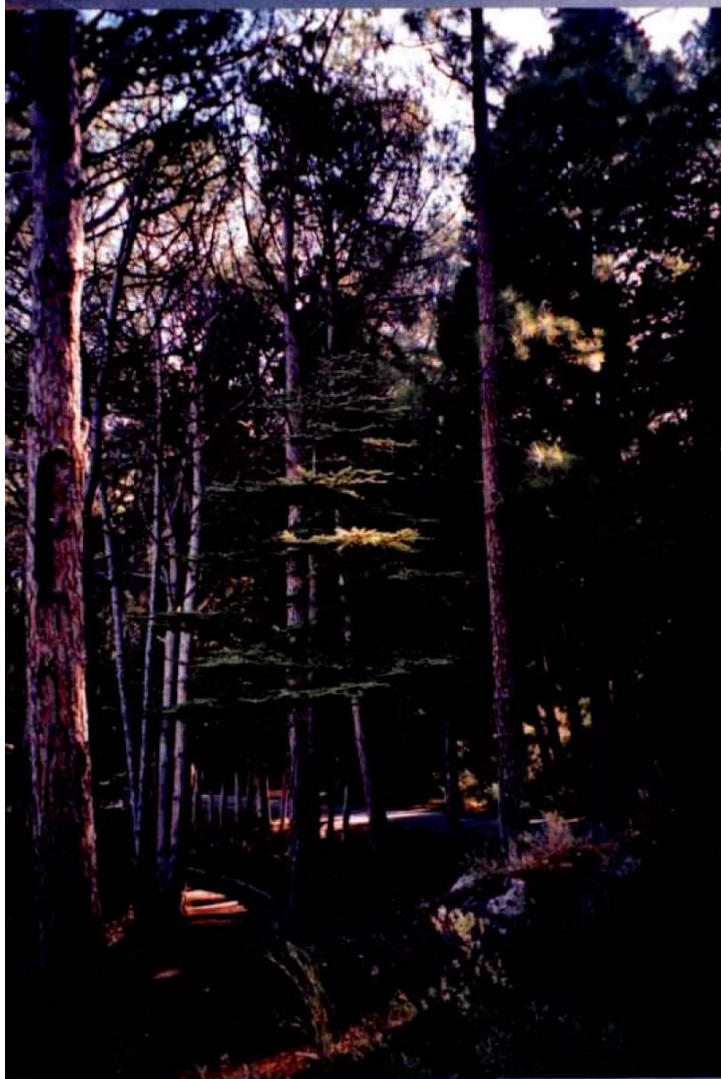


ESPAÑA: EL MEDIO AMBIENTE



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CULTURA Y DEPORTE
DEL REINO DE ESPAÑA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
EN REINO UNIDO E IRLANDA

DIRECCIÓN

Xavier Gisbert da Cruz

ELABORACIÓN

José Luis Estefani Tarifa

DISEÑO PORTADA

Isabel Rubio

COLABORACIÓN

Rafael Martínez, Caya Marta Gutiérrez, Carmen Rodríguez, Rosa López, José Luis de la Iglesia, Ana de la Torre, José Ramón Fernández, José Antonio del Tejo

Del equipo de asesores de la Consejería de Educación de la Embajada de España

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los directores de las publicaciones citadas la gentileza de permitir imprimir artículos y trabajos cuyos derechos de autor ostentan en esta edición no venal de materiales de difusión de la lengua y cultura españolas

PORTADA

La Manga (Murcia). Parque Nac. Sierra Espuña (Murcia). Cabra Montés (P. Nac. Sierra Nevada). Lince Ibérico (P. Nac. de Doñana). Sierra Nevada. Flor Violeta del Teide. P. Nac. de Doñana.



EMBAJADA DE ESPAÑA
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
EN REINO UNIDO E IRLANDA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Edita: © Secretaría General Técnica, Subdirección General de Información y Publicaciones

Embajada de España

Consejería de Educación en Reino Unido e Irlanda

Diciembre, 2002

I.S.B.N.: 1 901806 11 1

N.I.P.O.: 176-02-108-0

DOI: 10.4438/1-901806-11-1

Impresión: Artes Gráficas RM

Torrejón de Ardoz, Madrid

EL MEDIO AMBIENTE EN ESPAÑA

SUMARIO

INTRODUCCIÓN	2
I. LA SOSTENIBILIDAD	3
1. Estrategia de desarrollo sostenible	3
2. Desafíos al desarrollo sostenible	5
3. La Evaluación del Impacto Ambiental	6
4. Principales líneas de actuación	7
II. LA HIDROSFERA	9
1. Ríos y embalses	9
2. El litoral	11
3. Los humedales	15
4. Uso del agua	17
5. Protección del medio	20
6. Desastres ecológicos	21
III. LA ATMÓSFERA	25
1. El Clima en España	25
2. La contaminación	26
3. Cambio climático	29
IV. LA BIOSFERA	32
1. Biodiversidad	32
2. Recursos de la biosfera	33
3. La vegetación	35
4. Parques naturales	38
5. Especies en peligro de extinción	39
V. LA ENERGÍA	41
1. Energías no renovables	41
2. Energías renovables	42
VI. LOS RESIDUOS	45
1. Residuos sólidos urbanos	45
2. Residuos industriales	45
3. Residuos radioactivos	46
4. Tratamiento de los residuos	46
BIBLIOGRAFÍA	48

INTRODUCCIÓN

El medio ambiente es "el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas" (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Estocolmo 1972).

Para analizar y definir el comportamiento de estos componentes se recurre al concepto de "sistema". Un sistema es un conjunto de elementos que interaccionan entre sí formando una unidad funcional completa, con propiedades distintas a las de los elementos aislados que la integran. El medio ambiente es, pues, un sistema constituido por el hombre, la flora y la fauna, el suelo, el aire, el agua, el clima, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio natural y las interacciones entre todos estos factores (Directriz 85/337 de la Unión Europea).

La ciencia que estudia las interacciones de los organismos vivos y su ambiente se denomina Ecología. La ecología moderna comprende tanto la descripción de los elementos ambientales como el estudio del funcionamiento de los ecosistemas para predecir su comportamiento en el futuro. Los ecosistemas son sistemas abiertos, porque recogen energía del exterior para realizar los procesos internos y liberan otro tipo de sustancia a su vez.

El planeta Tierra es un sistema abierto, que recibe del exterior la energía solar necesaria para realizar una serie de procesos biogeoquímicos y libera a su vez calor. Dentro de este sistema interaccionan varios subsistemas: una capa gaseosa que la envuelve; la tierra formada por minerales; la masa de agua; y el conjunto de seres vivos. Cada uno de estos subsistemas, la atmósfera, la geosfera, la hidrosfera y la biosfera, posee, además, sistemas y subsistemas propios.

En España, el ordenamiento del medio ambiente se establece en la Constitución. El artículo 51 de la misma reconoce el derecho al disfrute del medio ambiente y el deber de conservarlo. Es responsabilidad de los poderes públicos defender, proteger y mejorar el medio natural, regulando y administrando los recursos disponibles, y sancionando los atentados contra el mismo. La Ley 4/1989, de 27 de marzo, para la Conservación de los Espacios Naturales y la Flora y Fauna Silvestres, se promulgó en desarrollo del citado artículo de la Constitución.

Este documento presenta los conceptos principales de la situación del medio ambiente en España. Consta de cinco grandes áreas: la hidrosfera, la atmósfera, la biosfera, la energía y el reciclaje, precedidas de una introducción explicativa de los principios del desarrollo sostenible en nuestro país. Es obvio que no se puede ofrecer, por razones de espacio y por la propia finalidad del documento, una descripción detallada de los recursos naturales. Sin embargo, se ha optado por dar una visión descriptiva de esos recursos, de forma que quede constancia de su riqueza y diversidad, antes de discutir los problemas que existen para su conservación. Con esta idea hemos organizado el contenido de los distintos capítulos.

Cerramos esta breve introducción con el deseo de que las ideas que aquí se presentan sirvan para dar una visión general de los recursos naturales en nuestro país y que esta visión sirva para hacernos reflexionar sobre la importancia de su conservación.

I. LA SOSTENIBILIDAD

El medio ambiente constituye el soporte básico sobre el que se desarrolla la actividad humana. El aprovechamiento y utilización de los recursos naturales que el ser humano viene realizando a lo largo de su historia supone un grave deterioro del medio ambiente y, a la larga, es perjudicial para la propia sociedad. Para impedir que la utilización incontrolada de los recursos hoy día lleve a la desaparición de los mismos para futuras generaciones, es necesario establecer planes de explotación racional que garanticen una regeneración de los recursos empleados. El desarrollo racional de estos planes se denomina desarrollo sostenible.

De acuerdo con el principio de sostenibilidad, hay que mantener un equilibrio constante entre los recursos explotados y los recursos regenerados, es decir, no se puede consumir más de lo que se produce. La colaboración entre países desarrollados y países en vías de desarrollo puede facilitar que el desarrollo sostenible sea totalmente compatible con los sistemas de producción de cada país.

Algunas líneas de actuación relacionadas con el desarrollo sostenible:

- Evitar el agotamiento de los recursos no renovables.
- Desarrollar más los recursos renovables.
- Disminuir el consumo en los países desarrollados.
- Fomentar el progreso en los países poco desarrollados.
- Proteger la diversidad de los ecosistemas naturales.
- Hacer compatibles el medio ambiente y la economía. (Mesegar 1999:60)

1. Estrategia de desarrollo sostenible

El gobierno español puso en marcha en el año 2001 la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) para los próximos 25 años. Las directrices de esta Estrategia se enmarcan en el conjunto de acuerdos adoptados a escala internacional, p.ej. la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de 1992 y la Estrategia de la Unión Europea para un Desarrollo Sostenible acordada en Gotemburgo en 2001. Igualmente, la Estrategia Española es consecuente con los principios de actuación discutidos en la Conferencia sobre la Financiación Ambiental del Desarrollo Sostenible, en el seno de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), celebrada en París en el año 2002.



Figura 1. Desarrollo sostenible.

La finalidad de la EEDS es garantizar la sostenibilidad de recursos amenazados por procesos de degradación que exceden el ámbito nacional, así como de aquellos recursos amenazados por procesos que pueden ser controlados internamente. Para conseguirlo, la Estrategia se ha planteado como un instrumento que coordine los esfuerzos e iniciativas de otros planes para la defensa del medio ambiente, entre los que cabría mencionar los siguientes:

- Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (1986)
- Planes de Acciones Prioritarias contra Incendios Forestales (1988)
- Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995)
- Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (1996)
- Estrategia Española frente al Cambio Climático (1998)

- Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (1998)
- Plan Hidrológico Nacional (2001) y Planes Hidrológicos de Cuenca (1998)
- Plan Nacional de Regadíos (2002)
- Estrategia Forestal Española (1999) y Plan Forestal Español (2002)

La elaboración de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible se articula en tres etapas:

1ª etapa: Elaboración del Documento de Consulta. Para la elaboración de este documento se crearon 5 grupos de trabajo con la participación de 11 ministerios y más de 120 personas adscritas a los mismos.

2ª Etapa: Participación. El Documento de Consulta se somete a un periodo de participación institucional, con las Comunidades Autónomas y Administraciones Locales, y participación pública.

3ª Etapa: Aprobación. Una vez valoradas e integradas las principales aportaciones obtenidas en el proceso de participación, se realiza la versión final de Desarrollo Sostenible que se aprueba en Consejo de Ministros

La Estrategia Española se apoya en dos pilares: el diagnóstico del patrimonio natural y la identificación de los principales desafíos estratégicos.

El patrimonio natural

España es el país europeo con una mayor riqueza en biodiversidad. Esto, en gran medida, se debe a que cuenta con grandes superficies en buen estado de conservación, donde habita una extraordinaria diversidad de flora y fauna. Sus hábitats naturales comprenden más de setenta y cinco mil kilómetros de ríos y unos mil quinientos humedales, además de una gran variedad de ecosistemas vinculados al litoral.

El índice de diversidad biológica en España es también uno de los más altos de Europa. Parte de esta diversidad se integra en redes de espacios naturales, como la Red Natura 2000 o la Red de Parques Nacionales. En total, hay 618 espacios naturales protegidos, que se extienden por más de tres millones de hectáreas, lo que representa un 6,6% de la superficie nacional. No obstante, todavía quedan muchos más espacios identificados como de alto interés que no forman parte de una red de espacios naturales. Con la incorporación de estos nuevos espacios la superficie natural protegida alcanzaría el 20% del territorio nacional.



Figura 2. Los humedales.

Las principales amenazas para estos espacios son: la degradación producida por prácticas agrícolas o ganaderas inadecuadas; la contaminación por vertidos incontrolados; y la introducción de especies foráneas que compiten con las autóctonas. En torno a un 45% de este territorio se ve también afectado por la fragmentación del suelo.



Figura 3. Ciudades Patrimonio de la Humanidad.

Las amenazas de este patrimonio cultural provienen fundamentalmente del desarrollo del sistema productivo, como son las industrias, la urbanización y el turismo, que se realizan sin tener en cuenta el impacto ambiental. Por otra parte, también se produce un deterioro del patrimonio en aquellas zonas rurales en proceso de despoblación donde la preservación del patrimonio la realizaban los agentes locales.



Figura 4. La urbanización de la costa.

En general, el sistema productivo nacional cuenta con algunas ventajas que ayudan a mantener un buen índice de sostenibilidad:

- La incorporación de nuevas tecnologías que apoyan el desarrollo sostenible en algunos campos, como son el de las energías renovables, la integración del cultivo agrario al medio, etc.
- La introducción de temas del medioambiente en el currículo escolar ayuda a difundir la necesidad de apoyar las iniciativas de mejora y conservación del medio natural.
- La mejora de los sistemas de infraestructura y equipamiento en muchas zonas.

2. Desafíos al desarrollo sostenible

En las páginas informativas de la Estrategia Española aparecen los siguientes datos relativos a los problemas que afectan al Medio Ambiente en todo el mundo:

- Cerca de 450 millones de europeos (65% de la población) están expuestos a elevados niveles de ruido ambiental (superiores a 55 dBA). Cerca de 9,7 millones lo están a niveles inaceptables (>75 dBA), (EEA, Second Assessment, 1998).

- En muchos países europeos la mitad de las especies de vertebrados conocidos están amenazadas, y más de un tercio de las especies de aves están en declive (Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000. Geo-2000. PNUMA).
- La población española será una de las más viejas del mundo en el año 2050 según la ONU. En 1976 nacieron en España 677.456 niños y en 1999 tan sólo 377.809.
- El fuerte crecimiento del número de vehículos en Europa es actualmente la causa principal de la contaminación atmosférica urbana. Los automóviles suponen en la actualidad el 80% del transporte mecanizado y se prevé que en el periodo 1990-2010 el número de vehículos aumente en un 25-30% y que las demandas de transporte de mercancías y pasajeros se dupliquen (EEA, Second Assessment, 1998).
- Cada español genera 500 kilos de basura al año según el INE, lo que significa un aumento con respecto al año 1998.
- El desempleo y la inestabilidad laboral en España se concentran en los sectores más vulnerables socialmente: los jóvenes, las mujeres, las personas con minusvalías, la etnia gitana, los inmigrantes económicos y los trabajadores mayores de 55 años.

(Fuente: Página electrónica de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible)

Una evaluación general del estado de la sostenibilidad en España revela que existe una degradación en tres campos:

- La contaminación del medio físico, que incluye los subsistemas geológicos, atmosféricos e hidrológicos, debido a la emisión de productos agresivos y a la generación de residuos.
- La pérdida de biodiversidad, animal y vegetal, producida por el deterioro de los espacios naturales.
- La pérdida de recursos naturales debido a una sobreexplotación incontrolada.

Entre los riesgos naturales del medio ambiente destaca la irregularidad hidrológica producida por el cambio climático. Las inundaciones provocan cuantiosas pérdidas biológicas y afectan, asimismo, al medio físico. Los periodos de sequía agravan el proceso de desertización que sufre el sur de España. Los procesos de erosión son también particularmente graves en diversas zonas del litoral.

Al mismo tiempo que se desarrollan las estrategias de diagnóstico ha ido apareciendo una toma de conciencia social del estado de degradación del medio ambiente y de la importancia de su protección y conservación. La conciencia social ha impulsado la aparición de una política de protección a escala nacional e internacional.

3. La Evaluación del Impacto Ambiental

La contaminación del medio físico y la sobreexplotación de los recursos naturales son el resultado de la actividad humana incontrolada. Para evitar esto, se recurre a **estudios de impacto ambiental**, cuya finalidad es determinar la incidencia de la actividad humana sobre el medio ambiente.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un estudio para identificar, predecir e interpretar, así como para prevenir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud y al bienestar humano y al entorno. Los proyectos sujetos a estudio se someten a un procedimiento administrativo que evalúa aspectos relacionados con el medio físico, la población, la agricultura y ganadería, la industria y el comercio, así como los bienes culturales y artísticos.

Un estudio de evaluación de impacto ambiental tiene cuatro funciones:

- Describir el impacto sobre el medio según todos los aspectos implicados.
- Proporcionar una visión global del efecto de distintos impactos.
- Adaptar la normativa vigente para proteger las necesidades del medio natural.
- Establecer el diálogo social que permita llegar a acuerdos para garantizar la protección del medio natural.

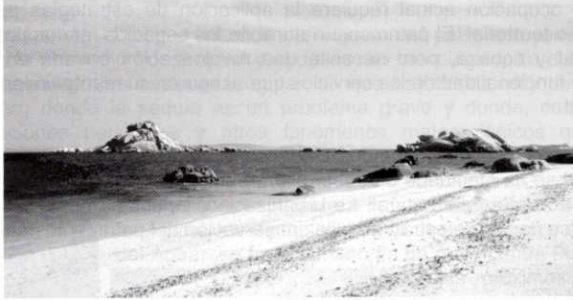


Figura 5. La protección del medio.

4. Principales líneas de actuación

Con la finalidad de potenciar el desarrollo sostenible en España, en concordancia con las estrategias ya descritas, se han establecido varias líneas de actuación. De esta forma se intentan conseguir objetivos de mejora social, económica y ambiental, como son:

- un sistema productivo más competitivo y eficiente
- una mayor cohesión social
- una mayor vinculación de la calidad de vida al desarrollo sostenible
- un modelo territorial más equilibrado
- una mayor concienciación de la población

El sistema productivo debe adaptarse a los cambios en los hábitos de consumo, de valores y de preferencias de la población. Estos cambios se suceden de forma muy rápida gracias a la aparición de la sociedad de la información, al desarrollo de las nuevas tecnologías y a la infraestructura de las redes de la comunicación. La necesidad de un desarrollo sostenible, junto con la protección del medio ambiente y la mejora de la salud han abierto campos de investigación y aplicación que afectan a todo el sistema socioeconómico español.

En una sociedad global y cohesionada, el desarrollo sostenible debe basarse en un nivel óptimo de estabilidad. El avance hacia una mayor cohesión social se realiza a través de distintos frentes: más igualdad de oportunidades, mejores prestaciones sociales, programas de formación permanente, una eficaz política de empleo, etc.

Una de las consecuencias del desarrollo acelerado del sistema productivo español ha sido la degradación del patrimonio natural. Es necesaria una política de concienciación que permita realizar cambios en los hábitos de producción y consumo, fomentando un mayor respeto por el entorno. Esto debe hacerse desde una triple vertiente:

- a) Por parte del consumidor: la elección de los productos y la selección de los residuos domésticos.
- b) Por parte de los productores: la inversión y aplicación de nuevas tecnologías que fomente nuevos hábitos y permita la reutilización de los productos consumidos.
- c) Por parte de los responsables del patrimonio natural: una unificación de los criterios de gestión de la demanda y de la oferta, así como el control de la sobre-explotación de los recursos.

El modelo de ocupación actual requiere la aplicación de estrategias para conseguir un mayor equilibrio territorial. El patrimonio natural de los espacios menos poblados es de una gran diversidad y riqueza, pero necesita una revalorización basada en la accesibilidad, habitabilidad y funcionalidad de los servicios que aseguren su mantenimiento, conservación y productividad.

En las zonas más pobladas, grandes ciudades y áreas del litoral, el panorama es muy distinto, ya que se ha efectuado un desarrollo urbanístico y de servicios muy funcional pero muy agresivo con el medio natural. La urbanización, industrialización y turismo de masas deben integrarse dentro de estrategias de conservación del patrimonio natural de la zona.



Figura 6. Las zonas más pobladas.

Es necesario realizar cambios en los modelos de producción, consumo y utilización de los recursos para hacerlos compatibles con el desarrollo sostenible. Para ello, se necesita una participación activa de todos los sectores sociales: desde las autoridades administrativas hasta los propios consumidores, pasando por los profesionales de la enseñanza, los empresarios, sindicatos, profesionales de la comunicación, asociaciones y organizaciones no gubernamentales.

La integración de los sectores sociales se puede conseguir desarrollando las siguientes líneas de actuación:

- Promover una mayor conciencia social para conseguir un desarrollo sostenible para el país.
- Integrar la dimensión económica, ambiental y social del desarrollo sostenible en los planes de estudio de todos los niveles.
- Promover la cooperación entre las distintas administraciones públicas, a escala local, regional, autonómica, nacional e internacional, así como con los representantes del sector privado, para llevar a cabo los acuerdos sobre el desarrollo sostenible.

II. LA HIDROSFERA

La hidrosfera es una de las capas que envuelven la Tierra. Está formada por agua en sus tres estados: sólido, líquido y gaseoso. El agua se halla en continuo movimiento, pasando tanto de una fase a otra, como circulando por todo el planeta. Esta envoltura sirve para controlar el clima y, también, para realizar la disolución de elementos, entre los que se encuentran las materias contaminantes. El agua es esencial para la vida y representa un recurso imprescindible para numerosas actividades humanas.

El sector del agua genera el mayor volumen de negocio del país, incluyendo la inversión pública y privada, la promoción de empleo y el desarrollo tecnológico. La disponibilidad de los recursos, sin embargo, es bastante irregular, ya que hay zonas muy deficitarias en el sudeste peninsular, donde la sequía es un problema grave y donde, curiosamente, se producen inundaciones periódicas y otros fenómenos meteorológicos que ocasionan cuantiosos daños materiales.



Figura 7. Recursos hidrológicos.

La legislación aplicable a este sector, que se basa en la Ley de Aguas, los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Libro Blanco del Agua, se ha plasmado en un proyecto de Plan Hidrológico Nacional (PHN), con vistas a los próximos 20 años. El presupuesto de este Plan prevé una inversión de 23 millones de euros en los próximos 8 años.

En España los recursos hidrológicos disponibles son los ríos y embalses, los humedales y el litoral.

1. Ríos y embalses

Las cuencas de los ríos en España, entendiendo como tales las aguas de superficie y los acuíferos subterráneos, se pueden clasificar atendiendo a la zona donde desembocan: al Océano Atlántico o al Mar Mediterráneo. Las cuencas de la vertiente atlántica poseen mayor caudal que las de la vertiente mediterránea. La tabla 1 muestra los ríos más caudalosos, indicando el valor máximo en metros cúbicos por segundo.

Vertiente Atlántica		Vertiente Mediterránea	
Ríos:	Caudal	Ríos	Caudal
Miño	23,10 m ³ /seg.	Guadiaro	4,02 m ³ /seg.
Duero	138,61 m ³ /seg.	Segura	11,87 m ³ /seg.
Tajo	133,00 m ³ /seg.	Júcar	7,20 m ³ /seg.
Guadiana	13,89 m ³ /seg.	Ebro	124,00 m ³ /seg.
Guadalquivir	12,76 m ³ /seg.	Llobregat	5,00 m ³ /seg.

Tabla 1. Ríos más caudalosos en España. Fuente: Boletín Hidrográfico nº 49 (3 de diciembre de 2002). Ministerio del Medio Ambiente

Como ya se ha mencionado, hay zonas peninsulares que sufren largos periodos de sequía y otras que tienen excedentes de agua. Esta diferencia se agrava debido al clima y a las condiciones atmosféricas, pues las zonas más secas tienen las temperaturas más altas y es donde se produce una mayor demanda de agua. Para compensar estas desigualdades y poder garantizar el abastecimiento de agua en todas las regiones, el Plan Hidrológico Nacional y los Planes Hidrológicos de cada cuenca establecen un sistema de distribución y

administración de los recursos, adecuando de forma eficaz las reservas disponibles y las demandas de consumo.



La red de embalses es una parte importante de estos planes. Los embalses están estratégicamente situados en las cuencas de los ríos más importantes. Estos embalses tienen distintas capacidades y también distintos usos, p.ej. consumo urbano, riego, producción de energía eléctrica o refrigeración de centrales generadoras de energía nuclear. Atendiendo a su uso, se clasifican en *hidroeléctricos*, si se utilizan para generar energía y *consuntivos*, que sirven para abastecer a las poblaciones, para el riego, etc.

Figura 8. Embalses.

En la actualidad, la capacidad total de los embalses existentes es superior a los 53.000 hm³. Unos 40.000 hm³ corresponden a embalses de la vertiente atlántica y casi 13.000 hm³ a los de la vertiente mediterránea. Los embalses hidroeléctricos tienen capacidad para albergar más de 17.500 hm³, lo que supone un 33% de la capacidad total. La tabla muestra los datos del año 2002.

Embalses hidroeléctricos	Capacidad	Reserva 2002	Porcentaje
Vertiente Atlántica	13.829 hm ³	9.389 hm ³	67,9%
Vertiente Mediterránea	3.692 hm ³	2.950 hm ³	79,9%
Total	17.521 hm ³	12.339 hm ³	70,4%

Tabla 2. Embalses hidroeléctricos.

Los embalses de uso consuntivo tienen una capacidad de 35.700 hm³, de los que unos 9.000 hm³ corresponden a embalses de la vertiente mediterránea y más de 26.000 hm³ a los de la vertiente atlántica. El agua embalsada disponible en diciembre de 2002 es de algo más de 29.000 hm³, lo que supone un 54.62% del total. Los datos de la capacidad de cada cuenca y las reservas de los embalses de uso consuntivo existentes, comparándolas con las de 1992, se ofrecen a continuación:

Vertiente Atlántica				
Cuencas	Capacidad	Reserva 2002	Año 2002	Año 1992
Norte	580 hm ³	354 hm ³	61 %	51 %
Duero	2.782 hm ³	1.015 hm ³	37 %	43 %
Tajo	5.710 hm ³	2.120 hm ³	37 %	38 %
Guadiana	8.821 hm ³	5.132 hm ³	58 %	42 %
Guadalquivir	8.702 hm ³	5.136 hm ³	59 %	42%
Vertiente Mediterránea				
Cuencas	Capacidad	Reserva 2002	Año 2002	Año 1992
Sur	1.113 hm ³	326 hm ³	29%	41%
Segura	1.078 hm ³	119 hm ³	11%	16%
Júcar	3.218 hm ³	580 hm ³	18%	19%
Ebro	3.179 hm ³	1.685 hm ³	49%	58%
Cataluña	520 hm ³	265 hm ³	50%	55%

Tabla 3. Embalses de uso consuntivo.

La lluvia aporta la cantidad de agua necesaria a los embalses para equilibrar la pérdida por consumo o evaporación. En la primera semana del mes de diciembre de 2002 se registró un

total de 19,3 litros por m^2 , siendo el valor medio de este periodo 16,7 l/m^2 . Las precipitaciones en la vertiente atlántica son más numerosas que las de la vertiente mediterránea: 20 y 12 l/m^2 de media respectivamente. (Boletín Hidrográfico nº 49 de 3 de diciembre de 2002. Ministerio del Medio Ambiente)

Los caudales ecológicos

Debido al número de embalses que hay, la mayoría de los ríos españoles tienen el cauce interrumpido por una presa. Cuando la presa interrumpe totalmente el paso del agua por un largo periodo de tiempo, el cauce se seca y provoca graves daños al ecosistema de la zona. Para impedir este desastre, se ha recurrido al "caudal ecológico", que consiste en dejar correr permanentemente un caudal mínimo para la conservación de las comunidades fluviales del entorno.

Un caudal se considera "ecológico" cuando es capaz de mantener al ecosistema fluvial del cauce que contiene, lo cual supone conservar los siguientes componentes: el hábitat, los organismos acuáticos, el medio intersticial y la ribera. El Plan Hidrológico Nacional, basándose en los datos sobre aportaciones y demandas de caudal en los respectivos cauces, garantiza esos niveles mínimos de caudal ecológico.

2. El litoral

España tiene una longitud de costa de aproximadamente 9.000 kilómetros. El 24% de la misma corresponde a playas, lo que representa un patrimonio público de unas 13.560 hectáreas. La variedad y singularidad de los ecosistemas que constituyen el litoral hacen de éste un espacio de alto valor ecológico, con una considerable diversidad biológica.



Figura 9. Costa de la Luz.

La costa de Galicia está bañada por el Mar Cantábrico y el Océano Atlántico; las costas de Asturias, Cantabria y el País Vasco también dan al Mar Cantábrico; al Mar Mediterráneo dan la Costa Brava y la Costa Dorada de Cataluña, la Costa del Azahar y la Costa Blanca de la Comunidad Valenciana, la Costa Cálida de Murcia, las costas de las Baleares, la Costa de Almería, la Costa Tropical y la Costa del Sol de Andalucía; por último, la Costa de la Luz y las costas de las Canarias dan también al Atlántico.

En la actualidad existen varios organismos oficiales con responsabilidad sobre la conservación y protección de este espacio, como son la Dirección General de Costas y la Unidad de Protección del Medio Ambiente Marino, según lo dispuesto en la propia Ley de Costas.

La Unidad de Protección de Medio Ambiente Marino, que comenzó a funcionar en el año 2001, tiene la finalidad de impulsar y coordinar los planes y programas para la protección ambiental del medio marino y de los ecosistemas costeros. También entra dentro de sus competencias el seguimiento ambiental de las actividades realizadas mar adentro, la participación en los organismos internacionales, la negociación y seguimiento de los Convenios Internacionales relacionados con la Dirección General de Costas.

A. La Gestión Integrada de Zonas Costeras

Las zonas costeras tienen una gran importancia estratégica para el desarrollo de actividades productivas, por lo que es necesario coordinar los esfuerzos de conservación del medio ambiente con los planes de promoción socioeconómica de la zona. En este sentido, la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) se orienta a fomentar el desarrollo sostenible del litoral desde todos los niveles y ámbitos de decisión; estudios sobre el estado de las costas, diagnósticos sobre su potencialidad económica y ecológica, análisis normativos y experiencias de gestión.

B. La Ley de Costas

El principal ámbito de actuación y zona a proteger por la Dirección General de Costas es el dominio público marítimo-terrestre. La Ley de Costas establece que esta zona comprende la ribera del mar y de las rías, que incluye las playas, dunas, etc. y la zona marítimo-terrestre (zona comprendida entre la línea de bajamar y el límite donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos, en la que se incluyen marismas, albuferas, esteros, etc.). El mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental también forman parte del dominio público marítimo-terrestre.

En esta zona protegida la Ley garantiza el uso libre, público y gratuito para los usos comunes y acordes con la naturaleza del mar y su ribera y establece las condiciones en que pueden desarrollarse otros usos y ocupaciones que no puedan tener otra ubicación. En la Ley de Costas también se definen las zonas de servidumbre: a) Servidumbre de tránsito, que es una zona que debe quedar permanentemente libre al acceso y tránsito peatonal; b) Servidumbre de protección, donde se sitúan los servicios y equipamientos públicos necesarios para los usuarios de la costa; c) Servidumbre de acceso al mar, que recae sobre los terrenos colindantes para asegurar el acceso y uso público de aquél. La Ley también establece la definición de una **zona de influencia** que abarca como mínimo 500 m a partir del límite interior de la ribera del mar, donde se establecen unas condiciones mínimas para urbanizar en esta zona, de modo que se respete el medio ambiente, y así, proteger el litoral.

C. Los problemas de las costas españolas

a) El incremento de la población.

Según el Instituto Nacional de Estadística, España tenía 41 millones de habitantes en el año 2001. El incremento de la población y la consiguiente intensificación de usos turístico, agrícola, industrial, de transporte, pesquero y otros, afecta directamente al litoral, ya que el 35% de esta población se halla en la orla litoral, de unos cinco kilómetros de anchura, lo que significa el 7% de nuestro territorio.

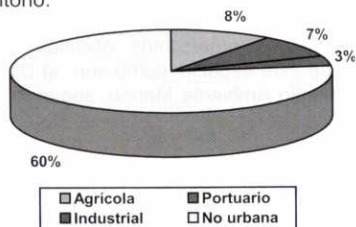


Figura 10. Distribución del uso de la costa

La densidad de población de esta orla litoral es cuatro veces superior a la media nacional. Esta proporción llega a su vez a triplicarse estacionalmente en ciertas zonas por la población turística, ya que el 82% de ésta se concentra en la costa. En general, puede afirmarse que se está produciendo un proceso de traslado de población desde las zonas interiores hacia el litoral.

b) La pérdida de litoral

Los embalses y las repoblaciones forestales realizadas provocan la disminución del caudal de los ríos y arroyos. Éstos, a su vez, no arrastran los materiales que proporcionan el sedimento necesario a la costa. La erosión natural, los vientos y las mareas, también disminuyen el volumen de sedimento de las playas. Actualmente, un gran número de ellas requiere de la aportación artificial de tres metros cúbicos de arena por metro lineal de playa como media.

La subida del nivel del mar, como consecuencia del cambio climático, representa una seria amenaza especialmente para las playas del litoral mediterráneo. La velocidad actual de subida se estima en 5 mm al año, lo que supone que para compensar la superficie de playa que se pierde es necesaria la aportación de 4,5 millones de metros cúbicos de arena al año.



Otras causas de la pérdida de litoral son: la destrucción de dunas litorales, las extracciones abusivas de sedimentos, la ejecución de obras marítimas sin tener en cuenta sus efectos, p.ej. la construcción de barreras que bloquean el movimiento de arena a lo largo de la costa. El resultado de todo esto es la pérdida actual del 17% de la línea de costa.

Figura 10. La pérdida de litoral.

c) Privatización

El reconocimiento de la propiedad particular y la privatización de partes del dominio público litoral, mediante concesiones administrativas, ha supuesto que ciertas extensiones de la ribera del mar no puedan ser disfrutadas por la colectividad y, en otros casos, que no existan accesos públicos adecuados. El paisaje litoral queda degradado por este proceso de urbanismo, creando murallas de edificios al mismo borde del mar, así como vías de transporte de gran intensidad de tráfico próximas a la orilla.

d) Destrucción de las marismas

Las marismas son espacios vitales para la producción orgánica y biológica, y los más importantes núcleos generadores de vida en el medio marino. Muchos de éstos han sido destruidos por motivos sanitarios, económicos o agrícolas. La privatización del litoral aludida anteriormente también acelera la degradación del entorno, a lo que hay que añadir los vertidos al mar sin depuración.



D. Playas y puertos con Bandera Azul

La Campaña Bandera Azul es un galardón reconocido que garantiza en las playas y puertos que lo ostentan el cumplimiento de exigentes niveles sanitarios y ambientales, como la existencia de servicios adecuados y sin vertidos, o los servicios de salvamento, socorrismo y primeros auxilios. La obtención de este galardón, que se concede anualmente, garantiza el cumplimiento de una serie de criterios específicos en los siguientes campos: a) calidad de las aguas de baño; b) información y educación ambiental; c) gestión medioambiental; d) seguridad y servicios.

La Campaña Bandera Azul ha sido creada y es desarrollada por la Fundación para la Educación Ambiental (FEE). La FEE está constituida por una ONG de carácter ambiental y sin ánimo de lucro, en cada uno de los 30 países participantes en Europa, en África y en América. Dicha organización nacional es responsable del desarrollo de las Campañas de la FEE (incluyendo la Campaña Bandera Azul) a escala nacional. La campaña cuenta con el respaldo y patrocinio de la Comisión Europea.



Figura 11. Playas de Bandera Azul.

País	Playas	Puertos	País	Playas	Puertos
Bélgica	18	5	Italia	158	47
Bulgaria	16	0	Latvia	4	1
Croacia	33	15	Lituania	1	0
Chipre	35	0	Holanda	17	30
Dinamarca	199	79	Noruega	2	5
Estonia	3	3	Portugal	144	5
Finlandia	29	6	Slovenia	5	3
Francia	286	83	Sudáfrica	8	0
Alemania	196	38	España	419	96
Grecia	340	5	Suecia	60	82
Islandia	0	0	Turquía	127	12
Irlanda	75	4	Reino Unido	83	27
Año 2002			Total	2077	727

Tabla 4. Distribución de playas y puertos de bandera azul por países.

España es el país que tiene más playas (419) y más puertos deportivos (96) con el distintivo de Bandera Azul. En el apartado de playas, va seguida de Grecia, con 340, y de Francia, Suecia y Dinamarca, en el apartado de puertos, con 83, 82 y 79 respectivamente.

Por Comunidades Autónomas, la Comunidad Valenciana y Cataluña son las que tienen un mayor número de playas galardonadas, con 86 y 85 playas respectivamente. Mientras que en el apartado de puertos es Andalucía la que ocupa el primer lugar, con 20 distinciones, seguida también de Cataluña y la Comunidad Valenciana, con 19 puertos cada una de ellas.

Comunidad	Playas	Puertos deportivos
Andalucía	63	20
Asturias	6	1
Baleares	52	13
Canarias	24	5
Cantabria	16	2
Cataluña	85	19
Ceuta	-	1
Galicia	63	7
Murcia	15	7
País Vasco	9	2
C. Valenciana	86	19

Tabla 5. Distribución de playas y puertos de bandera azul por Comunidades Autónomas.

3. Los humedales

Los humedales son "extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Convenio de Ramsar 1971). La característica más importante de los humedales es su biodiversidad. Son espacios ecológicamente muy valiosos y también muy productivos desde el punto de vista biológico y económico.

A nivel internacional, existe un tratado de protección de los humedales: la Convención de Ramsar. Este convenio fue firmado el 2 de febrero de 1971 en Ramsar (Irán), entrando en vigor en 1975. Es uno de los principales y más antiguos acuerdos internacionales para la protección de la naturaleza, y el único tratado internacional dedicado a la protección y el uso racional de un tipo determinado de hábitat, como son los humedales. En la actualidad, se han adherido 135 países a la Convención, lo que supone una lista de 1.235 humedales que se extienden por una superficie total de 106,6 millones de hectáreas en todo el mundo.

En España los humedales ocupan sólo el 0,5% de su superficie, pero son zonas con una gran variedad de ambientes y conforman, en su conjunto, uno de los muestrarios más variados del planeta. Los humedales españoles más importantes son: la Albufera de Valencia, el Delta del Ebro, las Marismas del Guadalquivir, los lagos de los Picos de Europa, las Rías Gallegas, las Tablas de Daimiel (Ciudad Real), y las Lagunas de Fuentepiedra (Málaga), Gallocanta (Zaragoza), Ruidera (Ciudad Real) y Villafáfila (Zamora).

Se calcula que se ha perdido un 60% de la superficie original ocupada por humedales, principalmente debido a la acción humana, por lo que la mayoría de estos espacios han sido incluidos, en la actualidad, en la red de espacios protegidos y también de la Red Natura 2000. Crece el número de proyectos de conservación de humedales, en los que participan entidades de la Administración central, autonómica y local, ONGs y conservacionistas, con el propósito de que todos los espacios se vayan incluyendo en la lista de Ramsar.



Figura 12. La laguna de Gallocanta.

Los humedales se pueden clasificar en lagos de montaña, lagos kársticos, humedales de ríos y humedales de litoral.

- Los lagos de montaña se han formado en las cubetas modeladas por los glaciares del Cuaternario. El mayor lago es el de Sanabria, Zamora, con 370 Ha. En los Pirineos hay más de mil lagos de montaña. La mayoría concentrados en el parque nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Lérida, y en la zona de Panticosa, Huesca. En la Cordillera Cantábrica se encuentran los famosos lagos de Covadonga y Somiedo; en el Sistema Central, las lagunas de Peñalara y Gredos; y en Sierra Nevada, la Laguna de las Juntillas.
- Los lagos kársticos se han formado debido a procesos de disolución, precipitación química y hundimiento de rocas calizas. Son famosos: el lago de Bañolas, en Gerona; las torcas de Cañada del Hoyo, en Cuenca; y las lagunas de Ruidera, en Albacete y Ciudad Real.
- Los humedales de cuencas de ríos se forman en las cuencas sedimentarias de los grandes ríos.



Figura 13. Marismas del Guadalquivir.

- En la cuenca del río Duero se encuentra el complejo de lagunas y salinas de Villafáfila (Zamora), que acoge en invierno a miles de aves acuáticas.
- En la cuenca del río Ebro está la laguna de Gallocanta (Zaragoza y Teruel), por donde pasa la mayor parte de la población de grullas de Europa occidental; la laguna de Pitillas, Navarra; y el complejo de salinas de Los Monegros (Zaragoza).
- En la cuenca del río Tajo existe un importante complejo de humedales; desde lagunas saladas, como las de El Hito (Cuenca), La Albardiosa, Pedro Muñoz, Tirez, y Grande de Quero (entre Toledo, Cuenca y Ciudad Real), a llanuras de inundación, como las de las Tablas de Daimiel (Ciudad Real).

- En la cuenca del río Guadalquivir están las lagunas cordobesas de Zóñar, Amarga y El Rincón; las lagunas gaditanas de Medina y El Taraje; y las lagunas del Portil y Las Madres (Huelva).
- d. Los humedales de costa han surgido de la unión de las aguas del mar y de los ríos. Son los que tienen una mayor biodiversidad y también son los más productivos.
- En el litoral Atlántico norte se encuentran las rías de Guernica, en Vizcaya, las rías de Santoña, en Cantabria, las de Villaviciosa, en Asturias, las de Eo, en Asturias y Galicia, y las rías Altas y Bajas gallegas.
 - En el litoral mediterráneo se encuentran los *aiguamolls* del Ampurdán en Gerona, el delta del Ebro en Tarragona, La Albufera de Valencia, las salinas de Santa Pola, La Mata y Torrevieja en Alicante, y el Mar Menor en Murcia.
 - En el litoral Atlántico sur están las Marismas de Doñana, las del Odiel en Huelva, y las de la bahía de Cádiz.

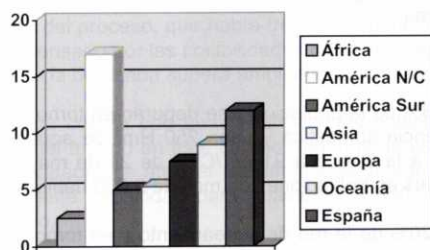


Figura 14. Marismas del Odiel.

4. Uso del agua

El uso del agua puede ser consuntivo, si se consume o se deteriora el agua utilizada, como es el caso del uso doméstico, industrial y agrario, o no consuntivo, si no se produce ese consumo y el agua puede ser reutilizada.

La demanda de agua es la cantidad que se necesita para un determinado uso, p.ej. la producción de energía eléctrica. Se entiende por consumo de agua la cantidad que se pierde para satisfacer una demanda determinada. Hay usos del agua que tienen una demanda muy alta pero muy poco consumo, como la producción de energía, pero también hay usos con mucha demanda y mucho consumo, como el riego, donde se pierde el 80% de la demanda.



En España el consumo consuntivo medio es de 1.200 m³ por habitante y año. Esta cantidad está por encima de la media europea (unos 725 m³/hab.) y de la media mundial (unos 650 m³/hab.). El gráfico muestra los niveles de consumo medio en Hm³, por persona y año, de los cinco continentes en comparación con España.

Figura 15. Niveles comparativos de consumo de agua.

La proporción de agua que se destina a los diferentes usos consuntivos es muy diferente en cada país. El uso agrícola en España es muy alto al pero relativamente bajo al consumo doméstico, mientras que otros países europeos, como el Reino Unido o Suiza, apenas utilizan agua para riego, pero su consumo industrial es muy elevado. En Estados Unidos el consumo industrial y agrícola está más equilibrado y su consumo doméstico es moderado.

	Doméstico	Industrial	Agrícola
EE.UU.	10%	49%	41%
Reino Unido	23%	76%	1%
Suiza	30%	65%	5%
España	12%	20%	68%

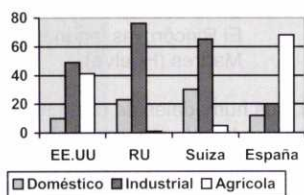


Figura 16. Niveles de uso consuntivo de agua en cuatro países.

Abastecimiento de agua potable

El abastecimiento de agua potable a las poblaciones incluye las siguientes actividades:

- captación
- potabilización
- control de la calidad
- gestión de las redes de abastecimiento

En España se utiliza un volumen de unos 4.700 Hm³ al año para el abastecimiento de la población, lo que supone un 15% de las demandas de uso consuntivo. Las previsiones de demanda para los próximos 10 años se establecen en torno a los 5.300 Hm³, es decir un aumento del 15% sobre la situación actual.

Aproximadamente la mitad de los municipios españoles gestionan el abastecimiento, bien a través de un departamento propio, bien a través de una compañía mixta. Los precios del agua para uso doméstico varían mucho entre ciudades. Aunque el precio medio se encuentra en los 0,65 euros/m³, en las grandes ciudades, como Barcelona, se puede pagar por encima de los 1,2 euros /m³, mientras que en Huesca o en Jaén se paga a menos de 0,24 euros/m³.

La inversión en el sector de abastecimiento es superior a los 602 millones de euros. La parte más importante de esta inversión es para la construcción de presas y el trasvase entre caudales. Otros conceptos son: el mantenimiento de la red de distribución, el control de la calidad del agua para el consumo doméstico y la construcción de nuevas plantas desalinizadoras, también llamadas desaladoras.

a. Saneamiento y depuración del agua

La red de saneamiento de aguas cubre al 96% de la población y se depuran en torno a los 2.000 Hm³ de aguas residuales de procedencia doméstica y unos 250 Hm³ de aguas de procedencia industrial. Todo ello conforme a la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo de 1991 que obliga a depurar las aguas residuales en poblaciones de más de 2.000 habitantes.

Los ayuntamientos gestionan algo más del 20% de la red de saneamiento y en torno a un 7% de las instalaciones de depuración. La tasa media de saneamiento se sitúa en 0,15 euros/m³ y la tasa de depuración en unos 0,21 euros/m³.

b. Aguas subterráneas

El nivel de aguas subterráneas almacenadas en las distintas cuencas representa una disminución generalizada de las reservas durante los últimos diez años. La escasez de agua en algunas cuencas provoca una sobreexplotación de las aguas subterráneas por

encima de su tasa de renovación. Sólo las cuencas del Duero y Tajo representan un aumento significativo del agua almacenada.

Más de un 50% de los acuíferos cumple totalmente la reglamentación técnico-sanitaria (RTS) de potabilidad para abastecimiento urbano, alrededor del 34% cumple parcialmente esta reglamentación, y sólo un 13% requiere un tratamiento especial de potabilidad o la mezcla de agua de diversos pozos. Los elementos que impiden el nivel de potabilidad requerido son fundamentalmente los nitratos (NO_3) y los cloruros (CL), aunque también influye la presencia de sulfatos (SO_4) y los nitritos (NO_2).

La tabla siguiente muestra el resultado del control de 211 unidades hidrogeológicas distribuidas en las 10 cuencas hidrográficas.

Cuenca	Cumplen RTS	Cumplen parcialmente	No cumplen RTS	Total unidades
Norte	14	-	-	14
Duero	4	6	-	10
Tajo	6	4	1	11
Guadiana	1	8	2	11
Guadalquivir	26	2	6	34
Segura	4	11	8	23
Júcar	13	9	2	24
Ebro	30	10	5	45
I. Cataluña	10	10	-	20
Baleares	4	12	3	19
Porcentaje	53%	34%	13%	100%

Tabla 6. Nivel de cumplimiento de la RTS por cuencas.

c. Desaladoras

La desalación del agua del mar supone una clara alternativa que puede compensar la escasez de recursos en algunas zonas de España. Estas estaciones aseguran un suministro constante de agua sin depender de las condiciones meteorológicas, ya que una planta desaladora puede depurar hasta 6 millones de litros de agua salada al día. El alto coste del proceso, que había frenado al principio la inversión en plantas desaladoras, se ve compensado por las posibilidades de desarrollo comercial o industrial que se ofrece a zonas donde la demanda supera ampliamente los recursos existentes.

España cuenta con unas cuatrocientas estaciones desaladoras operativas y es el quinto país del mundo en este campo. Algunas de estas plantas, construidas con alta tecnología, son capaces de atender las demandas de varios municipios, como la estación de Marbella que tiene capacidad para abastecer a 650.000 personas, de 11 municipios, durante el verano.

Agricultura

El volumen de agua para riego alcanza la cifra de 24.000 Hm³ al año, lo que supone un 68% de las demandas de uso consuntivo. Esto supone la utilización del 71% de las aguas subterráneas y del 81% de las de superficie para regar 3.334.637 Ha (7% de la superficie nacional y 13% de la superficie agraria útil). El precio medio del agua para riego se sitúa en torno a los 0,012 euros por metro cúbico. El volumen del mercado anual de riego es de 271 millones de euros. La inversión prevista en el Plan Nacional de Regadíos supera los 229

millones de euros, la mitad de este dinero se emplea para financiar nuevos regadíos y la otra mitad para modernizar las redes existentes. Con la mejora de los sistemas de riego existentes se pretende conseguir un ahorro de 745 Hm³ de agua al año.

Industria

En la industria, el agua se utiliza principalmente como disolvente. También se emplea para el lavado y para el enfriamiento de procesos físicos y químicos, p.ej. en las centrales de energía, y en las máquinas de vapor. En los procesos de decoloración y teñido es necesario emplear grandes cantidades de agua. Los sectores que gastan más agua son el alimentario, el metalúrgico, el papelero, el químico y el petrolero. El uso industrial del agua supone en torno al 10% del total. El agua que sale de las plantas industriales está generalmente contaminada y es necesario controlar su purificación antes de que vuelva a formar parte de la red fluvial.

5. Protección del medio

En la actualidad existen varios tratados y convenios internacionales con la finalidad de proteger las zonas húmedas, p.ej. el Convenio de Ramsar (ver humedales), el Convenio de Barcelona y el Convenio OSPAR. Por otra parte, la Unión Europea ha publicado varias directivas para coordinar los esfuerzos de los países miembros en la protección del medio húmedo y para controlar el riesgo de sobreexplotación y contaminación del mismo.

Convenio de Barcelona

El "Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación", aprobado en 1976, constituye el principal instrumento internacional para la lucha contra la contaminación en el mar Mediterráneo. En junio de 1995, en una nueva reunión de las partes para revisar su aplicación, se aprobó la fase II del Plan de Acción del Mediterráneo (PAM) y un nuevo protocolo, y se creó la Comisión Mediterránea de Desarrollo Sostenible (CMDS). Son miembros todos los países ribereños y la Unión Europea.



Figura 17. Mar Mediterráneo.

Objetivos:

- Tratar de eliminar la contaminación en la zona del mar Mediterráneo.
- Alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible.
- Proteger el medio ambiente y contribuir al desarrollo sostenible.
- Promover la gestión integrada de las zonas costeras, teniendo en cuenta la protección de zonas de interés ecológico o paisajístico y la utilización racional de los recursos naturales.
- Aplicar el Convenio y los Protocolos.

- Formular y adoptar Protocolos en los que se prescriban medidas, procedimientos y normas convenidos para la aplicación del Convenio.
- Promover en los órganos internacionales que consideren competentes las medidas relativas a la aplicación de programas de desarrollo sostenible y la protección, conservación y rehabilitación del medio ambiente y de los recursos naturales de la zona del mar Mediterráneo.

Las Partes Contratantes se comprometen a prevenir la contaminación causada por vertidos efectuados desde buques y aeronaves, así como la explotación de la plataforma continental, del fondo del mar y de su subsuelo. Además, los miembros colaboran para la conservación de la diversidad biológica, la vigilancia de la contaminación, la cooperación científica y tecnológica, para aplicar la legislación ambiental y para facilitar el acceso a la información y promover la participación del público.

Convenio OSPAR

Los ministros responsables del medio marino de los 14 países signatarios de las Convenciones de Oslo, París y Suiza, así como un representante de la Comisión Europea se reunieron en París en septiembre de 1992. El resultado de esta reunión fue la adopción de la Convención para la Protección del Medio Marino del Atlántico del Nordeste (Convenio OSPAR), así como una declaración final y un plan de acción. El Convenio entró en vigor el 25 de marzo de 1998.

Las partes contratantes se comprometen a dar todos los pasos posibles para prevenir y eliminar la contaminación, y a tomar todas las medidas necesarias para proteger la zona marítima contra los efectos adversos de las actividades humanas. Se adoptaron los siguientes acuerdos:

- El principio de precaución.
- El principio de que el que contamina paga.
- Aplicación de las mejores técnicas disponibles y de las mejores prácticas medioambientales.
- Creación de una Comisión cuyas decisiones sean jurídicamente obligatorias.
- Participación de observadores de organizaciones no gubernamentales en los trabajos de la Comisión.

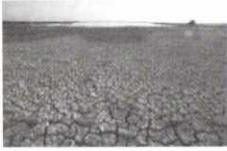
6. Desastres ecológicos

Parque Doñana

El Parque Nacional de Doñana sufrió el 25 de abril de 1998 el desastre ecológico más importante de su historia. La rotura de una presa en las minas de pirita en Aznalcóllar (Sevilla) provocó el vertido de 5 millones de metros cúbicos de residuos tóxicos (3,6 de agua y 0,9 de lodos) sobre el entorno del parque. El vertido de agua ácida y de lodos muy tóxicos, conteniendo altas concentraciones de metales pesados de gravísimas consecuencias para la región, se desbordó sobre las riberas de los ríos Agrio y Guadiamar a lo largo de 40 km para los lodos y 10 km más para las aguas. La superficie afectada fue de 4.402 hectáreas. Los lodos no llegaron a alcanzar el Parque Nacional del Coto de Doñana, pero las aguas invadieron la región externa del Parque Nacional y se vertieron en el río Guadalquivir hasta desembocar finalmente en el Océano Atlántico.

Los vertidos tóxicos arrasaron cosechas, fauna, flora y suelos. Las pérdidas agrícolas fueron de unos 11 millones de euros. Las explotaciones más afectadas fueron:

- 1225 Ha de eucaliptos
- 1193 Ha de cereal y oleaginosas
- 985 Ha de pastizales
- 542 Ha de arrozales
- 485 Ha de zonas palustres inundadas
- 304 Ha de frutales y olivares
- 220 Ha de algodón
- 78 Ha de vegetación de ribera
- 77 Ha de graveras
- 52 Ha de dehesa clara
- 43 Ha de cultivo hortícola.



La fauna en el río también quedó gravemente afectada: 29.680 kg de peces y 218 kg de cangrejos muertos por asfixia debido a la gran cantidad de partículas en suspensión y a la extrema acidez del agua.

Figura 18. Coto Doñana.

Costa de Galicia

La costa de Galicia tiene un largo y triste historial de desastres ecológicos, casi todos ellos ocurridos en las cercanías de una zona conocida como la "costa de la muerte". Entre los accidentes sufridos por barcos petroleros, que han provocado el vertido de sustancias tóxicas al mar y han alcanzado la costa gallega, podemos citar:

Urquiola

La mayor marea negra del litoral español se produjo en mayo de 1976 cuando el petrolero Urquiola chocó con una torre de piedra que no estaba señalizada, ni figuraba en la carta de navegación, frente a La Coruña. El petrolero se hundió, derramando las 118.000 toneladas de petróleo que llevaba en sus bodegas. La marea negra acabó con miles de especies de la zona. El Estado español tuvo que pagar 33 millones de euros en indemnizaciones.

Casón

Este buque, cargado con 2.000 bidones de productos tóxicos, se hundió en 1987 frente al cabo Finisterre, vertiendo al mar su mortífera carga. La evaporación de los materiales tóxicos provocó posteriormente una "lluvia negra" sobre el litoral. El resultado arrojó, aparte del desastre ecológico que supuso para la flora y fauna de la zona, un saldo de 23 muertos.

Mar Egeo

En noviembre de 1992 el petrolero Mar Egeo, cargado con 80.000 toneladas de petróleo naufragó frente a La Coruña, a cien metros de la costa, ocasionando una grave crisis ecológica y económica. El incendio del barco provocó una enorme columna de humo, formada por grandes cantidades de monóxido de carbono, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, y una mancha negra que se extendió por 200 km de costa, contaminando un total de 30 playas. Se estima que unas 26.000 aves que anidaban en las rías se vieron afectadas por el petróleo. Las pérdidas de los marisqueros superaron los 9 millones de euros.

Prestige

El buque Prestige se hundió en noviembre de 2002 a 260 km de la costa gallega con 77.000 toneladas de fuel pesado en sus bodegas. Antes de hundirse, el buque se partió en dos, liberando al mar unas 5.000 toneladas del combustible. Incluso desde el fondo del mar, a 3.800 metros de profundidad, mientras la carga se solidificaba lentamente, seguían saliendo 125 toneladas de fuel diarias a través de unas 15 grietas repartidas en las dos mitades del buque.



Figura 19. Voluntarios retirando fuel de la playa.

El fuel derramado provocó tres mareas negras que asolaron las costas gallegas, antes de dirigirse hacia las costas francesas. La primera marea negra se extendió por unos 35 km de la costa, al norte del cabo Finisterre, acabando con los bancos de percebes y mariscos de la zona, además de afectar gravemente a unas 500 aves marinas. Una segunda mancha de más de 2.000 km² de superficie, que se formó al partirse el buque, se dirigió a las Rías Bajas, alcanzando las Islas Atlánticas, un parque nacional cuyo perímetro costero ha sido completamente asfaltado por la masa densa y viscosa del fuel derramado, al que los oriundos llaman "chapapote". La tercera marea negra, formada por grandes concentraciones de fuel, en una superficie conjunta de más de 400 km², asoló de nuevo la costa entre el cabo de Finisterre y La Coruña, mientras se desplazaba hacia la costa de Francia.

Las consecuencias ecológicas del vertido no se conocen en su totalidad, pero el impacto causado en los fondos marinos, donde proliferaban especies tan sensibles como el coral blanco o el alga parda, junto a algunos de los más ricos bancos marisqueros de la región, ha sido enorme. Como lo ha sido la devastación provocada por la masa de fuel en los roquedales donde se criaban pulpos, centollas y nécoras. También ha sido un desastre para las aves, que podría provocar la extinción del arao común de España. Hasta el momento han sido tratados más de mil ejemplares de diferentes especies, y los expertos estiman que han podido perecer más de 15.000. Las costas gallegas podrían tardar un mínimo de 15 a 20 años en regenerarse totalmente.

Aparte de estos desastres ocurridos directamente en las costas españolas, convendría citar como referencia los casos de otros petroleros:

- El petrolero Amoco-Cádiz vertió 250.000 toneladas de crudo, contaminando 350 kilómetros de costa bretona en 1978. Los daños causados fueron cercanos a los 190 millones de euros.
- El petrolero Erika se hundió en diciembre de 1999 frente a las costas de Bretaña. El buque se partió en dos liberando más de 10.000 toneladas de fuel, ocasionando una marea negra que contaminó 420 kilómetros de costa. La marea negra ocasionó la muerte de entre 100.000 y 300.000 aves, en la que ha sido calificada como la mayor catástrofe ornitológica del litoral atlántico.
- En 1988 el petrolero Exxon Valdez derramó 42.000 toneladas de petróleo en la costa de Alaska. La marea negra cubrió una superficie de 250 kms cuadrados y contaminó 1.600 kms de la costa. Murieron centenares de águilas, miles de mamíferos marinos y medio millón de aves.

A raíz de estos desastres, la Unión Europea ha aprobado una serie de medidas para impedir este tipo de accidentes. De hecho, el desastre del Prestige se habría evitado si los países de la Unión Europea hubiesen aprobado las propuestas de la Comisaría de Medio Ambiente de la Unión Europea, con el apoyo de España, en el ámbito de la Organización Marítima Internacional en 1999, y que desgraciadamente no fueron aceptadas entonces. Las medidas aprobadas ahora incluyen la generalización del doble casco en los barcos, la responsabilidad de los armadores y de las autoridades de control del tráfico marítimo y la formación de los trabajadores del sector.

Según el Institute of Shipping Economics and Logistics de Bremen (Alemania) de los 7.894 petroleros en activo, 3.077 han cumplido los 20 años y 1.500 sobrepasan los 50. Y ello a pesar de que el riesgo de hundimiento de un barco de más de 20 años se multiplica por 25.

Para las organizaciones ecologistas el principal problema es la dependencia del petróleo. El petróleo y su extracción, transporte y procesamiento, son algunas de las principales causas de contaminación en aguas continentales, mares, suelo y atmósfera. Pero, además, la combustión del petróleo y sus derivados es una de las mayores fuentes de emisiones de CO², el principal gas de efecto invernadero, responsable del cambio climático que amenaza a toda la biosfera. Es necesario, por tanto, un cambio de la política energética que reduzca la dependencia del petróleo y promueva la eficiencia y el ahorro energético potenciando las energías renovables.

III. LA ATMÓSFERA

La atmósfera es la envoltura de gases que rodea a la Tierra. Estos gases mantienen, seleccionan y modifican la energía procedente del sol, permitiendo que haya una temperatura adecuada para el desarrollo de la vida. Está estructurada en capas, siendo en la capa más baja donde se producen fenómenos atmosféricos, como calentamiento, evaporación, formación de nubes, precipitaciones, etc.

La temperatura y el clima de una región determinada dependen en gran medida de los fenómenos que se produzcan en la atmósfera. Los vientos influyen decisivamente en la redistribución del calor que se produce por la energía solar. La emisión de gases producidos por la actividad humana puede alterar considerablemente la naturaleza de estos fenómenos.

1. El clima en España

La Península Ibérica se encuentra al suroeste del continente europeo. Tiene fundamentalmente un clima mediterráneo, que se ve alterado en las regiones más occidentales por el clima marítimo de la costa oeste del Atlántico. En menor medida, también se da el clima subtropical seco, en las regiones de Almería y Murcia, y el clima tropical seco y húmedo, en las islas Canarias.

Hay dos centros de acción que dominan la península: el anticiclón de las Azores y la depresión de Islandia. El anticiclón mantiene la entrada de aire tropical marítimo, mientras que la depresión canaliza las borrascas del frente polar y trae aire polar marítimo.



Figura 20. Zonas climáticas.

Hay seis regiones climáticas: clima marítimo de la costa oeste, clima mediterráneo continental, clima mediterráneo costero, clima mediterráneo del suroeste, clima subtropical seco y clima tropical seco y húmedo.

El clima marítimo de la costa oeste se caracteriza por tener unas precipitaciones constantes durante todo el año y unas temperaturas suaves, en torno a los 10° C. Las precipitaciones alcanzan los 800 mm. Se da en Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Pirineos y las vertientes norteñas de las cordilleras en la costa catalana.

El clima mediterráneo es más seco y más fresco. Se caracteriza por la irregularidad térmica y pluviométrica. La temperatura media es de unos 15° C, pero puede haber un periodo de heladas de tres meses. Las precipitaciones están en torno a los 600 mm. Este es el clima de las dos mesetas y la depresión del Ebro.

El clima mediterráneo de la costa es más benigno y algo más lluvioso. Las precipitaciones están en torno a los 700 mm, pero repartidas de forma irregular. Las temperaturas son suaves, constantes y cálidas. Es un clima seco en verano e invierno, y con lluvias torrenciales en primavera y otoño. Las fuertes lluvias torrenciales, fenómeno que se conoce como la "gota fría", son características del otoño. Este es el clima de la costa levantina, desde Gerona hasta Alicante, y el clima de las islas Baleares.

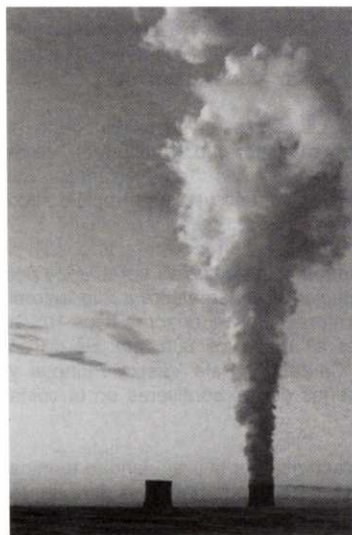
El clima mediterráneo del suroeste se debe a la presencia de las masas de aire húmedo del Atlántico. Es un clima más lluvioso, pudiendo alcanzar los 800 mm, pero las lluvias se reparten muy irregularmente. Tiene temperaturas más suaves en invierno, aunque en verano es muy caluroso y seco por acción del anticiclón de las Azores. Es el clima de Andalucía occidental.

El clima subtropical seco es típico de las zonas desérticas. Es un clima seco y caluroso. Este clima se da en la franja de la cordillera Bética orientada al sureste, hacia Almería y Murcia. También se da en las islas Canarias, en las zonas que miran al oeste y en las islas orientales (Lanzarote y Fuerteventura).

El Clima tropical seco y húmedo se caracteriza por las precipitaciones regulares y temperaturas suaves y constantes. Se da en las islas Canarias, en las partes orientadas a favor de los vientos alisios y en las zonas montañosas.

2. La contaminación

La contaminación del aire se debe a la utilización masiva de combustibles para generar energía. En las grandes ciudades y zonas industriales las concentraciones de elementos contaminantes son especialmente elevadas.



Hay dos tipos de sustancias que se consideran contaminantes:

- a) Los gases compuestos de azufre, nitrógeno, halógenos, ozono, monóxido y dióxido de carbono y otros compuestos carbonados.
- b) Las partículas en forma de polvo, humo, niebla o procedentes de aerosoles.

Los elementos contaminantes producen distintos efectos en la atmósfera. Los dos efectos más importantes son:

- Mezclarse con el agua de lluvia, formando ácido clorhídrico y sulfúrico y dando lugar a la lluvia ácida.
- Absorber y almacenar el calor de la superficie terrestre aumentando el efecto invernadero y provocando un calentamiento global del planeta.

Figura 21. Contaminación.

La lluvia ácida

En la atmósfera hay ciertos gases, como el dióxido de azufre y el óxido de nitrógeno, que reaccionan con el agua, o vapor de agua, formando ácido sulfúrico y ácido nítrico respectivamente. La formación de nubes con estos productos y las precipitaciones de lluvia ácida tienen consecuencias muy graves:

- a) En zonas acuáticas, desaparece la mayor parte de la flora y de la fauna y se contamina el agua potable.
- b) En el suelo, destruye las nutrientes e impide el crecimiento de las plantas.
- c) Con respecto a la salud, aumentan las enfermedades respiratorias, provoca la aparición de irritaciones en la piel y en los ojos...
- d) En los edificios, provoca la corrosión de pinturas y barnices, la transformación de la piedra caliza en yeso, y la oxidación...

El efecto invernadero

El efecto invernadero es un mecanismo natural que garantiza que en la Tierra durante la noche no desciendan las temperaturas hasta límites insoportables para la vida. La energía que refleja la superficie terrestre, al calentarse durante el día, es absorbida por algunos gases de la atmósfera, o gases invernaderos, impidiendo que el calor se pierda. Entre estos gases se encuentra el dióxido de carbono (CO_2), que se produce de forma natural en la respiración de los seres vivos.

El uso de combustibles para el transporte, la industria y la calefacción provoca un aumento considerable de CO_2 . Una mayor concentración de CO_2 y demás gases invernaderos lleva consigo el aumento de la temperatura del planeta. Se calcula que durante el siglo XX la temperatura media subió 1°C . El aumento de la temperatura media del planeta el deshielo de parte de las zonas polares. El deshielo de los casquetes y el aumento de la masa de agua, a su vez, lleva consigo que haya más inundaciones en algunas zonas y que, en otras, sea cada vez más evidente la pérdida de litoral. En definitiva, la modificación de las concentraciones de gases de efecto invernadero está provocando el cambio climático y las consecuencias derivadas de éste.

La capa de ozono

El ozono es un gas formado por tres átomos de oxígeno. La mayor parte de este gas se encuentra en la atmósfera a una altura de entre 15 y 40 kilómetros. La capa de ozono frena la acción de los rayos ultravioleta del sol.

Hay distintos componentes que destruyen el ozono: los clorofluorcarbonos (CFC) los agentes de extinción de incendios (halones), los hidroclorofluorcarbonos (HFC), el bromuro de metilo, etc., que se encuentran en los líquidos refrigerantes, aerosoles, espumas plásticas y líquidos de prevención de incendios. Estos compuestos son muy estables y pueden llegar a la capa de ozono. Allí, debido a la acción de los rayos ultravioleta, se descomponen liberando cloro o bromo. Cada átomo de cloro puede destruir 100.000 moléculas de ozono. El resultado es que la capa de ozono ha ido disminuyendo desde 1978 hasta llegar a tener en 1992 un agujero del tamaño de la Antártida.

Los CFCs tienen aún mayor efecto sobre la retención de calor que el dióxido de carbono, por lo que al mismo tiempo que destruyen el ozono, contribuyen a aumentar el efecto invernadero. Por otra parte, la disminución de la capa de ozono permite una mayor radiación de rayos ultravioletas, cuyas consecuencias inmediatas son: a) pérdida de plancton marino, que es uno de los eslabones de la cadena alimentaria; b) daños graves a las plantas, flores y semillas, que no germinarían o tendrían un crecimiento limitado; c) daños a la salud del ser humano.

El Consejo de Administración de las Naciones Unidas estableció en 1981 un grupo de trabajo para preparar un convenio marco mundial para la protección de la capa de ozono con dos objetivos: a) acordar un tratado general para evitar la destrucción de la capa de

ozono; y b) convenir protocolos en los que se establecieran controles específicos para llevar a cabo el tratado. Como fruto de este trabajo se celebró el *Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono*. Las naciones convinieron en adoptar "medidas apropiadas (...) para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono" (PNUMA 2001:2-3). El principal cometido del Convenio era alentar la investigación, la cooperación entre los países y el intercambio de información. El Convenio lo firmaron 26 naciones en Viena en 1985. Su importancia radica en que, por primera vez, las naciones convinieron en hacer frente a un problema ambiental mundial antes de que sus efectos se hiciesen patentes, o incluso se demostrasen científicamente. Hasta mayo de ese año no se publicaron los resultados de las pruebas realizadas vía satélite sobre la Antártica y que demostraron la debilidad de la capa de ozono en esa zona.

Ante la gravedad de la situación, y tomando como punto de partida el Convenio de Viena, se llevó a cabo el *Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono* en septiembre de 1987. Este acuerdo, firmado por 46 países, fijaba la adopción de medidas concretas con respecto a las sustancias nocivas y trataba otros temas relacionados, como la investigación, desarrollo e intercambio de información y control del cumplimiento de los acuerdos. Con posterioridad a este Protocolo, se han realizado enmiendas en sucesivos Protocolos en Londres (1990), Copenhague (1992), otra vez Montreal (1997) y Beijing (1999). Al finalizar el *VI Encuentro de Países Firmantes del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono* y el *XIV Encuentro de Países Firmantes del Protocolo de Montreal*, en Roma en noviembre de 2002, 185 países habían firmado el Protocolo.

La inversión para prevenir la contaminación

La inversión pública en España para prevenir la contaminación atmosférica supone unos 5.000 millones de pesetas al año. El conjunto de las empresas españolas invirtió cerca de 1.000 millones de euros en la protección del medio ambiente durante el año 2000. Un tercio del total de este dinero se destinó a la reducción de emisiones al aire, tanto mediante gastos en equipos e instalaciones independientes como en equipos integrados. Otras partidas importantes fueron para el tratamiento de aguas residuales y para la gestión del empleo. La distribución total se refleja en el siguiente gráfico.

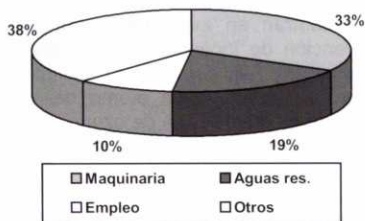


Figura 22. Distribución de la inversión en protección medioambiental. (Fuente: INE, 1º informe 2002)

Por sectores, las industrias que más gasto hicieron en medio ambiente fueron las químicas, con 202,6 millones de euros, seguidos de la metalurgia, con 146,7 millones de euros y finalmente, las pertenecientes al sector del papel, con 103,3 millones. Estas tres industrias concentraron el 48,5 por ciento del total invertido por el sector empresarial en protección medioambiental.

Por Comunidades Autónomas, Cataluña es la región donde más se ha invertido, con un gasto superior a los 200 millones de euros, seguida de Andalucía y del País Vasco. La siguiente tabla muestra el gasto de las comunidades que más han invertido y de las que menos lo han hecho.

Cataluña	209,3 millones
Andalucía	136,9 millones
País Vasco	134,1 millones
C. Valenciana	90,2 millones
Canarias	8,5 millones
La Rioja	3,9 millones
Baleares	3,7 millones
Extremadura	3,6 millones

Tabla 7. Inversiones en protección medioambiental más altas y más bajas por Comunidades.

3. Cambio climático

El cambio climático supone una alteración de la composición global atmosférica producida directa o indirectamente por la actividad humana. Expertos del PIECC (Panel Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático) estiman que la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado aproximadamente 1° C en el siglo XX. De acuerdo con el PIECC, una duplicación de los gases de invernadero incrementaría la temperatura terrestre entre 1° y 3,5°C. Este aumento de temperatura sería el más rápido en los últimos 100.000 años y sería muy difícil que los ecosistemas del mundo se adaptasen.

El principal cambio observado ha sido la proporción de gases que forman la atmósfera. Esto es especialmente grave en gases invernadero claves como el CO₂, Metano (CH₄) y óxido nítrico (N₂O). Estos gases naturales son una mínima parte del total de gases de la atmósfera, pero son vitales para mantener el equilibrio térmico, pues forman una capa alrededor de la Tierra que impide que se pierda todo el calor generado en su interior. Sin esta capa, el calor que se desprende de la Tierra se perdería y la temperatura mundial sería 30°C más baja.

La actividad industrial humana, como la producción de carbón, o el consumo de gas natural para la calefacción y el de petróleo para los transportes, produce la liberación de grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera. A esto hay que añadir los efectos de otras acciones, como la tala de bosques y los incendios forestales, que reducen la absorción natural de CO₂ y producen la liberación del dióxido de carbono contenido en la madera. La cría de ganado y el cultivo de arroz son otros ejemplos de actividades que generan metano, óxidos nítricos y otros gases invernadero. El resultado de todas estas acciones es que el volumen de gases invernaderos es cada vez mayor y, por tanto, la temperatura del planeta es cada vez más alta. Si el crecimiento de la emisión de gases invernadero se mantiene en el ritmo actual los niveles en la atmósfera llegarán a duplicarse, con respecto a los de la época preindustrial, durante el siglo XXI. El PIECC estima que, si no se toman medidas, esta cantidad podría triplicarse antes del año 2100. De hecho, ya existe un cierto consenso científico de que habrá un aumento global de la temperatura entre 1,5 y 4,5°C en los próximos 100 años.

Una consecuencia directa del aumento de la temperatura es la pérdida de hielo en las zonas polares. Según datos de la Agencia Nacional de Investigación Atmosférica de EE.UU. el Ártico pierde una extensión de cerca de 40.000 kilómetros de hielo al año, debido a las emisiones de dióxido de carbono. El aumento de temperatura tiene efectos expansivos y, además de descongelar las capas polares, podría causar un cambio en el sistema de circulación del aire que afectaría los patrones de lluvia y viento de los últimos milenios. Una subida del nivel del mar pondría en peligro islas y zonas costeras bajas. Tanto el PIECC como la Organización Mundial de la Salud mantienen que el cambio climático puede provocar un aumento significativo de muertes, debido a las temperaturas extremas, el esparcimiento de enfermedades tales como la malaria y el cólera, la deshidratación por las sequías y la inanición por la desaparición de terreno cultivable.

Por esta razón, la Unión Europea inició hace tiempo una estrategia para garantizar el desarrollo sostenible y evitar el cambio climático. Además de la ratificación del Protocolo de Kioto, los miembros de la Unión Europea trabajan en el fomento de las energías renovables, la eficiencia energética y en una directiva sobre la responsabilidad medioambiental, texto que aclarará quién tiene que reparar los daños en caso de catástrofe ecológica.

El Protocolo de Kioto

El Control de las emisiones de gases de efecto invernadero es uno de los ejes de la Estrategia de Desarrollo Sostenible que deben adoptar todos los países. Así se acordó en el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1992. El paso más importante, en el desarrollo de dicho Convenio, para coordinar los esfuerzos de cada nación para reducir la emisión de estos gases ha sido el Protocolo de Kioto.

El Protocolo de Kioto se firmó en 1997 en el marco de las Naciones Unidas, con el compromiso por parte de las partes firmantes de reducir sus emisiones de CO₂. El objetivo propuesto en Kioto fue reducir un 5,2% las emisiones mundiales, en base a los niveles de CO₂ en 1990. En el marco de este acuerdo la UE se comprometía a una reducción global del 8% para el período 2008-2012.

La Unión Europea ha iniciado un plan de actuación, denominado Programa Europeo sobre el Cambio Climático, que establece las estrategias más rentables para cumplir la mitad de su compromiso en Kioto: una emisión de -8%. Para alcanzar ésta, los estados miembros acordaron asumir conjuntamente sus obligaciones a través del sistema conocido como "reparto de carga", por el que una distribución interna permite a cada país controlar sus emisiones contaminantes según su punto de partida.

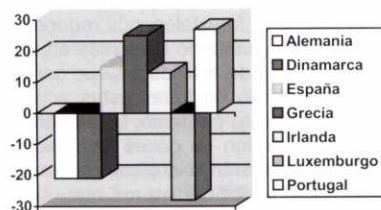


Figura 23. Reparto de carga de algunos países de la UE

La Comisión Europea que coordina el desarrollo del Programa ha realizado ya varias propuestas de actuación:

- Directiva marco para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad Europea.
- Directiva sobre el uso de biocarburantes (y otros combustibles alternativos) en el transporte por carretera.
- Directiva del Parlamento Europeo sobre la cogeneración, para hacer frente a la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía.
- Propuesta de normas de eficacia energética para electrodomésticos.

Las decisiones de la Comisión Europea tienen efectos legislativos plenos, lo que permitirá a la Comisión Europea denunciar a un país ante el Tribunal de Justicia de la Unión en caso de que no se cumplan los objetivos acordados. El informe anual de la CE sobre emisiones de gases de efecto invernadero señaló un descenso del 3,5% de las emisiones en 2000 con respecto a los niveles de 1990.

En España, las emisiones de estos gases han aumentado en un 28,9% en 2000 con respecto a 1990. Según el Protocolo, a España se le permitía aumentar sus emisiones hasta un 15% durante el período 2008-2012, respecto al nivel de 1990. El análisis de gases emitidos revela que casi el 75% de éstos es CO₂, mientras que la emisión de gases del par CH₄ y N₂O constituye el 23%. Por último, los gases fluorados representan un 2,5% del total.

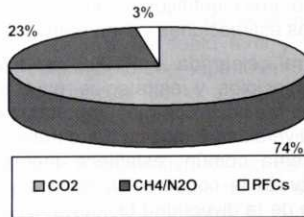


Figura 24. Distribución de gases contaminantes.

Por sectores, el energético (generación de electricidad y transporte) es el causante del 70% de las emisiones, mientras que la agricultura y la ganadería originan el 15%, los procedimientos industriales el 9%, los residuos un 5% y los disolventes un 0,5%. En el gráfico aparece la distribución por sectores con indicación del porcentaje de emisión de gases contaminantes que emiten.

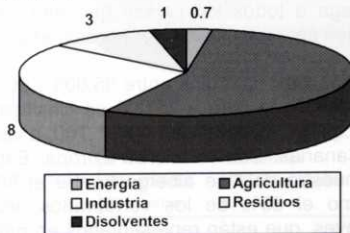


Figura 25. Sectores responsables de la emisión de gases contaminantes.

IV. LA BIOSFERA

La biosfera es la zona de la Tierra donde existe la vida. Su límite superior es la capa de ozono, a unos 20 km de la superficie, y su límite inferior es el fondo marino, donde se han detectado organismos a 11 km de profundidad. En la biosfera, los seres vivos forman relaciones entre sí y con el medio que les rodea. La totalidad de organismos que habitan una zona determinada y el medio físico y químico en el que interaccionan se denomina ecosistema. La variedad de especies que habitan en un ecosistema conforma su biodiversidad, aunque el término biodiversidad es más general y puede referirse también a la variedad dentro de cada especie y a la variedad de ecosistemas de un país o región determinada.

1. Biodiversidad

La diversidad biológica, o biodiversidad, hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra -plantas, animales y microorganismos- y los patrones naturales que conforma. La diversidad de las especies es el fruto de miles de millones de años de evolución y es uno de los recursos más importantes del planeta. En la actualidad, la Tierra posee la mayor biodiversidad que ha tenido a lo largo de su historia. La diversidad biológica incluye también las diferencias genéticas dentro de cada especie, por ejemplo, entre las variedades de cultivos y las razas de ganado. Los cromosomas, los genes y el ADN, es decir, los componentes vitales, determinan la singularidad de cada individuo y de cada especie. Hasta la fecha, se han identificado unos 1,75 millones de especies, en su mayor parte criaturas de poco tamaño. Los científicos reconocen que en realidad hay cerca de 13 millones de especies, si bien las estimaciones varían entre 3 y 100 millones.

En la Cumbre para la Tierra celebrada en 1992 en Río de Janeiro, las naciones participantes acordaron los principios y estrategias para el "desarrollo sostenible" del planeta (ver capítulo I). Uno de los acuerdos más importantes aprobados en la Cumbre de Río fue el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Este tratado internacional, firmado ya por 187 países, define un problema común, establece metas y políticas razonables, fija obligaciones generales y organiza la cooperación técnica y financiera. Tiene tres metas principales: a) la conservación de la diversidad biológica; b) la utilización sostenible de sus componentes; c) la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Su principal logro es que los países representados han adquirido el compromiso general de mantener los sustentos ecológicos mundiales a medida que avanzan en su desarrollo económico.

Los gobiernos de los países firmantes deben informar sobre las medidas que ha adoptado para poner en práctica el acuerdo y realizar una valoración de su eficacia para cumplir los objetivos del Convenio. Los informes se presentan ante la Conferencia de las Partes, que es el órgano rector que congrega a todos los países que han ratificado el Convenio. Los informes son públicos y pueden ser consultados por los ciudadanos de todas las naciones.

España tiene una gran riqueza biológica. Tiene entre 55.000 y 60.000 especies distintas, de las que unas 10.000 pertenecen a la flora y 25.000 se clasifican como invertebrados. El número de especies endémicas de la Península es de 1.700, a las que hay que sumar otras 500 especies de las islas Canarias. Con relación a Europa, España posee el 54% de la biodiversidad europea. En nuestro país se albergan entre el 80% y el 90% del total de plantas superiores, así como el 65% de los vertebrados, incluyendo el 80% de los mamíferos y el 75% de las aves, que están representados en países de la Unión Europea. En cuanto a hábitats naturales, 121 espacios de los 226 reconocidos por la Directiva Hábitats de la Unión Europea, se encuentran en España, lo que representa el 54% del total.

La pérdida de la biodiversidad

Las causas más importantes de pérdida de la biodiversidad son: la degradación y fragmentación de los hábitats naturales; la introducción de especies no autóctonas; la explotación excesiva; la contaminación de suelo, agua y atmósfera; el cambio climático; y la industrialización agrícola y forestal.

Las actividades humanas son responsables de un 99% de la extinción de las especies en el mundo. Sólo en cuanto a la flora, se calcula que unos 20 millones de hectáreas de bosque tropical desaparecen anualmente debido a incendios o tala incontrolada.

2. Recursos de la Biosfera

A. La agricultura

Este sistema productivo está hoy día completamente integrado en el conjunto del sistema económico. España es el país europeo que cuenta con una mayor superficie dedicada al cultivo y supera la media comunitaria de población agrícola en más de tres puntos. El sector agrario español ha pasado por un intenso proceso de modernización basado en la intensificación, la especialización y la concentración de la producción. El desarrollo tecnológico aplicado a la agricultura, por una parte, y la fertilidad del suelo, por otra, han hecho que este sector siga experimentando un crecimiento sistemático en la economía nacional.

En cuanto al tipo de suelo, únicamente el 11% de la superficie terrestre es útil para la agricultura. Europa dispone de un 36% de suelo fértil y tiene una superficie cultivada cercana a los dos millones de hectáreas, lo que supone un 31% del suelo total cultivado en el mundo. El porcentaje de participación de la agricultura española en el total de la producción del territorio comunitario es de 12,3%.

El cultivo ecológico se plantea como alternativa al uso de pesticidas y fertilizantes, que provoca la contaminación de la tierra y de los acuíferos. Sin embargo, este tipo de cultivo es todavía minoritario y representa sólo un 1% del total. El cultivo ecológico dominante en la Península es el olivar, que representa casi el 40% de la producción nacional. La siguiente gráfica muestra la distribución de cultivos ecológicos en España.

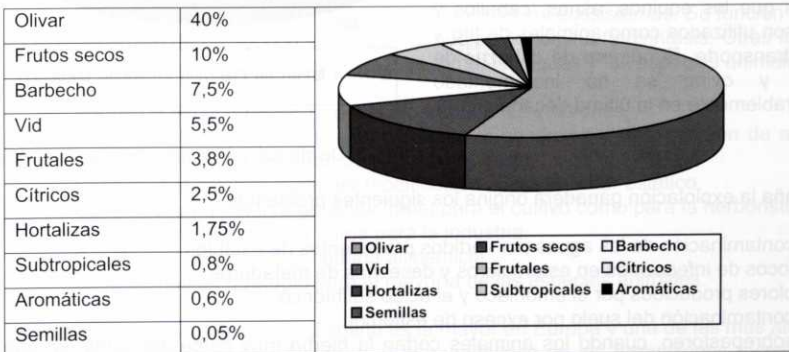


Figura 26. Distribución de cultivos ecológicos en España.

Entre las técnicas de cultivo especial, destaca el cultivo en invernadero. Los invernaderos se hacen con láminas de plástico y van provistos de riego por goteo. Este tipo de cultivo requiere la utilización sistemática de fertilizantes y plaguicidas. De esta forma, se consiguen varias cosechas al año y las variedades obtenidas son de mayor tamaño. En España estos cultivos representan el 15% de la producción hortícola anual. Se extienden por todo el litoral mediterráneo y zona sur del Atlántico, desde Barcelona hasta Huelva.



Figura 27. Cultivo en invernadero (Foto Las Lucanas).

Este tipo de cultivo ocasiona los mismos efectos negativos que los regadíos, aparte del problema de eliminación de los residuos plásticos. La quema de las láminas de plástico produce gran cantidad de humos y gases tóxicos. La implantación generalizada de cultivos supone además la extinción de la flora y fauna autóctona en la zona. Otro problema grave es la eliminación de los rastrojos quemándolos, ya que daña la superficie del suelo, con pérdida de fertilidad a largo plazo. Aparte de otros daños, como la contaminación que se produce con los humos y el alto riesgo de propagación a otras zonas.

B. La ganadería

La cría del ganado se realiza de dos formas. En zonas húmedas, el ganado se recoge en establos y se selecciona por razas para conseguir mejor rendimiento. En zonas secas, se forman rebaños que pastan libres en zonas extensas.

La cabaña ganadera española está formada por un 42% de ovinos, un 40% de ganado porcino, un 11% de ganado bovino, un 5,5% de ganado caprino y un 1% de equinos. Bovinos, cabras, ovejas y cerdos, además de las aves, se utilizan para la alimentación, mientras que los equinos, asnos, caballos y mulos, son utilizados como animales de tiro y para el transporte. El número de cabezas de porcino y ovino se ha incrementado considerablemente en la última década.

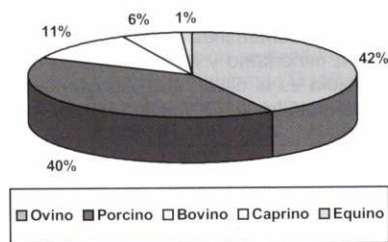


Figura 28. Distribución de la ganadería en España.

En España la explotación ganadera origina los siguientes problemas:

- contaminación de las aguas por vertidos procedentes de establos
- focos de infecciones en estercoleros y desechos de mataderos
- olores producidos por el amoníaco y el ácido sulfhídrico
- contaminación del suelo por exceso de estiércol
- sobrepastoreo, cuando los animales cortan la hierba muy cerca del suelo, ya que desaparece la cubierta vegetal y se produce la erosión del suelo

C. La pesca

El peso total de pesca mundial supera en la actualidad los 80 millones anuales y se ha establecido el límite de 90 millones para no agotar completamente las reservas. La Unión Europea es la tercera potencia pesquera mundial, detrás de China y de Perú, con un volumen de pesca anual en torno a los 8 millones de toneladas. España es responsable de un 17% de las capturas europeas. La figura compara el volumen de captura de varios países en millones de toneladas.

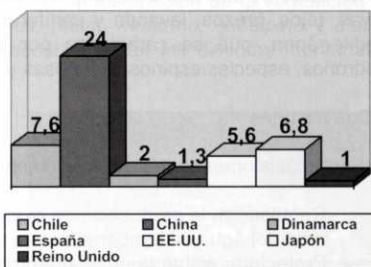


Figura 29. Volumen de capturas de los principales países en 1995 (fuente: Eurostat/FAO).

Los peces suministran el 6% de las proteínas de la dieta de la humanidad. En 32 países, este porcentaje sube hasta el 34%. La Unión Europea tiene que importar unos 4 millones más de toneladas de pescado para satisfacer la demanda interna. En España se consumen casi 120 gramos de pescado por persona y día, lo que supone el doble del consumo de EE.UU., y más del doble de lo que se consume en países sudamericanos, como Argentina o Chile.

La sobrepesca es responsable de la disminución de bancos de especies, como arenques, bacalao o abadejos. Algunos aparejos de arrastre de fondo también producen daños a los ecosistemas marinos. Además de estas capturas se pescan cada año 27 millones de toneladas de fauna marina, tortugas, aves y mamíferos marinos, sin valor comercial.

La acuicultura, o cría controlada de algas y peces en zonas naturales o artificiales, se presenta como alternativa a la pesca marina, con una producción de 60 millones de toneladas anuales.

3. La vegetación

La vegetación ocupa un lugar muy importante entre los componentes del medio ambiente por la influencia que ejerce sobre el funcionamiento de los ecosistemas. Su función principal es el intercambio de gases con la atmósfera, que se denomina fotosíntesis. Otras funciones están relacionadas con el suelo, el relieve, el clima, las aguas y las especies animales:

- Forma un escudo protector del suelo frente a las erosiones.
- Participa en el ciclo hidrológico mediante la absorción y transpiración de agua, así como la infiltración del agua de lluvia al subsuelo.
- Configura el paisaje; cualquier modificación altera su valor estético.
- Constituye una reserva genética, tanto para el cultivo como para la herboristería.
- Es una fuente de materia prima para la industria.
- Se sitúa en la base de la cadena alimenticia.
- Sirve de hábitat o refugio para la mayoría de las especies animales.

La variedad de la vegetación en España es la mayor en Europa y una de las más altas en el mundo. Esto se debe a tres factores: a) la complejidad de las formaciones rocosas; b) la variedad climática; c) la situación de la península en la zona de transición entre la región eurosiberiana y la mediterránea.

En la región eurosiberiana hay tres zonas: a) submediterránea, donde la especie dominante es el roble; b) atlántico-europea, con especies de brezos y tejos; c) alpina, con robles, hayas, tejos, brezos, lavanda y coníferas. El resto de la península pertenece a la región mediterránea, que se caracteriza por olivos, encinas, pinos, robles, enebros, sabina, madroños, especies espinosas, leñosas y aromáticas.

A. Los bosques

Son los ecosistemas terrestres más complejos y realizan cuatro funciones principales:

- Reguladora: la producción de oxígeno y la absorción de dióxido de carbono regula el ciclo del agua, la temperatura y el clima de la zona.
- Protectora: evitan la erosión y protegen la cubierta del suelo, protegiendo la fauna y flora.
- Productora: recurso natural que genera la materia prima para múltiples aplicaciones: corcho, leña, papel, frutos, fibras, fármacos, resinas, colorantes, aceites...
- Recreativa: recurso cultural para el ocio y turismo.

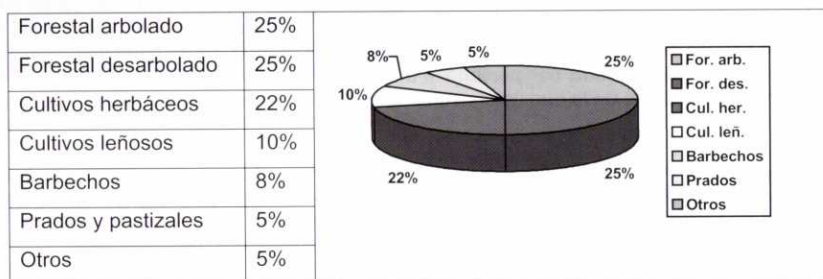


Figura 30. Distribución de especies forestales en España.

La mitad de la superficie de España es zona forestal, más de 26 millones de hectáreas. Este porcentaje es muy superior a la media europea y sólo los países escandinavos y Rusia lo superan. Sin embargo, sólo la mitad de esta superficie forestal está arbolada. El Plan de Reforestación contempla la recuperación del 30% de la superficie forestal actual.

Los recursos básicos de los bosques españoles son la madera, el corcho, la leña y las resinas. Con estas materias las industrias madereras españolas se centran fundamentalmente en la producción de papel, tableros y muebles. Las coníferas proporcionan el 68% de la madera que se produce en España. El resto procede de especies de crecimiento rápido, como eucaliptos y chopos. En la actualidad, en el mercado español existe una demanda de madera superior a la que se produce, por lo que se importan anualmente unos 4 millones de metros cúbicos de materia prima.

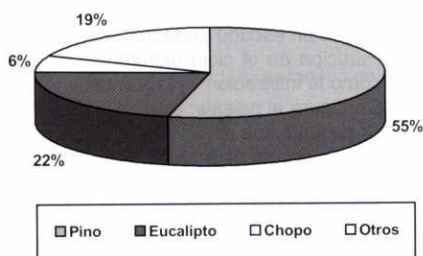


Figura 31. La producción de madera en España

Las diferencias de temperatura y humedad condicionan la distribución de la vegetación en distintas alturas. Se suelen diferenciar cuatro pisos, *basal*, *montano*, *subalpino* y *alpino*, situados a diferentes alturas y con diferentes espesores según las distintas montañas y orientaciones.

Montañas	Especies
Cordillera Cantábrica	Roble, Haya, Landa, Pradera
Pirineo	Encina, Roble, Haya, Pino negro, Pradera
Sistema Central	Encina, Roble, Haya, Pino albar, Landa, Pradera
Cordillera Bética	Encina, Roble, Quejigo, Pino negro, Enebro, Espino, Pradera
Montañas Canarias	Sabinas, Palmera, Drago, Laurisilva

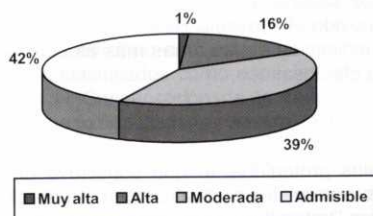


Figura 32. Quejigo.

B. La desertificación

Este fenómeno se produce al perderse los sustratos productivos del suelo debido a causas naturales o por la intervención humana, destruyendo su capacidad para sustentar la vida vegetal o animal. Los efectos inmediatos son la disminución de la humedad, la aparición de hierbas de clima seco, la salinización y la pérdida del sustrato vegetal. La desertificación, o desertización, afecta a la cuarta parte de la tierra emergida en el Planeta.

La desertificación en nuestro país es un problema grave. España es la única nación europea calificada como de "muy alto riesgo" por la erosión que sufre en muchas zonas de su territorio. En términos globales, unos 27 millones de Ha, lo que supone más de la mitad del territorio español, sufre una erosión clasificada desde "alarmante" a "preocupante".



La erosión "grave" del suelo español alcanza los trece millones de Ha, lo que representa el 26% del territorio nacional. Las comunidades de Murcia (con el 50% de su territorio), Andalucía (especialmente Almería) y Madrid están por encima de la media nacional, mientras que las comunidades de Castilla La Mancha, Aragón, Valencia, Extremadura y Canarias se encuentran en torno a la media del 25%.

Figura 33. Superficie erosionada en España

Además del cambio climático, que es una de las causas principales de esta erosión ya que provoca tanto precipitaciones torrenciales como grandes periodos de sequía, hay algunos usos del suelo provocados por la actividad humana que contribuyen a la erosión natural:

- los incendios forestales
- la tala incontrolada de zona forestal
- la salinización del suelo por la sobreexplotación agrícola

- el cultivo inadecuado
- la ganadería extensiva, que se concentra en zonas limitadas en determinadas épocas del año
- las necesidades de la industria y el turismo, que requiere la construcción de carreteras, áreas de servicio, alojamiento, etc.
- la migración a la ciudad y el abandono de los cultivos

C. Planes y Proyectos de acción contra la Desertificación

Una de las acciones clave de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS), que se puso en marcha en 2001, es el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación. Este programa es el resultado de la adhesión (1994) y ratificación (1996) de España a la Convención de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación (UNCCD), actualmente suscrita por 185 países.

La primera actuación del Programa de Acción Nacional ha sido realizar un diagnóstico de la situación del medio ambiente en España y de las fuentes de financiación que se dedican a la investigación en la lucha contra la desertificación. A escala nacional, cabe destacar el Proyecto LUCDEME y el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

a. Proyecto LUCDEME

Este proyecto es pionero en la inversión de fondos a la investigación sobre métodos para combatir la desertificación. Desde su creación en 1981 ha promovido casi medio centenar de iniciativas y proyectos piloto. Una de las más conocidas es la creación, en 1995, de una Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión y Desertificación, que ahora cuenta con 20 instituciones asociadas y 41 estaciones experimentales, agrupando a un colectivo de más de mil investigadores. El objetivo último es mantener un estrecho vínculo entre el conocimiento científico, la planificación y la puesta en práctica de acciones para prevenir la desertificación.

b. Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

Se creó en 1986 como el instrumento oficial de apoyo al desarrollo tecnológico. Durante este tiempo ha financiado Programas Nacionales de Recursos Naturales y Medio Ambiente, y ha sido el soporte de los compromisos nacionales en acuerdos internacionales, concretamente la Convención sobre Cambio Climático, Diversidad Biológica y Lucha contra la Desertificación. El Plan Nacional también ha promovido el Proyecto HISPAMED, que ha realizado el estudio de las zonas amenazadas, con indicación de las áreas más afectadas, la identificación de las causas y la descripción de sus efectos.

4. Parques naturales

En España hay alrededor de 500 espacios naturales protegidos, lo que constituye una superficie de casi 3 millones de Ha. Los espacios naturales se clasifican en: Parques, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

Los Paisajes Protegidos y Monumentos Naturales son lugares con un valor estético y cultural que requiere una protección especial. Las Reservas Naturales son espacios que albergan ecosistemas singulares que también merecen esa protección.

Los Parques son áreas naturales que requieren una protección especial en cuanto al aprovechamiento de sus recursos (Ley 4/1989 para la conservación de los espacios

naturales). Atendiendo al nivel de protección que tengan, se pueden dividir en Parques Naturales y Parques Nacionales. Los Parques Naturales son espacios donde se garantiza que el aprovechamiento de sus recursos es compatible con su conservación. Es competencia de las Comunidades Autónomas su protección y conservación. Los Parques Nacionales son espacios que constituyen las mejores muestras del patrimonio natural español. Su conservación y protección es competencia conjunta de la Administración General del Estado y de la Comunidad Autónoma donde estén ubicados.

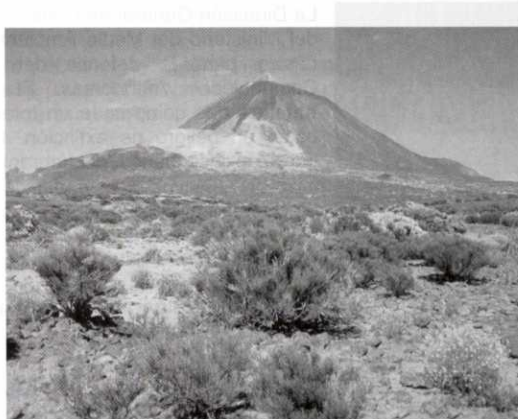


Figura 34. Parque Nacional del Teide.

La **Red de Parques Nacionales** está formada en la actualidad por 13 Parques Nacionales y por los recursos materiales y humanos asignados para su funcionamiento y conservación:

- Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia
- Parque Nacional Picos de Europa
- Parque Nacional Ordesa y Monte Perdido
- Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici
- Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera
- Parque Nacional de las Tablas de Daimiel
- Parque Nacional Sierra Nevada
- Parque Nacional de Cabañeros
- Parque Nacional de Doñana
- Parque Nacional Timanfaya
- Parque Nacional Garajonay
- Parque Nacional de la Caldera de Taburiente
- Parque Nacional del Teide

5. Especies en peligro de extinción

El informe 2002 de la organización medioambiental Worldwatch Institute confirma la extinción masiva de especies debido a la actividad humana. España, según este informe, es el país europeo con más especies amenazadas. En España el 30% de los vertebrados están clasificados como especies "en peligro", "vulnerables" o "raras" por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza. El 7% de estas especies están al borde de la desaparición. Con respecto a la flora, hay un 15% de plantas que están en riesgo de desaparición.

Conforme al artículo 3 de la Directiva de Hábitats de la Unión Europea, todos los países de la Unión están obligados a elaborar una lista de sus zonas especiales de conservación y de sus zonas de protección especial para las aves, con objeto de constituir la Red Natura 2000. La finalidad de esta red es garantizar el mantenimiento y la conservación de los tipos de hábitats naturales y de las especies representadas. Los espacios que forman parte de Natura 2000 son de dos tipos. Por un lado, los *lugares de importancia comunitaria* (LIC), que posteriormente pasan a ser *zonas especiales de conservación* (ZEC), y por otro las *zonas de especial protección para las aves* (ZEPA), ya designadas por los estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva de Aves Silvestres.



La Dirección General de Conservación de la Naturaleza, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, es responsable de la legislación básica para la defensa del medio en colaboración con las Comunidades Autónomas. El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas comprende un total de 546 especies, de las que 157 están en peligro de extinción. Entre éstas, se encuentran el oso pardo, el lince ibérico, el quebrantahuesos y el águila imperial.

Figura 35. Lince ibérico.

	En peligro	Vulnerable	Sensible	Especial	Total
Flora	120	-	1	5	126
Invertebrados	12	4	1	1	18
Peces	2	1	-	5	8
Anfibios	1	-	-	20	21
Reptiles	3	1	1	40	45
Aves	14	5	3	260	282
Mamíferos	5	6	1	34	46
Total	157	17	7	365	546

Tabla 8. Especies amenazadas.

España participa en dos importantes acuerdos internacionales para la protección de especies amenazadas: CITES y CMS.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo con la finalidad de velar para que el comercio internacional de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. La CITES surgió de una reunión de los miembros de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), celebrada en 1963. El texto de la Convención fue finalmente acordado en una reunión de representantes de 80 países celebrada en Washington DC en 1973. En la actualidad 150 países forman parte de la Convención. La CITES ofrece diversos grados de protección a más de 30.000 especies de animales y plantas, ya sean como especies vivas, como abrigos de piel o hierbas disecadas. De este modo, alrededor de unas 5.000 especies de animales y 25.000 especies de plantas están amparadas contra la explotación excesiva debido al comercio internacional.

La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de animales silvestres (conocida también como CMS o Convención de Bonn) se aprobó en 1983 con la finalidad de contribuir a la conservación de las especies terrestres, marinas y aviarias de animales migratorios a lo largo de su área de distribución. En la actualidad está compuesta por 80 países de los cinco continentes. Los países firmantes de la CMS colaboran para contribuir a la conservación de las especies y de sus hábitats, estableciendo una protección estricta de las 85 especies migratorias en peligro, catalogadas como tal en la Convención. España se ha ratificado ya en los siguientes Acuerdos:

- Acuerdo para la Conservación de las Aves Acuáticas Migratorias de África y Eurasia (Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds/AEWA)
- Acuerdo para la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, Mar Mediterráneo y zona contigua del Atlántico (Agreement on the Conservation of Cetacean of the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area /ACCO)

V. LA ENERGÍA

La forma de vida de la sociedad actual y el sistema económico que la mantiene se basan en la utilización de energía. La energía se presenta de varias formas: luz, calor, electricidad, movimiento, etc. Estas formas son intercambiables, p.ej. se puede convertir el calor en movimiento, o la luz en electricidad.

La energía se obtiene de fuentes naturales renovables y de fuentes naturales no renovables. Se consideran energías no renovables los recursos energéticos que no se renuevan al mismo tiempo que se consumen, p.ej. el gas. Las fuentes de energía renovables, por el contrario, no se agotan al ser utilizadas, p.ej. el agua, el sol o el viento. La economía mundial depende actualmente de los recursos no renovables.

1. Energías no renovables

Los tipos de energía no renovable más utilizados en la actualidad son los combustibles fósiles, llamados así por haber sufrido un proceso de fosilización en el interior de la Tierra. Los combustibles fósiles son el carbón, el petróleo y el gas.

El **carbón** es el combustible fósil más abundante. Existen grandes cuencas carboníferas que garantizan el suministro de este producto durante cientos de años. La calidad de este combustible depende del porcentaje de carbono que contenga. De los tipos de carbón, el lignito es considerado de baja calidad porque sólo tiene un 70% de concentración de carbono; la hulla tiene alrededor de un 80% de carbono; y el carbón con más calidad es la antracita, que puede tener hasta un 95% de carbono. El proceso de extracción, selección y purificación resulta hoy día más costoso que la obtención de otros recursos, por lo que ha perdido su primacía sobre otras fuentes de energía. En España, la utilización del carbón supone un 15% del total de fuentes energéticas.

El **petróleo** y el gas surgen de los yacimientos de hidrocarburos. El petróleo es indispensable para la civilización actual. Sirve de materia prima en los procesos industriales y se refina para su uso como combustible en medios de transporte. En España, el consumo de petróleo representa más del 50% del total de fuentes de energía disponibles.

Sin embargo, las grandes cuencas sedimentarias de petróleo se van agotando y los nuevos hallazgos no garantizan un equilibrio entre los recursos disponibles y el nivel de consumo actual. Un segundo problema importante es el nivel de contaminación del petróleo. La liberación de gases contaminantes procedentes de su combustión es una de las principales causas del calentamiento global.

El **gas** natural está formado por metano, etano, propano y butano. A pesar de ser también un combustible fósil, su extracción y utilización es menos costosa que la del petróleo y no resulta tan contaminante. En España el consumo de gas supone un 8% del consumo total de energía.

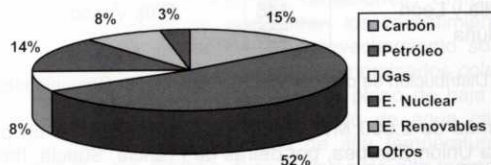
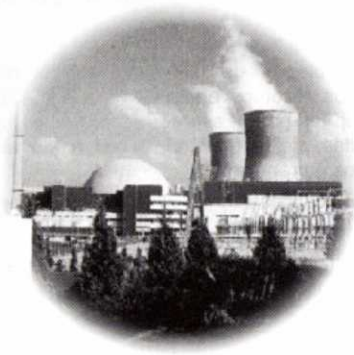


Figura 36. Fuentes de energía.

La **energía nuclear** se obtiene al dividir el núcleo de un isótopo de uranio, que hace de combustible, produciendo una reacción en cadena y elevando la temperatura. El calor que se produce se utiliza para hervir agua y generar electricidad a través de una turbina de vapor.



Este proceso es muy eficaz para la producción de energía pero también presenta un problema importante: los residuos son radiactivos y su nivel de toxicidad puede durar miles de años. Además, el combustible utilizado para la reacción, el isótopo U235 de uranio, tampoco está disponible en grandes cantidades, ya que este tipo representa sólo el 0,7% del uranio natural.

En España, hay nueve centrales nucleares que suministran entre un 35 y un 40% de la energía eléctrica que se consume. La producción de energía nuclear representa el 14% del total, como se aprecia en la figura 36.

Figura 37. Central nuclear de Almaraz Trillo en Cáceres.

2. Energías renovables

Las energías renovables representan un porcentaje relativamente pequeño del consumo total, sólo un 8%. Las posibilidades de explotación de este tipo de energía en España son, sin embargo, muy prometedoras, tanto por geografía peninsular como por las horas de sol que se contabilizan.

La energía hidráulica

La energía hidráulica se produce por el movimiento de turbinas que giran por la fuerza del agua al pasar. Se necesitan grandes embalses de agua, para garantizar un flujo constante, y que haya un cierto desnivel del terreno, para garantizar el movimiento del agua. En España hay cerca de mil centrales hidroeléctricas distribuidas por Comunidades Autónomas, como indica la tabla 9. Estas centrales producen el 30% de la energía eléctrica del país.

Andalucía	54	Extremadura	8
Aragón	69	Galicia	86
Asturias	28	Madrid	13
Canarias	4	Murcia	14
Cantabria	18	Navarra	101
Castilla-La Mancha	66	País Valenciano	21
Castilla y León	146	País Vasco	90
Cataluña	239		

Tabla 9. Distribución de centrales hidroeléctricas por Comunidades Autónomas

España produce más de 2.000 MW al año y es el quinto país en producción de energía hidroeléctrica de la Unión Europea, por detrás de Francia, Suecia, Italia y Austria. Entre los cinco producen el 80% de esta energía en Europa.

Una alternativa a las grandes centrales, que evitaría los daños por inundación que se ocasionan al medio natural, es la construcción o rehabilitación de minicentrales. De hecho, en España existen cientos de minicentrales a lo largo del cauce de los ríos, que fueron abandonadas al construirse las grandes centrales, y ahora se están recuperando a través del Plan de Energías Renovables.

La energía eólica

La energía eólica se genera al hacer girar el viento las aspas de una máquina eólica o aerogenerador. Las máquinas eólicas, de unos 45 m de altura y 650 kW de potencia, se colocan en sitios donde las corrientes de aire son fuertes y continuas. Varias máquinas conectadas a un acumulador de energía forman un parque eólico. Sin embargo, el gran tamaño de las máquinas y su concentración en un mismo lugar suponen un importante impacto en el paisaje de la zona.

En España, la explotación de energía eólica está muy desarrollada. La potencia eólica con la que se cuenta está por encima de los 500 MW. Según el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, que promueve y apoya las instalaciones eólicas, la potencia eólica de España será de 6.000 MW en 2010. Las Comunidades Autónomas que han desarrollado más potencia se muestran en la siguiente figura. En el caso de Aragón y Canarias, se han construido parques que suministran energía a pueblos que no tenían acceso a la red eléctrica. Navarra ha previsto cubrir con esta energía el 45% de las necesidades energéticas en 2010.



Andalucía	84,9 MW
Aragón	75,7 MW
Canarias	58,9 MW
Castilla-La Mancha	0,4 MW
Castilla y León	15,0 MW
Cataluña	4,9 MW
Galicia	106,8 MW
País Vasco	108,2 MW

Figura 38. Distribución de la potencia eólica en las principales Comunidades Autónomas.

España es el quinto país en producción de energía hidroeléctrica de la Unión Europea, por detrás de Alemania, Dinamarca, Reino Unido y Holanda. Entre los cinco producen el 80% de esta energía en Europa.

La energía solar

La energía solar puede aprovecharse de forma "pasiva", mediante la utilización de materiales térmicos que generan directamente calor o energía, o de forma "activa", si se utilizan aparatos que captan y concentran las radiaciones. Entre las técnicas de aprovechamiento solar térmico pasivo se encuentran los revestimientos térmicos, los acristalamientos y los sistemas de ventilación. El aprovechamiento solar térmico activo requiere unos elementos sensibles a la radiación solar, denominados colectores de calor, y un líquido que se calienta. Hay varios tipos: a) colector plano de baja temperatura, que suele ir provisto de un depósito para el abastecimiento de agua caliente; b) cilindro parabólico de temperatura media; c) parabolooides de alta temperatura, que consiguen temperaturas entre los 300° C y los 800° C; d) heliostatos de alta temperatura, que están formados por espejos que concentran la radiación solar sobre una caldera.

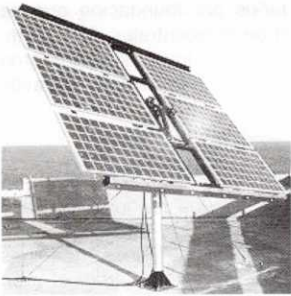


Figura 39. Paneles solares planos.

La radiación solar que se recibe en España (800 W/m^2) y las horas de sol (6 horas diarias) son superiores a los valores medios sobre la superficie de la Tierra. En la Unión Europea, España ocupa el tercer lugar, tras Alemania e Italia, en cuanto a potencia solar fotovoltaica disponible. También ocupa el cuarto lugar, tras Grecia, Alemania y Francia, en cuanto a superficie solar térmica instalada. Las Comunidades Autónomas que cuentan con una mayor superficie colectora de baja y media temperatura son Andalucía, Canarias, Baleares, Cataluña y la Comunidad Valenciana. De éstas, Andalucía es la que tiene una mayor potencia instalada, sobre todo en zonas rurales y costeras.

La energía de la biomasa

Los residuos de procesos diversos, como las labores agrícolas o ganaderas, pueden servir como combustible para generar otro tipo de energía. Este combustible se denomina biomasa.

La biomasa puede quemarse directamente, mediante la utilización de hornos especiales, para producir energía eléctrica o puede utilizarse para producir combustibles sólidos, líquidos o gaseosos. Se clasifica, según su procedencia, en dos tipos: biomasa procedente de cultivos o biomasa residual. La biomasa de cultivos tiene tres procedencias: a) cultivos energéticos, como los cereales, remolacha, patata, eucalipto y chopo; b) excedentes agrícolas, que se han cultivado con otra finalidad y han originado un desecho; c) tala forestal. La biomasa residual procede de: a) actividades agrícolas, ganaderas y forestales; b) residuos de actividades industriales agroalimentarias y de la transformación de la madera y del corcho; c) residuos biodegradables procedentes de residuos sólidos urbanos, las aguas residuales y los lodos.

En España, la biomasa supone el 48% del total de energías renovables. Tres Comunidades Autónomas, Andalucía, Galicia y Castilla y León, consumen el 50% de la biomasa que producen. Andalucía produce más de 300 mil MW de electricidad al año a partir de esa biomasa.

La energía geotérmica

La energía geotérmica es la que procede del calor interno de la Tierra. Para obtener esta energía es necesario perforar el terreno hasta alcanzar el yacimiento geotérmico. Hay tres tipos de yacimientos: a) yacimientos hidrotérmicos, que se encuentran a unos 10 km de profundidad y pueden tener un fluido predominante de agua líquida o de vapor de agua; b) yacimientos geopresurizados, que son más profundos y de agua líquida; c) yacimientos de roca caliente y seca, donde la energía geotérmica se origina artificialmente al inyectar un fluido en el interior de las rocas con alta temperatura.

En España, la Comunidad que más aprovecha sus recursos geotérmicos es Murcia, que utiliza el 85% del total que se produce a nivel nacional. Aunque hay acuíferos importantes en las islas Canarias, especialmente en Lanzarote y en la zona del Teide, la mayoría de los yacimientos están aún sin explotar. No obstante, España ocupa el quinto lugar en la Unión Europea en producción de energía geotérmica.

VI. LOS RESIDUOS

Los residuos son materiales sobrantes de cualquier proceso de fabricación, consumo o limpieza. Pueden clasificarse en residuos urbanos sólidos, procedentes del desecho doméstico, y residuos industriales.

1. Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son desechos domésticos compuestos de distintos materiales, como materia orgánica, plásticos, vidrios, metales, madera, cartón y goma, entre otros. El mayor inconveniente que plantea el tratamiento de estos residuos es su volumen, ya que la concentración de la población en las ciudades provoca que se generen toneladas diarias de basura. La Administración Local, a través de los planes de gestión de los RSU, se ocupa de su recogida, tratamiento y eliminación o reciclaje.

En España se genera un promedio de 1 kg de RSU por persona y día. La composición típica se muestra en el siguiente gráfico.

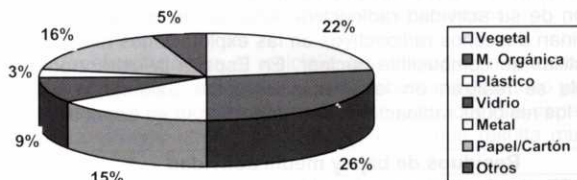


Figura 40. Composición típica de la basura doméstica.

2. Residuos industriales

Los países desarrollados producen, además de los RSU, enormes cantidades de residuos procedentes de la minería, ganadería, agricultura y otras industrias. Los residuos mineros comprenden no sólo las escombreras de las minas sino también los desechos industriales de las fábricas siderúrgicas, metalúrgicas o centrales térmicas de productos fósiles. Los más peligrosos son los residuos químicos, que requieren tratamientos especiales antes de desecharlos. El transporte de productos químicos ha sido objeto de regulación a escala internacional en la Convención de Basel y en la Convención de Róterdam.

La Convención de Basel, Suiza, fue adoptada en 1989 para poner freno a la acumulación de vertidos peligrosos en los países en vías de desarrollo procedentes de los países desarrollados. Una Comisión Técnica elaboró un listado de materiales tóxicos que los países firmantes se comprometían a no enviar a otros países. Conforme a la Convención, un Protocolo de Responsabilidad y Compensación por daños producidos en el transporte internacional de mercancías peligrosas fue aprobado en diciembre de 1999.

La Convención de Róterdam se aprobó en 1998 con el propósito de regular el tráfico internacional de sustancias químicas que pudiesen ser nocivas para el medio natural. La Convención estableció la obligatoriedad de pedir autorización previa a los países por cuyo territorio se efectuase el transporte de las sustancias. La Unión Europea ha firmado la Convención pero el hecho de que autorice un determinado transporte no impide que cualquiera de los países miembros implicados puede vetar esa autorización.

En España se genera un promedio de 45 kg de residuos industriales por persona y día. La procedencia de estos residuos se refleja en el gráfico siguiente.

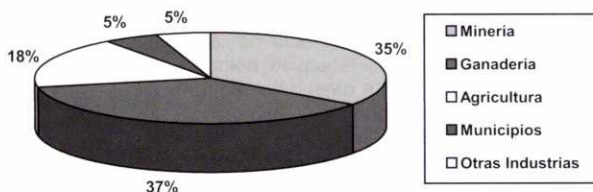


Figura 41. Procedencia típica de los residuos industriales.

3. Residuos radiactivos

Los residuos radiactivos producidos en las centrales nucleares merecen una consideración aparte. Estos residuos son especialmente peligrosos debido a su alto nivel de toxicidad y a la larga duración de su actividad radioactiva. Además de los generados en las centrales, también se originan desechos radiactivos en las explotaciones mineras de uranio y en las fábricas de pastillas de combustible nuclear. En España la extracción y la fabricación de este combustible se realizan en las instalaciones de Salamanca. La tabla muestra la composición de los residuos radiactivos que se gestionan en España.

Residuos de baja y media actividad		m³
Fabricación de elementos combustibles		1.420
Operación de centrales nucleares		58.900
Reproceso		6.810
Almacenamiento del combustible gastado		8.580
Planta de encapsulado		1.760
Actividades de investigación y aplicación de radioisótopos		4.660
Desmantelamiento de instalaciones		119.930
Otros		10.150
Subtotal		212.410
Residuos de alta actividad		
Combustible gastado		11.580
Total		223.990

Tabla 10. Gestión de residuos radiactivos.

4. Tratamiento de los residuos

La gestión de los residuos implica procesos de recogida, transporte, almacenamiento y tratamiento de los mismos para su reciclaje o eliminación. Para el proceso de recogida es importante que existan contenedores diferenciados para los tipos de residuos, de esta forma se facilita el tratamiento específico que hay que darle a cada tipo. Los tipos de tratamiento pueden clasificarse en:

- a) Vertederos controlados: los residuos se depositan en terrenos impermeabilizados, se compactan y se cubren para provocar su degradación natural. Tiene dos inconvenientes: requiere grandes extensiones de terreno y es un proceso muy lento. Además, se desperdicia por el momento el potencial energético que tienen los residuos.

En España muchos Ayuntamientos utilizan este sistema para la eliminación de los residuos urbanos. Sin embargo, en cumplimiento de la Directiva 1999/31 de la Unión Europea, que establece nuevas normas para controlar el vertido de residuos, se están buscando fórmulas alternativas.

b) Transformación: los residuos se someten a procesos químicos, como la incineración (con recuperación de energía calorífica o sin ella), pirólisis, hidrogenación, oxidación húmeda e hidrólisis, o a procesos bioquímicos, como el compost, digestión anaerobia y degradación biológica.

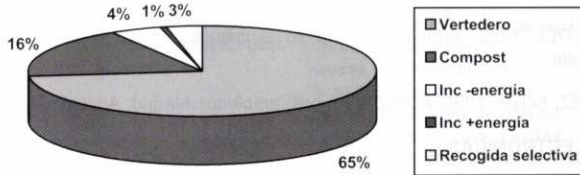


Figura 42. Distribución de los residuos domésticos.

Un tipo especial de transformación es el reciclaje, que consiste en someter los residuos a una serie de procesos para poder reutilizarlos. Es el proceso más costoso ya que tienen que ser previamente separados y clasificados. Algunos materiales, como el papel y el vidrio, son fácilmente reciclables, pero hay otros, como los plásticos, que resulta muy costoso y no siempre es posible reciclarlos.

La Unión Europea establece, en el Quinto Programa de Acción Medioambiental, el siguiente orden de prioridad para el tratamiento final de los residuos: prevención, reutilización y reciclaje, valorización energética y vertido controlado. En España, la gestión de los residuos está regulada por la Ley 10/1998 de Residuos, que establece la prioridad de la reutilización y reciclado de los mismos, así como la creación de mercados de materia prima procedente de esos procesos. Entre los materiales reciclados, destaca la chatarra de hierro, con 19.000.000 toneladas recicladas del total de 23.667.670 toneladas producidas en el año 2000. La siguiente figura muestra las cantidades recicladas de los principales materiales.

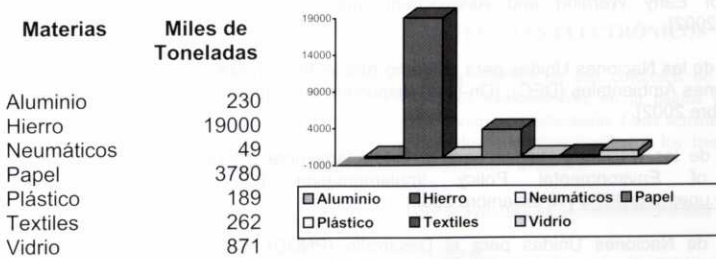


Figura 43. Materiales reciclados.

BIBLIOGRAFÍA

MATERIAL IMPRESO

LÓPEZ BONILLO, Diego. 1997. *El medio ambiente*. Madrid: Ediciones Cátedra.

MESEGAR, Teresa (Coordinadora). 1999. *Energías renovables y medio ambiente*. Madrid: Anaya.

RUBIO, N., ROIZ, J.M., LORENZO, M. y DEHESA, E. 1998. *Ciencias de la Tierra y del medio ambiente*. Madrid: Anaya.

UNESCO & OEI. 1989. *Educación y medio ambiente, conocimientos básicos*. Madrid: Editorial Popular.

YEBES LÓPEZ, Felipe. 1999. *Ecología y medio ambiente*. Madrid: Anaya.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

Calle, M. Sin fecha. Amenaza a la diversidad, especies en peligro. [On-line]. Waste Magazine. Disponible en: <http://www.ideal.es/waste/indice.html> [18 diciembre 2002].

DTIE: División of Technology, Industry and Economics [On-line]. Disponible en: <http://www.uneptie.org/> [18 diciembre 2002].

Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. Sin fecha. Inicio [On-line]. Disponible en: <http://www.esp-sostenible.net> [16 diciembre 2002].

Ministerio del Medio Ambiente. Sin fecha. Inicio [On-line]. Disponible en: <http://www.mma.es/> [11 diciembre 2002].

Naciones Unidas. Sin fecha. Inicio [On-line]. Disponible en: <http://www.un.org/> [22 diciembre 2002].

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Sin fecha Inicio [On-line]. Disponible en: <http://www.oecd.org/> [22 diciembre 2002].

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Sin fecha. DEWA: División of Early Warning and Assessment. <http://www.unep.org/dewa/index.asp> [16 diciembre 2002].

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Sin fecha. División de Convenciones Ambientales (DEC). [On-line]. Disponible en: <http://www.unep.ch/conventions/> [16 diciembre 2002].

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Sin fecha. DEPI: División of Environmental Policy Implementation [On-line]. Disponible en: <http://www.unep.org/DEPI/> [16 diciembre 2002].

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Sin fecha. Inicio [On-line]. Disponible en: <http://www.undp.org/> [23 diciembre 2002].

UNESCO. Sin fecha. Inicio [On-line]. Disponible en: <http://whc.unesco.org/nwhc/pages/home/pages/index.htm> [15 diciembre 2002].

Unión Mundial para la Naturaleza. Sin fecha. Inicio [On-line]. Disponible en: <http://www.iucn.org/> [20 diciembre 2002].

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN PUBLICACIONES

PUBLICACIONES PERIÓDICAS

Donaire: Revista de la Consejería. Publicación semestral destinada al profesorado de español en el Reino Unido y en la República de Irlanda.

Pórtico: Selección de artículos de la prensa española y sugerencias didácticas. Su publicación es cuatrimestral.

Acti-España: Publicación cuatrimestral con actividades para la clase de español.

DOCUMENTOS HISPÁNICOS

Información procedente de fuentes oficiales y de la prensa española sobre temas de la sociedad y la cultura de España

España: El medio ambiente

España: Las fiestas

España: La inmigración

España: La juventud actual

España: La mujer actual

España: El turismo

España: Extremadura

España: El cine español actual, 1992-2002

Entre visillos: Mujer y sociedad en la España de los años cincuenta

La familia y las relaciones personales

La gastronomía

La política en la etapa socialista, 1982-1992

La transición a la democracia. La situación política 1975-1982

Las comunidades autónomas, I

Las comunidades autónomas, II

Picasso

LATINOAMÉRICA

Información actual sobre países de Latinoamérica. La serie incluye cuaderno de actividades.

Argentina, del trópico a los hielos

Centroamérica: la tierra del quetzal desafía al futuro

México, el ombligo del mundo

DESTREZAS LINGÜÍSTICAS

Colección de actividades comunicativas en tres niveles de dificultad—elemental, intermedio, avanzado—preparadas para ser utilizadas en clase.

Expresión oral

Expresión escrita

Comprensión auditiva

Comprensión de la lectura

RECURSOS DE AULA

Conjunto de actividades, ideas y ejemplos de utilización de materiales diversos de forma motivadora.

A escena

Actividades para la clase de español

Aproximación a Lorca

España y Latinoamérica

De todo un poco

Juegos para la clase de español

La dimensión europea: España

La gastronomía española. Actividades

La Navidad

Rafael Alberti: Al borde del siglo (1902-1994)

Suspense, no suspenso

PRIMARIA

Colección de materiales dirigida a alumnos de Educación Primaria.

Todos juntos

Me gusta. Español oral en Primaria

Tú y yo

Cuentos infantiles para la clase de español

El español es un juego de niños

El pueblo de Lola

Fichas de lecto-escritura

La escuela

La ropa

Los alimentos

MATERIALES ELECTRÓNICOS

Tecla: *TECLA* es una colección de artículos que se publica semanalmente en la página de internet de la Consejería de Educación. Cada semana se publican tres artículos que corresponden a los tres niveles: básico, intermedio y avanzado.

www.sgci.mec.es/uk/Pub/textecla.htm

OTROS

Situación del español en Irlanda

Repertorio de hispanistas del Reino Unido e Irlanda

Situación del español en Inglaterra y País de Gales

Situación del español en Escocia

Situación del español y actuaciones de la Consejería de Educación en Irlanda del Norte



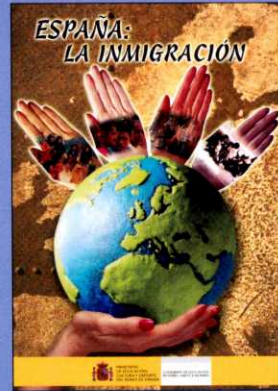
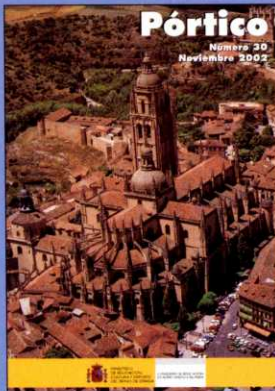
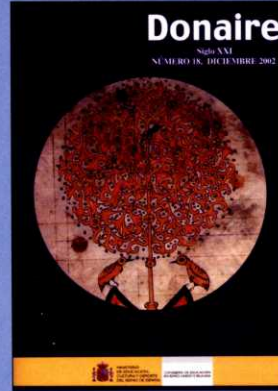
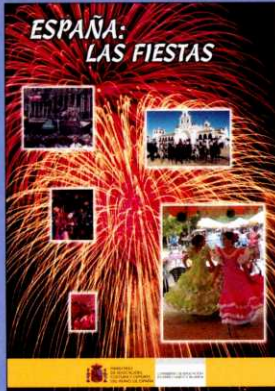
EMBAJADA DE ESPAÑA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN EN REINO UNIDO E IRLANDA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

20 Peel Street. London W8 7 PD

Tel. 020 7727 2462 / 020 7243 8535 - consejeria.uk@correo.mec.es

Londres. Dublín. Belfast. Edimburgo. Manchester



❖ SERIE *ESPAÑA* ❖

Bajo este título genérico, la Consejería de Educación en Reino Unido e Irlanda publica una serie de documentos que hacen referencia a aspectos relacionados con la sociedad española actual. Esta serie comprende, entre otros, los siguientes temas: el turismo, el cine actual, el papel de la mujer, la juventud, los medios de comunicación, el medio ambiente, las fiestas, la inmigración...

Las publicaciones de la serie España están basadas en revistas, estudios, informes, noticias de periódicos y fuentes oficiales. El objetivo de estos materiales auténticos es servir de apoyo a toda persona que quiera profundizar en el estudio de la sociedad y la cultura de España.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CULTURA Y DEPORTE
DEL REINO DE ESPAÑA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
EN REINO UNIDO E IRLANDA