen los renovables de ser regenerados en un corto período de tiempo y de este modo poder ser utilizados una y otra vez, por el hombre.

Las plantas, los animales, el agua, el suelo, entre otros, constituyen recursos renovables, siempre y cuando exista una verdadera preocupación por explotarlos de forma racional permitiendo su regeneración natural o inducida por el hombre.



Sin embargo, recursos como el petróleo o los minerales se consideran no renovables

*Principales problemas medioambientales*

puesto que su regeneración necesitaría de complejos procesos de formación que durarían miles de años, esto implica la posibilidad de agotar los depósitos existentes en el planeta, si no se utilizan de manera racional.

En este capítulo trataremos de identificar la problemática ambiental asociada a cada tipo de recurso natural.

Concretamente, los recursos naturales que vamos a analizar serán:

- **Recursos renovables:**

- . Agua
- . Suelo y paisaje
- . Recursos marinos
- . Flora y fauna

- **Recursos no renovables:**

- . Petróleo y recursos minerales

En este último apartado irá incluido un epígrafe dedicado al problema de la utilización de recursos naturales en la obtención de energía haciendo especial mención al uso de las energías renovables.

#### 4.1. El agua.

El agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante de la Tierra, representa el recurso natural más importante, ya que resulta esencial para el desarrollo de los procesos físicos y biológicos que se dan en la naturaleza y supone la base de toda forma de vida.

De la totalidad del agua existente en la Tierra, únicamente el 2,5% es agua dulce y de ella, sólo el 0,3% está disponible en ríos y lagos.



A esto hay que añadir que en las regiones mediterráneas, caracterizadas por acusar un fuerte estiaje de tres o más meses en el año, la escasez e irregularidad del recurso ha sido tradicionalmente un factor integrante de la estructura productiva y de la propia cultura de la sociedad.

Si a ello le unimos el problema de la contaminación del agua asociada al uso de los plaguicidas en la agricultura, el vertido de las aguas fecales sin depurar a los ríos, los vertidos tóxicos de las industrias, las lluvias ácidas... el problema es si cabe aún más grave.

Debemos por tanto considerar el agua como un **bien escaso**, hecho que nos obliga a gestionar de forma racional este recurso.

La agricultura es el principal usuario de agua en los países mediterráneos, sobre todo con destino al riego. En algunas regiones, la extracción incluso ilegal de aguas subterráneas está sobrepasando la tasa de renovación de los acuíferos, provocando descensos en el nivel de la capa freática y dando por ello lugar a la pérdida de zonas húmedas, problemas de desertización, pérdida de suelos y de vegetación, así como problemas de intrusión

marina (salinización del agua dulce de los acuíferos por la entrada de agua del mar) en las zonas costeras.

En España, cerca del 80% de los recursos hídricos se emplean en la agricultura como consecuencia de la escasez de precipitación natural en relación con la demanda de los cultivos. El uso urbano supone entre el 8 y el 10 por ciento del consumo total de agua, porcentaje que va en aumento debido al desarrollo del turismo y a las actividades de ocio y tiempo libre (zonas verdes, piscinas, campos de golf...), precisamente en las zonas costeras donde el agua es más escasa y de menor calidad. En el sector industrial, el consumo de agua se mantiene con un 12-15% gracias a las medidas de ahorro tendentes a reducir costes.



En Andalucía las grandes zonas territoriales consumidoras de aguas son:

- Los regadíos del Valle del Guadalquivir.
- Las aglomeraciones urbanas.

- Las zonas litorales debido a los usos turísticos y la agricultura ligada a los invernaderos.

En definitiva, se trata de asumir que un consumo no sostenible del recurso agua llevará a la degradación progresiva de los ecosistemas y consecuentemente afectará a la supervivencia de las especies (incluida la humana) que habitan en ellos.

Entre las medidas tendentes a limitar el consumo irracional de agua se incluyen: las mejoras en la eficiencia del uso, el control de precios, la política agraria y el ahorro.

#### 4.2. El suelo.

El suelo constituye una estructura dinámica formada por materiales orgánicos e inorgánicos que se encuentra cubriendo la corteza terrestre. Sirve de soporte a las plantas y les proporciona los elementos nutritivos necesarios para su desarrollo.

La formación de los suelos depende de un largo y complejo proceso de descomposición de las rocas, en el cual intervienen factores físicos, químicos y biológicos. Los suelos deteriorados por un uso inadecuado o excesivo de los mismos pueden tardar miles de años en recuperarse totalmente.

Sin embargo, el deterioro e incluso la pérdida total de los suelos viene suponiendo de un tiempo a esta parte un problema acuciante, debido a factores tales como:

- **La falta de adecuación de la capacidad de acogida de un suelo** a los usos a los que ha sido destinado finalmente en la planificación territorial.
- **El afán urbanizador del hombre**, muchas

*Principales problemas medioambientales*

de las veces sin mostrar respeto alguno por la conservación de la naturaleza.

- **La tala indiscriminada de bosques** que han dado paso al desarrollo de una agricultura orientada a los monocultivos.

- **La salinización** del suelo principalmente en los países mediterráneos debido a causas como la sobreexplotación de los recursos hídricos, el incremento de la población, el desarrollo industrial y urbano y la expansión del turismo de playas.

- **Los procesos erosivos**, intensificados por el abandono de las tierras de laboreo y los incendios forestales; así como las extracciones directas de suelo derivadas de actividades mineras, entre otros, conducen al empobrecimiento y contaminación de nuestros suelos.

En el caso de Andalucía, los procesos erosivos son los causantes del modelado entorno que caracteriza la mayor parte de sus paisajes. Actividades humanas como la explotación maderera, el abandono de tierras, los incendios forestales, etc., acrecentan este problema. Si a estos factores se unen las características climáticas de nuestra región, (alternancia de años secos con años especialmente lluviosos, lluvias torrenciales y veranos largos y calurosos), el riesgo de desertificación (pérdida del potencial biológico) es extremadamente alto.

#### 4.3. Los recursos marinos.

El medio marino ocupa una superficie aproximada del 71% de la superficie total de la Tierra y desempeña un papel de enorme importancia en la vida de los seres humanos.

Constituye una fuente esencial de recursos

alimenticios a nivel mundial, almacena una enorme reserva de biomasa y de agua (que en caso necesario podría ser transformada en agua potable a través de procesos depurativos de desalinización), contribuye a regular la cantidad de oxígeno presente en la atmósfera y supone una potencial fuente de generación de energía renovable obtenida a partir de la fuerza de las olas y las mareas, entre otros aspectos.

Los océanos, que contienen el 90% de la biomasa viviente del mundo y son fuente primaria de alimento para más de tres mil millones y medio de personas, actualmente sufren una grave degradación debido, entre otros motivos al agotamiento de los recursos pesqueros en los principales caladeros mundiales.

En la actualidad nos encontramos en medio de una crisis marina global. Los recursos costeros marinos, y los ecosistemas de los cuales dependen, están mostrando muestras de derrumbamiento.



El declive de la pesca se debe sobre todo al espectacular crecimiento entre 1970 y 1990 de

la flota global, al uso frecuente de prácticas ilícitas, al incumplimiento de los reglamentos de manejo y muy especialmente a la tecnificación del sector, hecho que ha permitido un aumento espectacular de los índices de capturas en las últimas décadas.

La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), ya informó en el año 1995 que más del 80% de las reservas pesqueras comercialmente explotables en el Atlántico suroccidental y el 40% en el Pacífico suroriental son explotadas al máximo, excesivamente o están agotadas.

La aplicación de las nuevas políticas pesqueras adaptadas a la crisis mundial que afecta a las reservas marinas, ha desencadenado numerosos conflictos internacionales para hacerse con la explotación de los principales caladeros. Países como España donde la tradición pesquera tiene especial significado se han visto seriamente afectados.

En Andalucía, los efectos de la crisis y los conflictos con Marruecos se han dejado notar principalmente en el golfo de Cádiz, donde cientos de familias subsisten de la pesca como único medio de vida.

#### 4.4. La flora y la fauna

La flora y la fauna representan recursos renovables, de gran importancia para el ser humano, en cuanto que constituyen la base fundamental de su alimentación.

Pero actualmente muchas son las amenazas que atentan contra las especies naturales y vegetales que pueblan el planeta.



Entre los principales impactos derivados de actividades humanas que afectan al consumo, a veces incontrolado de los recursos naturales y vegetales destacan la caza, la aplicación desmesurada de plaguicidas en los cultivos, los incendios y la deforestación.

En España, aspectos como la caza y la pesca ilegal, así como el uso de trampas y venenos como prácticas habituales de furtivismo, han ocasionado serios problemas en la fauna ibérica. De igual modo, la práctica tan arraigada en nuestro país como es la caza deportiva, o con fines coleccionistas, acrecentan si cabe aún más el problema.

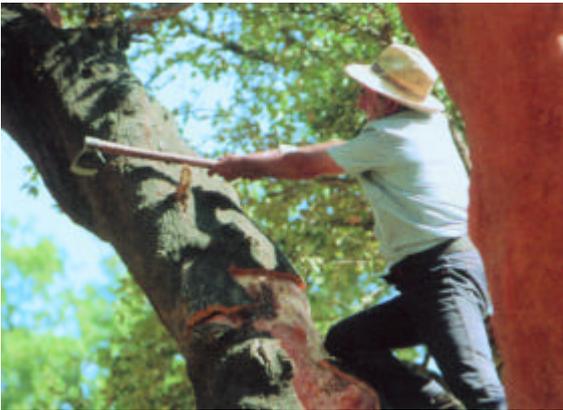
Por otra parte alteraciones en la cadena trófica de un ecosistema, por la supresión o introducción de una nueva especie, podrían llegar a causar a la larga serias alteraciones en el conjunto de las especies y procesos que interactúan. Esto es lo que está ocurriendo con la eliminación masiva de especies a partir de la aplicación, a veces irracional de los plaguicidas en agricultura.

De igual modo, hoy en día muchos paisajes naturales están marcados por la presencia de seres vivos exóticos que fueron llevados a ese

*Principales problemas medioambientales*

lugar por actos conscientes o no de transporte humano y a causa de disponer de una mejor adaptación al medio han terminado desplazando a las especies autóctonas del lugar.

En cuanto a la destrucción de los bosques y la desaparición de muchas especies vegetales de la península ibérica, ha sido y sigue siendo la tala incontrolada de los bosques para el uso de la madera y para la creación de tierras agrícolas así como el aumento del número de incendios provocados, las causas principales de regresión.



En Andalucía (la región ibérica con mayor riqueza de especies de vertebrados) casi la mitad de esas especies se encuentran en mayor o menor medida amenazadas de extinción. En cuanto a las pérdidas de terrenos forestales-naturales que desde el año 1995 se han producido hasta el año 2001, han supuesto un total de 10.412 hectáreas, en su mayoría pastizales (47%).

#### **4.5. Los recursos energéticos.**

La demanda de energía se ha disparado en los últimos años y con ello el aprovechamiento

energético de recursos primarios, su transformación y posterior consumo, hecho que convierte al sector energético en el primer factor de impacto ambiental a nivel mundial.

Hoy en día, la energía procedente de combustibles fósiles, la energía nuclear, la procedente de la combustión de la biomasa (principalmente madera), y la energía hidráulica, satisfacen la demanda energética mundial en un porcentaje superior al 98%, siendo el petróleo y el carbón los más utilizados.

Tal como indicamos en el desarrollo de este capítulo, existen energías renovables y no renovables.

Los principales aspectos que caracterizan a las energías renovables son:

- Las energías renovables tienen un rendimiento mucho más bajo que las no renovables, pero la ventaja está en que los recursos son muy elevados.
- Las energías renovables requieren extensiones grandes de terreno para recolectar cantidades significativas de energía, este hecho genera perturbaciones del entorno.
- Las energías renovables ofrecen la oportunidad de obtener energía útil y su aprovechamiento tiene menores impactos ambientales que el generado por las fuentes convencionales.

Las principales energías renovables a nivel mundial son: energía hidroeléctrica, oceánica, geotérmica, la procedente de la biomasa, la energía solar y la eólica. Al final de este manual, y a modo de anexo, se incluye un desarrollo más detallado de cada una de ellas.

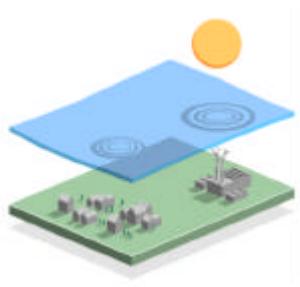
## 5. Otros problemas medio ambientales de carácter global

### 5.1. El efecto invernadero

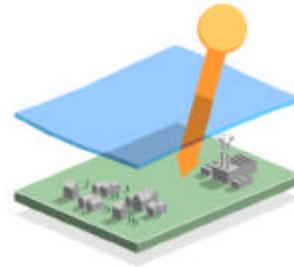
La atmósfera de la Tierra está compuesta de muchos gases. Los más abundantes son el nitrógeno y el oxígeno (este último es el que necesitamos para respirar). El resto, menos de una centésima parte, son otros gases, entre los que se encuentran el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano y el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ).

El **efecto invernadero** es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta, al retener parte de la energía proveniente del sol. El aumento de la concentración de algunos de estos gases provenientes principalmente de la actividad humana, han provocado la intensificación del fenómeno y el consecuente aumento de la temperatura global del planeta.

En el siguiente esquemas podemos visualizar cómo se produce el efecto invernadero.



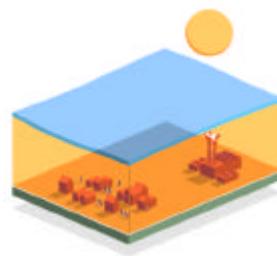
El vapor de agua, el  $\text{CO}_2$  y el gas metano forman una capa natural en la atmósfera terrestre que retiene parte de la energía proveniente del Sol. La actividad humana ha provocado el aumento de las concentraciones de  $\text{CO}_2$  y metano, además de otros gases, como el óxido nítrico, que aumentan el efecto invernadero.



La superficie de la Tierra es calentada por el Sol. Pero ésta no absorbe toda la energía sino que refleja parte de ella de vuelta hacia la atmósfera.



Alrededor del 70% de la energía solar que llega a la superficie de la Tierra es devuelta al espacio. Pero parte de la radiación infrarroja es retenida por los gases que producen el efecto invernadero y vuelve a la superficie terrestre



Como resultado del efecto invernadero, la Tierra se mantiene lo suficientemente caliente como para hacer posible la vida sobre el planeta. De no existir el fenómeno, las fluctuaciones climáticas serían intolerables. Sin embargo, una pequeña variación en el delicado balance de la temperatura global puede causar graves estragos. En los últimos 100 años la Tierra ha registrado un aumento de entre 0,4 y 0,8°C en su temperatura promedio.

## Causas y consecuencias del efecto invernadero

### CAUSAS

- **Dioxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** el aumento del consumo de carburantes fósiles (petróleo, gasoil, etc.), la deforestación, la obtención de importantes cantidades de cemento, conducen a un incremento de las emisiones de este gas.

- **Metano (CH<sub>4</sub>):** proceden de los procesos de tratamiento de carburantes, fugas en explotaciones mineras, distribución de gas natural, cría de ganado y cultivos intensivos.

- **Clorofluorocarbonos (CFCs y HFCs):** estos gases se emplean en numerosas actividades (aerosoles, climatizadores, refrigeradores, etc.) aunque su actividad está disminuyendo.

- **Monóxido de dinitrógeno (N<sub>2</sub>O):** estas emisiones aumentan debido al incremento del uso de abonos nitrogenados en la agricultura que al descomponerse generan gas.

### CONSECUENCIAS

Fundamentalmente un aumento de la temperatura media del planeta. Se prevé que, si el ritmo de incremento se mantiene, hacia finales del año 2.100 el aumento oscilará entre 3,5-4,2°C. Esta variación de temperatura inducirá un cambio climático, entre cuyas principales consecuencias podríamos citar los siguiente fenómenos:

- Régimen de tormentas más intenso.
- Distribución desigual de las precipitaciones.
- Fuertes sequías y desertización de unas zonas y graves inundaciones en otras.
- Desplazamiento de los bosques a latitudes mayores.
- Elevación del nivel del mar y fundición de los casquetes polares.

### 5.2. El deterioro de la capa de ozono

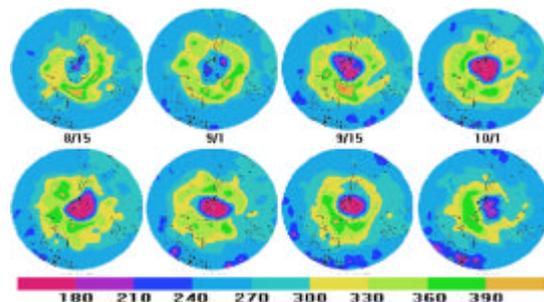
Entre los 19 y los 23 kilómetros por encima de la superficie terrestre, un delgado escudo de gas, la capa de ozono, rodea a la Tierra y la protege de los rayos solares.

El ozono se produce mediante el efecto de la luz solar sobre el oxígeno y es la única sustancia en la atmósfera que puede absorber la radiación ultravioleta proveniente del sol. Este delgado escudo hace posible la vida en la tierra.

Por ello, los científicos se preocuparon al descubrir, en la década de 1970, que ciertos productos químicos representaban una posible amenaza para la capa de ozono.

Al ser liberados en la atmósfera, estos pro-

ductos químicos que contiene cloro, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar, tras lo cual el cloro reacciona con las moléculas de ozono y las destruye.



Imágenes del agujero de ozono de la Antártida en 1995

### Causas y consecuencias de la disminución de la capa de ozono

#### CAUSAS

- Fuentes artificiales de **Cloro y Bromo**: presentes en los circuitos de refrigeradores industriales y domésticos, aerosoles, etc.
- **Óxidos de nitrógeno (NOx)**: estos gases se derivan de la utilización de algunos fertilizantes en agricultura.

#### CONSECUENCIAS

##### Efectos en la salud humana:

- Cáncer de piel.
- Alteraciones en el sistema inmunológico.

##### Efectos en ecosistemas acuáticos

- Pérdida del fitoplancton (base de la cadena alimentaria marina).

##### Efectos en animales

- Cáncer de piel.

##### Efectos en plantas

- Alteración en la forma, crecimiento, tiempos de florecimiento, etc.

### 5.3. La lluvia ácida

Desde la revolución industrial, la acidez de las precipitaciones ha aumentado espectacularmente en muchas partes del mundo. Actualmente representa uno de los aspectos más preocupantes de la contaminación atmosférica.

La formación de la lluvia ácida se inicia con emisiones de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno a la atmósfera.

Estos gases, a través de reacciones químicas se combinan con el vapor de agua en las nubes para formar ácidos sulfúrico y nítrico.

Cuando cae la precipitación procedente de estas nubes es altamente ácida, con el valor del pH de 5.6 o más baja. Este fenómeno adopta también a veces la forma de nieve o niebla, o precipitándose en forma sólida.

## Causas y consecuencias de la lluvia ácida

### CAUSAS

Los principales gases causantes de la lluvia ácida son dos:

- **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**: contribuyen en un 60-70%.
- **Óxidos de nitrógeno (NOx)**: contribuyen en un 30%.

Ambos son consecuencia de los procesos de combustión. Los SO<sub>2</sub> se emiten al quemar combustibles de baja calidad, que contiene azufre, en general son carbones o fracciones pesadas de petróleo.

Los NOx se producen en todas las reacciones de combustión por reacción del oxígeno y nitrógeno del aire a temperaturas elevadas.

### CONSECUENCIAS

#### Efectos en la salud humana:

- Reducción de la eficacia de las defensas pulmonares.
- Irritación de la mucosa respiratoria.

#### Efectos en ecosistemas acuáticos:

- Daños en la vida acuática por aumento de la acidez de las aguas de ríos y lagos.
- Desmineralización del suelo y degradación de aguas subterráneas.

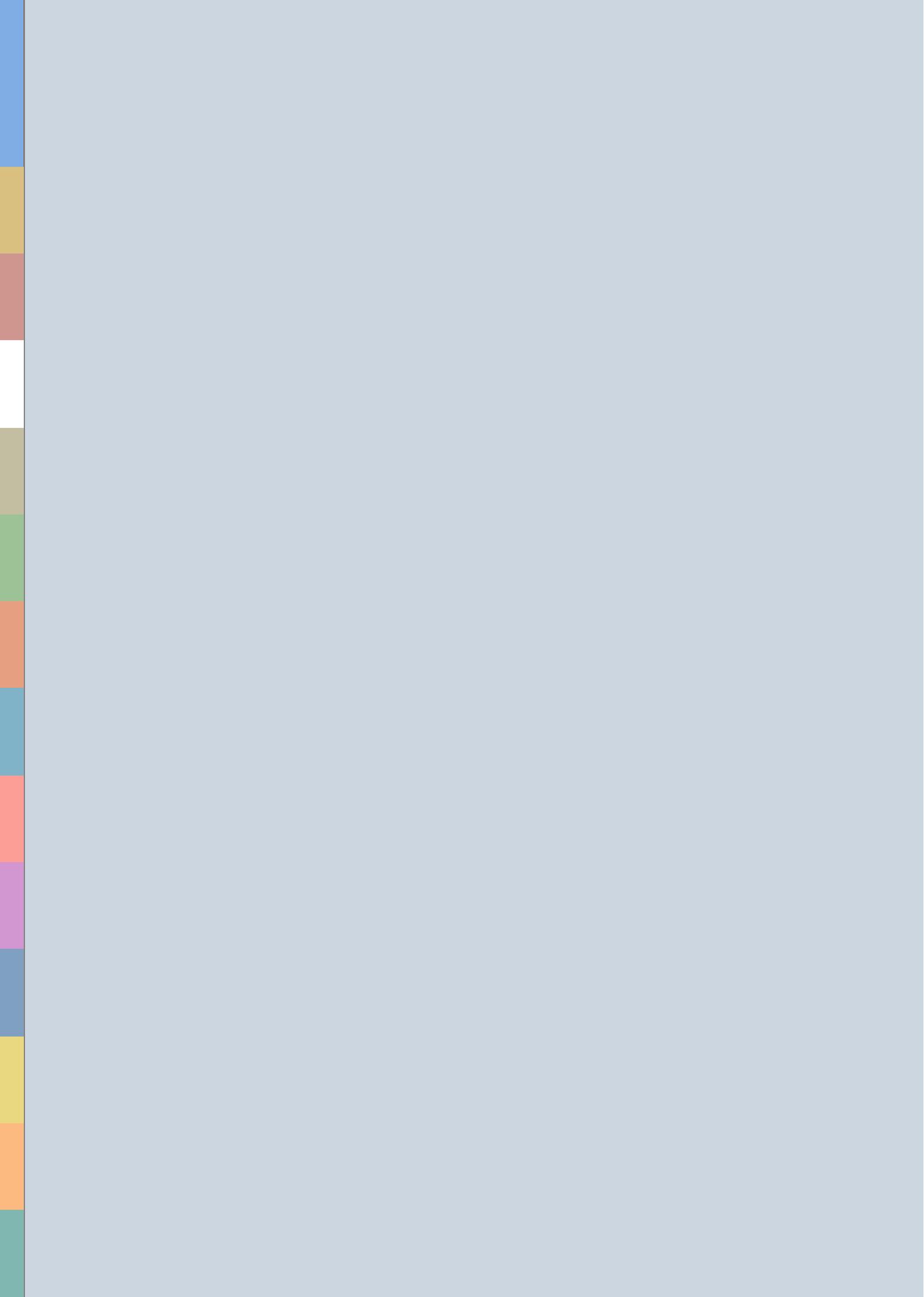
#### Efectos en estructuras y edificaciones:

- Corrosión de estructuras metálicas.
- Desmoronamiento de superficies de piedra caliza.

# 4

## Los espacios urbanos

1. **Introducción**
2. **Objeto**
3. **Claves explicativas**
4. **El crecimiento de los residuos urbanos e industriales**
  - 4.1. **Residuos urbanos o municipales**
    - 4.1.1. *Efecto de los residuos urbanos en el medio ambiente*
  - 4.2. **Residuos peligrosos**
    - 4.2.1. *Efecto de los residuos peligrosos en el medio ambiente*
  - 4.3. **Legislación aplicable y actuaciones**
5. **Vertido de aguas residuales**
  - 5.1. **Aguas residuales urbanas**
  - 5.2. **Aguas residuales industriales**
  - 5.3. **Legislación aplicable y actuaciones**
6. **Contaminación atmosférica**
  - 6.1. **Principales contaminantes atmosféricos**
  - 6.2. **Efectos negativos en el ámbito local y regional**
    - 6.2.1. *Incidencia en las condiciones climáticas*
    - 6.2.2. *Efectos nocivos sobre la salud*
    - 6.2.3. *Efectos corrosivos sobre los materiales y el patrimonio histórico y cultural*
  - 6.3. **Legislación aplicable y actuaciones**
  - 6.4. **Algunas medidas correctoras aplicadas**
7. **El ruido y la contaminación acústica**
  - 7.1. **Fuentes de contaminación acústica**
  - 7.2. **Los efectos negativos del ruido**
  - 7.3. **Legislación aplicable y actuaciones**



## 1. Introducción

Las ciudades están ahí y casi todos nosotros vivimos en alguna. Por muchos problemas que causen, hay que contar con ellas. Hace una década, las ciudades tenían poco que ofrecer a las generaciones más inquietas. Hoy, en un mundo donde prima la búsqueda de estímulos y sensaciones, las urbes le están ganando la partida a la naturaleza. Existe todo un movimiento de reivindicación del espacio urbano que parte de esta realidad e intenta sacarle el máximo partido ecológico a las ciudades. El tema lo merece, pues no olvidemos que en ellas habita la especie que nos resulta más afín de todas: los seres humanos.

Las ciudades se han convertido en el hábitat típico de la humanidad actual. A principios de siglo sólo el 15% de la población mundial vivía en ciudades, hoy el porcentaje se aproxima al 50%, es decir, unos 2.500 millones de personas, y se llega a pronosticar que, en el año 2025, unos 5.000 millones de personas en todo el planeta vivirán en áreas urbanas. Son cifras frías y concretas que sirven para comprender la dimensión de un fenómeno complejo y de transcendental importancia para el futuro del planeta.

España, como la mayor parte de las naciones desarrolladas, también ha participado del devenir descrito: en 1950 se contabilizaron 28 millones de habitantes, y en 1990 se rozó los 39 millones. Asimismo, en 1950 sólo el 37% de la población española residía en ciudades (considerando como tales a los núcleos de más de 10.000 habitantes), en 1991 este porcentaje ya se eleva al 74%.

Esta concentración humana se traduce necesariamente en un aumento de las demandas de energía y recursos naturales y de los problemas asociados a la conservación y pro-

tección del medio ambiente (contaminantes, residuos, ruidos, etc).

## 2. Objeto

A lo largo de este capítulo se darán a conocer las principales causas del deterioro del medio urbano, entre las que se encuentran:

- Residuos urbanos y residuos industriales.
- Vertido de aguas residuales.
- Contaminación atmosférica.
- Ruido y contaminación acústica.

Asimismo, se señalarán las principales políticas y actuaciones que se vienen desarrollando a lo largo de los últimos años en relación con cada uno de estos aspectos medioambientales.

Entre las principales actuaciones está la de implantación de Agendas 21 Locales en los municipios. Debido a la gran importancia que representan hemos dedicado un capítulo exclusivo para tratar este tema.

## 3. Claves explicativas

Antes de comenzar con cada uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan los núcleos urbanos, vamos a definir cuales son las claves principales que generan este deterioro.

- **Las tendencias de la localización industrial:** el desarrollo industrial tiende a la concentración espacial de las unidades producti-

vas. Esto hace que los impactos ambientales de la industria se aglutinen en determinados puntos y se vean reforzados por otras actividades contaminantes.

- **Una práctica urbanística errónea:** a lo largo de las últimas décadas se ha venido desarrollando en muchas de las ciudades Españolas una mala gestión urbanística, caracterizada principalmente por un crecimiento desordenado de las ciudades, la desaparición de espacios de arquitectura popular y la ejecución de grandes proyectos de construcción en zonas de alto valor natural. En consecuencia, esto genera :

- **Baja calidad del tejido urbano** (pobre construcción, alta densidad de edificación, escasez de dotaciones y servicios, etc).

- **Incremento de desplazamientos** (hacia oficinas, centros comerciales, polígonos industriales, etc) que ha originado una dependencia del transporte en general y del automóvil privado en particular.

- **Vertebración interna de las ciudades** basada en moldes de planificación y zonificación de corte funcionalista lo que genera una separación de usos del suelo muy radical (residenciales, comerciales, etc), potenciando la existencia de zonas periféricas que se convierten en receptoras de usos que no se consideran deseables para la ciudad (vertederos, instalaciones industriales, viviendas sociales, etc).

- **Especialización de un gran número de ciudades** como centros de servicios comerciales, administrativos, etc., que ha desembocado en una considerable especulación inmobiliaria sobre los centros urbanos con intensa construcción de oficinas, incremento de tráfico, etc.

- **El incremento del transporte motorizado:** este hecho se presenta como el principal agresor del ambiente urbano. A parte de la contaminación atmosférica que genera, existen otros aspectos negativos: problemas de congestión, aumento del ruido, crecimiento de carreteras y aparcamientos, huida de las clases más favorecidas a las zonas menos congestionadas, etc.

- **Degradación de las tramas urbanas históricas:** generada principalmente por el tráfico de vehículos a motor, la contaminación atmosférica, el ruido, la acumulación de basuras en sectores abandonados, el incremento de la superficie ocupada por los complejos comerciales y una actividad turística excesiva.

- **Desplazamiento de los impactos ambientales fuera del perímetro urbano:** el crecimiento de las ciudades se hace a costa de tierras ganaderas o de cultivo, de espacios naturales bien conservados o de áreas rurales recreativas. Sobre ellas se urbaniza, edifica, se construyen carreteras, autovías, ferrocarriles, etc. Además, se extraen recursos alimenticios, energéticos, etc. Por último, es a estas periferias donde se trasladan gran parte de los residuos generados en la ciudad, agua y aire contaminados, etc.

- **Desconocimiento y actitud insolidaria del ciudadano:** esta actitud, generada en gran parte por la falta de formación ambiental, impide que el ciudadano interprete el medio ambiente como un sistema frágil y altamente interrelacionado, en el que actuar positivamente sobre una parte equivale a mejorar el resto y viceversa.

## 4. El crecimiento de los residuos urbanos e industriales

Uno de los problemas ambientales más serios de la sociedad actual es, sin duda, el de los residuos.

El tratamiento de los residuos constituye uno de los puntos clave de las soluciones ambientales, ya que su producción ha aumentado en los últimos 20 años de una manera alarmante y los ha convertido en una de las principales causas de contaminación de los suelos.

Teniendo en cuenta la legislación medioambiental que actualmente regula la producción y gestión de este aspecto, podemos diferenciar dos tipos de residuos:

- Residuos Urbanos o Municipales.
- Residuos Peligrosos.

Las cantidades generadas en los últimos años nos dan una idea de la magnitud del problema y de sus consecuencias: los últimos datos recogidos en el informe de Medio Ambiente del año 2000 presentado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía indican que en nuestra Comunidad Autónoma se han generado más de 3 millones de toneladas de residuos urbanos en el año 2000 y más de 190.000 toneladas de residuos peligrosos en el año 1999.

Este vertiginoso aumento de los residuos viene provocado en gran parte por el incremento demográfico, la fuerte concentración en núcleos urbanos, el aumento del nivel de vida y del consumo per cápita, los procesos

industriales agresivos con el entorno, la escasa formación ambiental, etc.

### 4.1. Residuos Urbanos o Municipales

Son los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Podemos afirmar, que hoy en día, la problemática de los residuos urbanos se manifiesta al menos en tres formas:

- La producción de residuos ha crecido vertiginosamente en los últimos años y no se espera un cambio de signo en esta tendencia, consecuencia de la evolución del nivel de vida y de las pautas de consumo (ver tabla 4.1.1.)
- La diversidad de las materias que lo componen dificulta su gestión y exige a las administraciones el diseño de estrategias muy variadas para su control y recogida. En la figura 4.1.1. podemos observar la composición de los residuos urbanos en Andalucía en el año 1999.

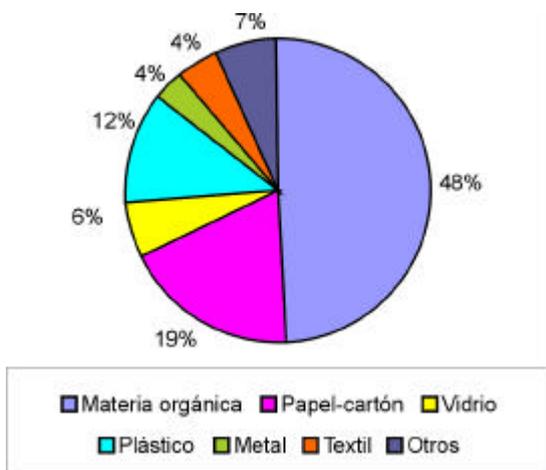
## Los espacios urbanos

Tabla 4.1.1. Los RU en las Comunidades Autónomas, según orden de producción total

Comunidad	Toneladas/año	%	Kg habitantes/año
Cataluña	2.700.945	18,11	442
Madrid	2.374.335	15,92	472
Andalucía	2.201.343	14,77	313
Valencia	1.260.338	8,45	321
Castilla-León	1.029.036	6,90	401
Galicia	814.229	5,46	299
Cantabria	759.129	5,09	464
Pais Vasco	692.809	4,64	328
Castilla-La Mancha	590.861	3,96	358
Baleares	413.850	2,77	555
Extremadura	412.631	2,89	391
Murcia	394.494	2,65	372
Asturias	381.258	2,56	347
Aragón	356.691	2,39	292
Navarra	210.211	1,41	401
Castellón	183.875	1,23	347
La Rioja	88.019	0,59	328
Islas Baleares	25.052	0,17	393
Ceuta	24.129	0,16	330
ESPAÑA	14.914.255	100	376

Fuente: Introducción al medio ambiente en España (Alfonso Mulero Mendigorri)

Figura 4.1.1. composición de los residuos urbanos en Andalucía en el año 1999



Fuente: Informe Medio Ambiente en Andalucía (2.000)

Tal como podemos observar, una gran parte de los residuos urbanos (48%) está compuesta por materia orgánica. Por otro lado, los residuos de envases (papel, plástico, vidrio, etc) también representan un volumen considerable de la totalidad de residuos generados.

- Existen distintos sistemas de eliminación y tratamiento, pero su eficiencia y pertinencia vienen siendo cuestionadas, al menos parcialmente.

En la tabla 4.1.2. se pueden observar los distintos tratamientos que se le dan a los residuos urbanos en el estado español. Resulta preocupante que más del 14% de estos residuos tienen como destino final alguno de los miles de vertederos incontrolados existentes en España.

#### 4.1.1. Efecto de los residuos urbanos en el medio ambiente

Las calles de las ciudades necesitan un cuidado especial en lo que concierne a su limpieza y eliminación de residuos. Todo ello tiene como objetivo mejorar la calidad de vida del hombre. El volumen de desperdicios generados en las ciudades ha crecido mucho en los últimos años y esto ha generado problemas respecto a su recogida y eliminación. Este problema se agrava año tras año debido a cuatro causas principales:

- El crecimiento demográfico.
- La concentración de la población en núcleos urbanos.
- La mayor utilización de bienes de rápido envejecimiento.
- El uso más generalizado de envases sin retorno fabricados con materiales no biodegradables.

Los problemas originados por los residuos urbanos son los siguientes:

##### **Deterioro paisajístico.**

##### **Producción de malos olores.**

**Riesgo de incendios:** los residuos fermentables son fácilmente autoinflamables.

Posibilidad de **contaminación de aguas superficiales y subterráneas.**

Facilitan la presencia de **roedores e insectos portadores de enfermedades.**

Tabla 4.1.2. Situación de la eliminación y tratamiento de los RU en las Comunidades Autónomas (Toneladas/año)

Comunidad Autónoma	Vertido controlado	Compostaje	Incineración	Vertido Incontrolado	Recogida selectiva de papel, vidrio y otros
Andalucía	1.835.375	867.655		46.409	60.296
Aragón	348.331			43.904	23.881
Asturias	408.234			86	28.466
Baleares	60.881	48.763	352.874	21.807	15.244
Cánarias	693.285	45.000	10.051	247.787	12.459
Cantabria	166.166			64.966	10.666
Castilla-La Mancha	311.521	57.539		231.560	11.952
Castilla y León	641.742			295.202	27.184
Cataluña	2.023.142	99.299	695.363	6.973	176.080
Valencia	123.864	1.000.886		880.935	43.082
Extremadura	386.384			23.297	4.396
Galicia	279.328			526.199	15.340
Madrid	1.691.845	649.895		6.094	175.799
Murcia	34.987	227.873		34.017	11.629
Navarra	193.397	16.800	4.000	15	29.000
País Vasco	713.686			5.725	84.669
La Rioja	96.134			809	4.593
Ceuta				26.366	
Melilla			30.878		
<b>Total</b>	<b>10.014.396</b>	<b>3.013.710</b>	<b>1.093.166</b>	<b>2.862.151</b>	<b>734.746</b>

Fuente: Medio Ambiente en España, 1996 (Ministerio de Medio Ambiente, 1.997)

## 4.2. Residuos Peligrosos

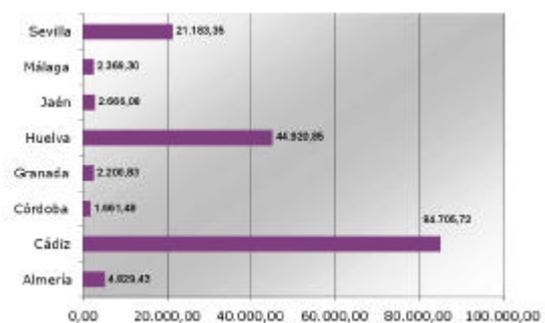
Son aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido, los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Existen una gran variedad de residuos peligrosos, dependiendo del proceso por el que se generan y de la composición de los mismos.

La magnitud del problema que plantean estos desechos puede considerarse de menor alcance cuantitativo, debido a la inferior cantidad de los mismos y a su localización menos

generalizada. Pero desde un punto de vista cualitativo (según la degradación ambiental que provocan), sus consecuencias son aún mayores que en el caso anterior.

Tabla 4.2.1. Producción declarada de RP en Andalucía (1998)



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía (2000)

Parte de estos residuos están regulados por normativa específica, en la cual se establecen las pautas a seguir por los productores y gestores de dichas sustancias. A continuación se nombran algunos de ellos:

- Aceites usados.
- Residuos radiactivos.
- Policlorobifenilos y policloroterfenilos.
- Amianto.

#### 4.2.1. Efecto de los residuos peligrosos en el medio ambiente

El daño que estas sustancias pueden causar dependen en primera instancia de su grado de toxicidad y, en segundo lugar, si alcanzan una concentración suficiente para tener efectos nocivos, tanto en los sistemas bióticos como en los abióticos.

Son especialmente dañinas las sustancias químicas que poseen propiedades de alta toxicidad y de persistencia ambiental. Algunos compuestos organoclorados (metales pesados, bifenilos policlorados, etc.) son ejemplos típicos de contaminantes con elevada persistencia ambiental.

Entre los principales efectos sobre el medio ambiente podemos encontrar los siguientes:

##### **Contaminación de suelos.**

Posibilidad de **contaminación de aguas superficiales y subterráneas.**

En altas concentraciones pueden ocasionar la **muerte.**

A bajas concentraciones causan **efectos subletales**: reducción del tiempo de vida de ciertas especies, incremento de la susceptibilidad a enfermedades, efectos mutagénicos y teratogénicos.

### 4.3. Legislación aplicable y actuaciones

#### Legislación

##### **Nacional**

- Ley 10/1998, de 21 abril, de Residuos.
  - Real Decreto 833/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
  - Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1989, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
  - Orden de 28 de febrero de 1.989 por la que se regula la gestión de aceites usados.
  - Orden de 13 de junio de 1.990 que modifica la Orden de 28 de febrero de 1.989 en lo referente a los documentos de control y seguimiento.
  - Ley 11/1997, de 24 Abril, de Envases y Residuos de Envases.
  - Real Decreto 782/1998, de 30 Abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/97, de 24 Abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ##### **Autonómica**
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
  - Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
  - Decreto 104/2000, de 21 de marzo, por el

que se regulan las autorizaciones administrativas de las actividades de valorización y eliminación de residuos y la gestión de residuos plásticos agrícolas.

### **Actuaciones**

- Políticas de reciclado y reutilización: conviene destacar entre ellas, por su significado cualitativo y cuantitativo:

- La recogida selectiva de los residuos urbanos e industriales, centrada básicamente en el papel, el cartón, el vidrio y el plástico.

En 1984 se recuperaron en el estado Español 1.214.4000 toneladas de papel y cartón usados, once años después se han alcanzado 2.116.600 toneladas, cifra de recuperación que equivale al 36% de lo que se consumen en España.

- El compostaje de los residuos urbanos. El compost se obtiene de la fermentación controlada de la parte orgánica de los residuos, y el producto resultante es un regenerador de suelos. Su aprovechamiento tiene una importancia singular en países como España que presentan graves deficiencias edáficas de materia orgánica.

- La regeneración de los aceites minerales y sintéticos usados.

- El Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000). Este plan establece tres grandes prioridades:

- Reducción en origen de la cantidad de residuos peligrosos.
- Fomento del reciclaje y la reutilización.
- Tratamiento ambiental de los residuos generados.

- El Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005).

- El Plan Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (1995-2005).

## **5. Vertido de aguas residuales**

El agua es un recurso limitado, cuya disminución nos traería graves consecuencias.

Entre los problemas más importantes que afecten a las aguas dentro de los núcleos urbanos, nos encontramos con la contaminación que la hace inadecuada para su uso por el hombre. Los orígenes o fuentes de contaminación son muy variados, pero los principales son:

- Vertidos urbanos.
- Vertidos industriales.

Se puede definir **agua residual** como toda agua que ha cambiado su composición o características, como consecuencia de su uso.

### **5.1. Aguas residuales urbanas**

Son aquellas que tras ser usadas por una aglomeración de personas, han cambiado sus características. Según el uso que se le de al agua, estas pueden dividirse en :

- Domésticas: las generadas en viviendas particulares.
- Comerciales: las procedentes de bares, tiendas, hoteles, etc.

## Los espacios urbanos

- Institucionales: las generadas en colegios, cuarteles, centros administrativos, etc.

A continuación se muestra las características físico-químicas de los vertidos urbanos:

Constituyente	Concentración		
	Fuerte	Media	Alta
Sólidos totales	1200	720	350
Disueltos totales	850	500	250
- Fijos	525	300	145
- Volátiles	325	200	105
En suspensión totales	350	220	100
- Fijos	75	55	20
- Volátiles	275	165	80
Sólidos sedimentables, ml/L	20	10	5
Demanda bioquímica de oxígenos (DBO <sub>5</sub> a 20°C)	400	220	110
Carbono orgánico total	290	160	80
Demanda química de oxígeno (DQO)	1000	500	250
Nitrógeno (total como N)	85	40	20
Orgánico	35	15	8
Amoniacal	50	25	12
Nitritos	0	0	0
Nitratos	0	0	0
Fósforo (total como P)	15	8	4
Orgánico	5	3	1
Inorgánico	10	5	3
Cloruros	100	50	30
Alcalinidad (como CaCO <sub>3</sub> )	200	100	50
Grasas	150	100	50

La situación de las aguas residuales urbanas en España es sumamente grave. A comienzos de los años 90 un 41% de la población no disponía de ningún sistema de depuración de sus aguas, es decir, casi 16 millones de habitantes vertían sus aguas negras a los cauces sin tratamiento alguno. El 59% restante trataba sus aguas utilizando algunos de los siguientes métodos:

- Tratamiento primario: elimina hasta un 65% de las partículas en suspensión y un 30% de la materia orgánica de las aguas residuales. Se utilizan métodos físico-químicos, como sedimentación, floculación, flotación, etc.

- Tratamiento secundario: llega a eliminar hasta el 90% de sólidos y materia orgánica. Se aplican procesos biológicos, en los que juegan un papel destacado las bacterias y demás microorganismos presentes en las aguas residuales.

- Tratamiento terciario: implica que el agua finalmente es sometida a nuevos tratamientos físicos y biológicos que reducen la concentración de nutrientes (fósforo y nitrógeno).

Figura 5.1.1. Tratamiento de las aguas residuales urbanas en España



Fuente: MOPTMA, 1994

## 5.2. Aguas residuales industriales

Las aguas residuales industriales son aquellas que han cambiado su composición por un uso industrial.

Debido a la cantidad de industrias diferentes que existen, las características de este agua tendrán una variabilidad enorme. En principio habrá tantas aguas residuales diferentes como industrias diferentes. Por ejemplo, en el caso de la industria alimenticia se encuentra un alto contenido de materia orgánica. Por otro lado, los efluentes de la industria de acabado de metales contiene sustancias inorgánicas, principalmente metales pesados (cromo, zinc, etc.).

Como carácter general se puede afirmar que el tratamiento de esta agua en las grandes instalaciones es aceptable, sin embargo, la pequeña industria presenta deficiencias considerables, especialmente en Andalucía.

## 5.3. Legislación aplicable y actuaciones

### Legislación

#### Nacional

- Orden de 23 de diciembre de 1986 por el que se dictan normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales.
- Ley 29/1985, de Aguas.
- Ley 46/1999, de 13 de Diciembre, de modificación de la Ley 29/1985 de Aguas.
- Real Decreto 995/2000, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias, y se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 849/1986, por el que se

aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Real Decreto 1315/1992, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 484/1995, sobre medidas de regularización y control de vertidos.

#### Autonómica

- Ley 7/1994, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

### Actuaciones

- Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.
- Plan Hidrológico Nacional (borrador).

## 6. Contaminación atmosférica

Se denomina atmósfera a la capa de gases que rodea la Tierra. Las continuas agresiones que padece se manifiestan de distintas maneras, y su degradación puede afectar al resto de los medios, convirtiéndose así, en el recurso natural sobre el cual los problemas medioambientales se hacen más evidentes.

Las zonas urbanas españolas están sometidas a una amplia gama de contaminantes atmosféricos y la mayoría de ellos procede de las siguientes fuentes:

- **La industria local o próxima:** Los problemas más importantes de la contaminación atmosférica se generan, bien en los grandes

polígonos industriales con contaminantes de origen diverso (Huelva y las bahías de Cádiz y Algeciras), o bien en focos industriales concretos pero de alto impacto y mayoritariamente relacionados con el sector energético (centrales térmicas, refinerías de petróleo, cementeras, etc).

- **Los vehículos a motor:** en las áreas metropolitanas el tráfico produce casi el 100% de las emisiones de CO y plomo, el 60% de las de hidrocarburos y NOx, el 50% de las emisiones de partículas y el 10% de las de SO<sub>2</sub>.

- **La utilización de combustibles fósiles para calefacción o para generar electricidad:** las calefacciones domésticas aportan de un 20 a un 30% de las emisiones totales a la atmósfera en áreas urbanas. Los contaminantes producidos dependen del combustible utilizado. El gas natural es el combustible más limpio, y en consecuencia los recientes planes energéticos consideran seriamente esta opción.

### 6.1. Principales contaminantes atmosféricos

- **Dióxido de azufre.** Tiene gran importancia en España, tanto por la cantidad emitida como por sus efectos sobre la salud humana, sobre la vegetación y, a la postre, sobre el ecosistema en su conjunto. En 1980, el dióxido de azufre emitido a la atmósfera ascendió a 3.172.000 toneladas, el 68'2% del cual procedía de las centrales térmicas, el 22'9% de las calderas industriales y el 4% de refinerías, siderurgias y otras grandes instalaciones de combustión. La evolución reciente ha sido positiva y en 1993 las emisiones de SO<sub>2</sub> en España descendieron hasta algo más de dos millones

de toneladas.

- **Monóxido de carbono.** Sus principales productores son, como decíamos, los vehículos a motor, convirtiéndose por esta circunstancia el transporte en el responsable principal de la contaminación atmosférica local de muchas ciudades españolas. Como promedio, el 57% de la producción procede de los vehículos, en tanto que diversas fuentes estacionarias emiten otro 40%.

- **Óxidos de nitrógeno.** Los de consecuencias más nefastas provienen de los derivados de la combustión del nitrógeno orgánico contenido en los combustibles. En 1980, las emisiones globales se elevaron a casi dos millones de toneladas. En 1993, la cifra se había logrado reducir hasta 1'2 millones de toneladas, procedentes en un 62% de las centrales eléctricas, y un 15% de la industria.

- **Partículas en suspensión.** Éstas suelen ser metales presentes en la atmósfera contaminada, tales como berilio, cadmio, mercurio, plomo, níquel, etc. Proceden en un 30% de las centrales eléctricas, un 43% de las cementeras, un 18'5% de la siderurgia, un 4'3% de las plantas de ácido sulfúrico y un 4'3% de las papeleras.

En las áreas urbanas españolas, el creciente número de vehículos con motor diesel ha contribuido al aumento de las partículas en suspensión.

- **Hidrocarburos.** Básicamente son los vehículos la fuente principal de compuestos que únicamente contienen carbono e hidrógeno, pero cuya combinación con óxidos de nitrógeno en presencia de luz solar produce ozono y otros oxidantes fotoquímicos, causantes de buena parte de los episodios de irritación en ojos y vías respiratorias y, en

determinadas circunstancias, procesos asmáticos.

- **Plomo.** Su peligrosidad es incluso mayor que la del resto de contaminantes atmosféricos descritos, si consideramos la magnitud de sus emisiones y la facilidad que tiene para dispersarse en la atmósfera; desde que en los años veinte se implantó su uso en las gasolineras, la mayoría de éstas lo han contenido en mayor o menor proporción; su combinación con otros aditivos, como el dibromuro de etilo, da lugar a productos volátiles (bromuro de plomo) en los gases emitidos.

- **Dióxido de carbono.** Las fuentes básicas de procedencia son la transformación energética (35%), los vehículos de motor (34%), la industria (21%) y otras diversas (10%).

- **CFC.** España colabora a la alteración de la ozonfera con la emisión de 46.500 toneladas anuales de CFC o freones (refrigerantes, propelentes de aerosoles, espumantes).

## 6.2. Efectos negativos en el ámbito local y regional

La contaminación atmosférica sobre las ciudades son variadas y preocupantes. Su incidencia depende fundamentalmente de :

- Naturaleza de los agentes contaminantes.
- Capacidad de almacenamiento de las sustancias nocivas en el aire.
- Posibilidad de acumulación de las sustancias contaminantes en puntos concretos a través de la precipitación húmeda o la deposición en seco.

A continuación se estudian los principales

efectos nocivos que puede generar la contaminación atmosférica dentro de los núcleos urbanos.

### 6.2.1. Incidencia en las condiciones climáticas

El clima en las áreas urbanas puede verse afectado por la propia estructura y funcionamiento de la ciudad, dando lugar a microclimas urbanos diferentes a los del entorno periurbano o rural. Esto puede generar el fenómeno de isla de calor, por el cual las ciudades alcanzan temperaturas sensiblemente superiores a las de su entorno inmediato.

Este fenómeno provoca el bloqueo del aire, lo que conlleva a una concentración excesiva de los gases, provocando agravaciones en dolencias respiratorias y cardiovasculares.

Asimismo, la isla de calor potencian las brisas campo-ciudad, que atraen a la ciudad las sustancias nocivas emitidas por focos contaminantes radicados en el entorno periurbano.

### 6.2.2. Efectos nocivos sobre la salud

A continuación se citan los principales efectos negativos en la salud que provocan algunos de los contaminantes atmosféricos citados:

- **Monóxido de carbono:** mareos, problemas visuales, dolencias cardíacas y pulmonares y, excepcionalmente la muerte. Estos efectos se agravan en personas fumadoras, cuyos alveolos ya presentan niveles importantes de esta sustancia.

- **Dióxido de nitrógeno:** disminución de las funciones pulmonares, irritación de los ojos, nariz y garganta, asma, bronquitis y otras afecciones respiratorias y la muerte

cuando sobrepasa 100 ppm (partes por millón).

- **Plomo:** tiene una incidencia directa sobre el sistema nervioso, sobre los glóbulos rojos de la sangre o sobre el aparato digestivo.

Estos son algunos ejemplos pero las consecuencias de una intensa contaminación atmosférica pueden ser devastadoras. En 1952, cinco mil personas murieron en Londres a causa del smog producido por emisiones de SO<sub>2</sub>.

### 6.2.3. Efectos corrosivos sobre los materiales y el patrimonio histórico y cultural

La degradación de la atmósfera no solo afecta a la salud humana, sino que además el conjunto edificado en el interior de las ciudades (particularmente el patrimonio histórico y artístico) también sufre graves alteraciones. Los contaminantes atmosféricos actúan de forma corrosiva sobre los materiales y monumentos de carácter histórico, provocando daños sumamente graves.

## 6.3. Legislación aplicable y actuaciones

### Legislación

#### Europea

- Reglamento (CE) nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono. (Deroga el Reglamento 3093/1994).

#### Nacional

- Ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico.

- Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley 38/1972.

- Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial atmosférica.

- Ley 4/1998, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento (CE) 3093/1994 del Consejo, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

- Decreto 2414/1961, de 30 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

- Orden ministerial del 23/11/1994, por el que se autoriza y especifica el uso de nuevos refrigerantes alternativos tipo HCFC y HFC y sus mezclas.

#### Autonómica

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.

- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.

### Actuaciones

- Plan de Optimización de Redes de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica.

- Los Estudios Zonales para la planificación del saneamiento atmosférico.

- La integración en la Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Fondo.

- La participación en el Inventario Corine-Aire.

#### 6.4. Algunas medidas correctoras aplicadas

Entre las medidas correctoras que se han aplicado en España en los últimos años, las principales han estado dirigidas a tres sectores:

- **Transporte:** entre los mejores ejemplos de actuaciones concretas señalamos el aumento sostenido del consumo de combustibles más limpios (gasolinas sin plomo), la obligatoriedad de la inspección técnica de los vehículos (ITV), la introducción obligatoria del catalizador de tres vías en los nuevos vehículos y los incentivos financieros para renovar el parque de automóviles antiguos (Plan Renove).
- **Energético:** se trata de incorporar la mejora del medio ambiente en la planificación de energética. Por primera vez un Plan Energético Nacional, el de 1991, incluye numerosos objetivos relacionados con el medio ambiente y la reducción de emisiones.
- **Industrial:** la pretensión es implantar procesos de producción más limpios y minimizar los residuos de tipo gaseoso en los grandes complejos industriales.

## 7. El ruido y la contaminación acústica

El ruido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado de forma espectacular en los últimos decenios, especialmente en los núcleos urbanos, por incremento de la densidad de población, mecanización de activi-

dades y utilización de vehículos de transporte.

El incremento del ruido ambiental ha dado lugar a que el ruido sea considerado como uno de los contaminantes más molestos y que más directamente inciden sobre el bienestar de la población, siendo una de las causas que motivan el mayor número de denuncias por parte de los ciudadanos.

España es el país europeo donde mayor porcentaje de habitantes se ve afectado por este problema. En Andalucía (comunidad española más poblada), la contaminación acústica en las ciudades de más de 50.000 habitantes es elevada en relación a la existente en los países de la OCDE.

El tipo de zona urbana donde se observa un mayor nivel de contaminación acústica coincide con un uso residencial muy expuesto al ruido procedente del tráfico viario o del transporte.

### 7.1. Fuentes de contaminación acústica

De forma general se pueden establecer cuatro grupos de actividades humanas como fuentes principales de ruido:

#### - **Tráfico rodado**

Aunque los automóviles que se fabrican son cada vez más silenciosos el crecimiento sostenido del tráfico urbano y metropolitano experimentado en las últimas décadas ha impedido que el avance tecnológico tenga efectos prácticos.

#### - **Industria**

El ruido producido por las actividades industriales es muy variado, tanto en intensidad como en frecuencia, y depende de múltiples factores; razón por la cual no existen estudios generales sobre su impacto en la

población. Dentro de este grupo de actividad destaca el ruido originado por la construcción, tanto de edificaciones como de infraestructuras.

#### - **Ferrocarriles**

La población más expuesta al ruido por el tráfico ferroviario es, en general, reducida. La utilización de medidas correctoras, tales como el soterramiento de vías o la instalación de pantallas acústicas en las zonas más críticas, disminuyen notablemente estos impactos.

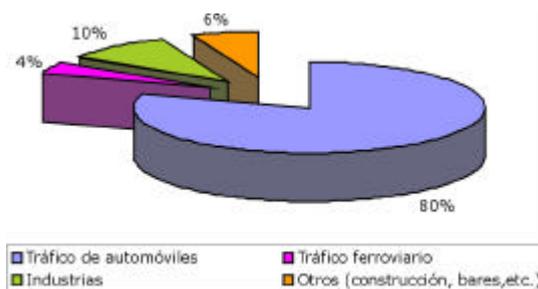
#### - **Otras fuentes**

- **Ruido doméstico:** las fuentes de ruido emitido dentro de un edificio son aquellas producidas por la ocupación y uso de los mismos por las personas y las ocasionadas por los servicios e instalaciones de los edificios.

- **Ruido generado en actividades de ocio:** entre las numerosas fuentes sonoras que agreden a los ciudadanos, destacan por su creciente difusión, la diversidad de establecimientos públicos de diversión nocturna, como discotecas, pubs, salas de fiesta, etc. que se han constituido como un auténtico factor de contaminación acústica con características y personalidad propia.

- **Ruido generado por servicios:** entre las distintas fuentes generadoras de ruido destacan la recogida domiciliar de basura, comercios, colegios, etc.

Figura 7.1.1. Principales fuentes de ruido



Fuente: Informe Medio Ambiente en Andalucía (2.000)

## 7.2. Los efectos negativos del ruido

Las secuelas de la exposición a niveles altos de ruido son variadas y graves y, sin embargo, no se les presta la atención necesaria. Esto se debe en gran parte porque el ruido es detectado únicamente por el oído (a diferencias de la contaminación atmosférica o de las aguas) y porque los perjuicios más graves del ruido han pasado desapercibidos ya que en su mayoría se manifiestan a medio y largo plazo.

Entre los principales trastornos de tipo fisiológico se citan con frecuencia la pérdida de audición, las afecciones cardiacas y circulatorias (hipertensión) y otras muy variadas y peor conocidas de tipo respiratorio, digestivo y neurovegetativo.

En el terreno de las alteraciones psíquicas y del comportamiento sobresalen las alteraciones del sueño y del descanso, la irritabilidad y los trastornos de la conducta (agresividad), los trastornos depresivos y una disminución de la concentración que deriva en bajos rendimientos en el estudio y el trabajo.

### 7.3. Legislación aplicable y actuaciones

#### Legislación

##### **Autonómica**

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
- Orden de 23 de febrero de 1.996, que

desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.

#### Actuaciones

- Los mapas de ruido de las ciudades españolas.
- Sistemas de vigilancia del ruido ambiental.
- Instalación de pantallas acústicas.